

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.**

**Desarrollo Urbano de Crecimiento Compacto
en Juárez, Nuevo León**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
CON CONCENTRACION EN
DISEÑO Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD**

Por

ALEJANDRO ABRIL SOTO

MONTERREY, N. L.

MAYO 2006

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

**CAMPUS MONTERREY
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

Desarrollo Urbano de Crecimiento Compacto en Juárez, Nuevo León

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
CON CONCENTRACIÓN EN
DISEÑO Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD**

POR:

ALEJANDRO ABRIL SOTO

A DIOS
A MI FAMILIA
A MALENI
A CELIA Y SILVERIO

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada quiero darle gracias a mi familia, por la motivación, confianza y apoyo que me han brindado. A mi padre, mi madre y Oliver.

A Maleni por todo su apoyo, dedicación y cariño.

A Celia por su apoyo y por confiar en este proyecto y a Silverio por su dirección.

Sobre todo dedico esta tesis a Dios, mi fuerza y guía.

Todos han contribuido a que hoy entregue este trabajo. Todos, también, han contribuido a que sea una mejor persona. Estarán siempre en mi mente y en mis oraciones. A ustedes, muchas gracias.

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. CAPÍTULO I LA METRÓPOLI	7
1.1. La Zona Conurbada de Monterrey	10
1.1.1. Medio Natural	11
1.1.2. Expansión Metropolitana y dinámica demográfica	12
1.1.3. Infraestructura y Características Socioeconómicas	17
1.1.3.1. Educación	17
1.1.3.2. Salud	18
1.1.3.3. Vivienda	19
1.1.3.4. Transporte	21
1.1.3.5. Actividad Económica	23
1.2. Benito Juárez, Nuevo León	24
1.2.1. Medio Natural	25
1.2.2. Evolución Demográfica de Juárez	26
1.2.3. Infraestructura	27
1.2.4. Vivienda	28
1.2.5. Vías de Comunicación	30
1.2.6. Actividad Económica	30
1.2.7. Oferta de Vivienda en Juárez	33
2. CAPÍTULO 2 LAS ALTERNATIVAS AL CRECIMIENTO URBANO	35
2.1. Crecer con la Naturaleza	35
2.2. Proyectar con la Naturaleza	45
2.3. La ciudad Compacta	48
2.3.1. La Concentración Descentralizada	52
2.4. La ciudad Regional	54
2.4.1. Región Económica	54
2.4.2. Región Ecológica	55
2.4.3. Región Social	56
2.4.4. Los Elementos de una Región (Bloques)	56
2.5. Desarrollo Orientado al Transporte Urbano	61
2.5.1. Usos de un TOD	63
2.5.1.1. Núcleo Comercial	63
2.5.1.2. Área Habitacional	63
2.5.1.3. Área Pública	64
2.5.1.4. Áreas Secundarias	64
2.5.1.5. Otros Usos	65
2.6. Crecimiento Inteligente	66
2.6.1. Los 10 principios del crecimiento inteligente	66
3. CAPÍTULO 3 CASOS DE ESTUDIO	72
3.1. Proyecto Coyote Valley	72
3.1.1. Ubicación y Descripción	72

3.1.2. Visión	73
3.2. Salt Lake City, Plan Maestro de la Comunidad Central	83
4. CAPÍTULO 4 EL SITIO	88
4.1. Características Naturales del Terreno	88
4.1.1. Climatología	90
4.1.2. Hidrología	90
4.1.2.1. Hidrología Superficial	90
4.1.2.2. Hidrología Subterránea	91
4.1.3. Geología	92
4.1.4. Edafología	94
4.1.4.1. Subunidades Edafológicas	96
4.1.4.2. Fases Físicas	96
4.2. Infraestructura	97
4.3. Plan Urbano de Juárez, N.L.	97
5. CAPÍTULO 5 LA PROPUESTA	104
5.1. Estructura Urbana	105
5.1.1. Centro	105
5.1.2. Distritos	107
5.1.3. Reservas	108
5.1.4. Corredores	108
CONCLUSIONES	113
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	117
Anexo A: Impacto Ambiental	117
Anexo B: Flora y Fauna de Juárez, N.L.	129

INTRODUCCIÓN

Uno de los retos más grandes de la humanidad en la actualidad, y sobretodo de aquellos en los que recae la responsabilidad de planear el crecimiento de las ciudades, es que los centros urbanos crezcan de una manera sostenible. La concentración de la población en las ciudades ha generado extensas metrópolis, que lejos de tener un impacto positivo en el medio han acabado, o al menos afectado permanentemente, gran parte de los recursos naturales disponibles que ya han demostrado ser limitados e insuficientes para el ritmo (creciente) del consumo humano. El agotamiento de los recursos es sólo uno de los problemas. La forma y funcionamiento de las ciudades generan también problemas sociales y económicos.

En el presente documento se tratará inicialmente el tema de la Metrópoli como un fenómeno de la era post-industrial y se identificarán las consecuencias del crecimiento metropolitano orientado hacia el traslado con automóvil. Posteriormente se analizará el proceso de expansión de la Zona Metropolitana de Monterrey, su entorno natural y sus características socioeconómicas para en seguida particularizar en el municipio de Juárez ampliando el tema a la oferta de vivienda popular actual de la localidad. El tema de la oferta de la vivienda popular es de particular interés debido a la vocación del terreno que será objeto del estudio y por las características de este tipo de desarrollo que finalmente serán la competencia directa del proyecto y más que eso, harán ciudad conjuntamente.

Se hará una reseña de algunas de las alternativas de crecimiento y planificación urbana que surgieron a mediados del S.XIX, durante el S.XX. Esta reseña incluye a Frederick L. Olmstead, precursor del paisajismo y pionero en la inclusión de parques urbanos al tejido urbano; Ebenezer Howard que desarrollo e impulsó el concepto de la ciudad jardín y los cinturones verdes (greenbelts); e Ian McHargh cuya metodología de sobreposición de planos será implementada en el análisis urbano del terreno.

Este tema concluirá con alternativas actuales al crecimiento disperso de la ciudad, haciendo énfasis en el crecimiento inteligente (Smart Growth*) y los desarrollos orientados al transporte Urbano de Peter Calthorpe (TOD+). Estas alternativas tienen un enfoque claro al peatón y al desarrollo de centros urbanos que propician el uso del transporte urbano, mismo que hace que sean viables las densidades (unidades de vivienda por hectárea) de los desarrollos compactos y reducen el impacto ambiental por medios de transporte y por ocupación del terreno. Ambas alternativas fomentan el desarrollo de comunidades con un fuerte sentido de identidad, y la implementación de sus principios requiere de la coparticipación de las comunidades existentes, desarrolladores y autoridades.

Se dedican las últimas dos secciones al análisis del sitio y al desarrollo de la propuesta. El sitio es un terreno "en breña", es decir, sin desarrollo urbano previo, que colinda con vialidades existentes y futuras que le confieren conectividad hacia el resto del área metropolitana e interés para los desarrolladores inmobiliarios. El análisis del sitio constará de las características naturales del terreno como lo son la climatología, geología, edafología, hidrología superficial y subterránea, flora y fauna a las que se le otorgarán valores para evaluar su impacto a la urbanización.

La propuesta final consta del *centro, corredores, distritos y reservas* dentro del proyecto como elementos de interconexión con un esquema urbano con unidades TOD+ generado para el municipio de Juárez N.L. Finalmente se describirá a detalle el Plan Maestro final y se hará una comparativa con desarrollos orientados al mismo segmento económico.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La zona conurbada de Monterrey actualmente está conformada por nueve Municipios, estos son Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Apodaca, Gral. Escobedo, Juárez y García (Ver

sección 1.1 La Zona Conurbada de Monterrey). La Zona Metropolitana de Monterrey ha generado problemas, e incomodidades típicas de una metrópolis tales como el incremento de viajes en automóvil, pérdida de reservas territoriales y de producción agrícola, una imagen urbana dispersa, segregación y un impacto ecológico negativo (*Ver Anexo A*); en suma una ciudad costosa en muchos aspectos.

Estos problemas son generados en gran parte por las políticas y planes desarrollo urbano y de zonificación vigentes, así como por las tendencias y preferencias del mercado inmobiliario actual. Los agentes involucrados estructuran la ciudad de manera desarticulada y sin respeto por el medio. Este tipo de crecimiento es también injusto ya que en cualquier tipo de desarrollo se favorece el paso y la "comodidad" del automóvil siendo que un segmento mayor de la población no cuenta con este medio de transporte y lamentablemente no se construyen ni proveen opciones alternativas suficientes.

La reflexión derivada de las inconveniencias de nuestras ciudades actuales debe de resultar en una nueva forma y funcionamiento de metrópolis, más justa, ecológica y económica que mejore la calidad de vida de sus habitantes actuales y que sobretodo asegure la calidad de vida, accesibilidad a recursos naturales y territoriales para los futuros ocupantes.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La situación económica actual y las facilidades de adquisición de vivienda han generado una gran oferta en el mercado de vivienda en México, El Gobierno Federal reporta que en la administración actual se ha dado el otorgamiento de más de 2 millones de créditos para adquirir vivienda "una cantidad igual a 20 años de vida del INFONAVIT"¹. Los oferentes requieren

¹ Huerta, Eduardo, "Dio Fox dos millones de créditos INFONAVIT", Milenio Diario, <http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/vivienda/?contenido=24579&pagina=1> (21 Abril 2006), 1.

adquirir tierras para desarrollos habitacionales y generalmente adquieren reservas en las afueras de las metrópolis; reservas sin desarrollo previo, de costo mínimo, pero sin infraestructura y con la posibilidad que sea parte de un ecosistema sensible. El problema no es la urbanización de las reservas, ya que el crecimiento es necesario, sino la forma en que la urbanización se está llevando a cabo y la definición misma de los límites de las reservas a disposición de los oferentes. La inconsciencia e irresponsabilidad, aunada a una reglamentación laxa sin un rumbo claro y planeado para un crecimiento sostenible, dan un resultado deficiente y destructivo.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Se elaborará un plan maestro de urbanización compacta en base a los principios del Crecimiento Inteligente (Smart Growth*) y de los desarrollos orientados al transporte urbano (Transit Oriented Development o TOD⁺) de modo que se genere un entorno urbano con una mezcla equilibrada de usos de suelo que permita opciones alternativas al uso del automóvil para los traslados cotidianos e intermunicipales; tales como caminar, andar en bicicleta y el uso de transporte urbano. El desarrollo se hará en base a un análisis urbano con enfoque ecológico que valore las características del terreno en función del impacto de la urbanización mediante la metodología de sobreposición de planos de Ian McHargh.

* Smart Growth es un conjunto de principios fomentados por la EPA (Environmental Protection Agency) y la ICMA (International City/County Management Association). Ver sección 2.6

⁺ Transit Oriented Development es la unidad básica urbana implementada por Peter Calthorpe. Ver sección 2.4 y 2.5

1. LA METRÓPOLI

*"The outstanding fact of modern society is the growth of the great cities. Nowhere else have the enormous changes...made in our social life registered themselves with such obviousness as in the cities."*²

*"El hecho más destacado de la sociedad moderna es el crecimiento de las grandes ciudades. En ningún otro lugar los enormes cambios... hechos en la vida social se han registrado con tanta obviedad como en las ciudades"*¹

Ernest Burgess

Haciendo alusión a la afirmación de Burgess, que data de 1925, la metrópoli es un fenómeno característico de la era post-industrial; a excepción de contadas auténticas metrópolis de la era pre-industrial como Beijing que llegó a superar los 3,000,000 de habitantes o Bagdad que llegó a tener 1,000,000 de habitantes antes de ser destruida por los Mongoles.³

La metrópoli se define como una zona urbana formada mediante el crecimiento de ciudades contiguas fuera de sus límites, generalmente alrededor de una ciudad de importancia y siendo ésta la principal generadora de crecimiento por su actividad económica, social y cultural. Este proceso es conocido como conurbación y permite, o provoca, que la totalidad del área urbana antes separada funcione como una sola región mediante una serie de interconexiones económicas, ecológicas y sociales. (Ver la ciudad Regional pg.x)

El patrón de crecimiento de la ciudad moderna identificado por Burgess en diversas ciudades norteamericanas es simplificado en un esquema de expansión concéntrica alrededor de un centro (downtown) (I) circundado por una zona de transición que es normalmente invadida por negocios y centros de manufactura ligera (II). La tercer área (III) es la vivienda de los trabajadores de las industrias que habían escapado la zona de

² LeGates, Richard, y Frederic Stout. THE CITY READER Second Edition. New York: Routledge, 2000. Pg. 154-161

deterioro (II) pero procuraban vivir con un acceso rápido a sus trabajos. En seguida se presenta la zona residencial exclusiva (IV) y aun más retirados los suburbios, a aproximadamente una hora de traslado en automóvil (V). (Ver Fig.M1). Actualmente estos suburbios se han convertido en ciudades satélite que podemos identificar como zonas II, con un dinamismo propio, es decir empleos y centros comerciales, y que a su vez tienen suburbios⁴.

Este proceso de expansión que se presentó en Estados Unidos después de la 1era Guerra Mundial, sigue en la actualidad presentándose y se identifica como "Dispersión urbana" (Foster añade, insensata⁵) o "Urban Sprawl" que se le atribuyen las siguientes características:

- Segregación de usos
- Dependencia al automóvil
- Usos de suelo con densidades bajas
- Homogeneidad en diseño urbano
- Ocupación excesiva y desordenada de reservas territoriales

El concepto de la dispersión urbana nos es de interés ya que se pueden identificar similitudes en el patrón de crecimiento en la ZMM (Zona Metropolitana de Monterrey) (Ver Fig.M1). En las siguientes páginas se hará una descripción detallada del proceso de conurbación del Área Metropolitana de Monterrey y las características de la región seguida por el municipio de Benito Juárez, que es el área de estudio.

³ Kostof, Spiro. The City Shaped, Urban Patterns and Meanings Through History. Hong Kong: Bulfinch Press, 2003. Pg. 37

⁴ LeGates, Richard, y Frederic Stout. THE CITY READER Second Edition. New York: Routledge. 2000. Pg. 154-161

⁵ Rogers, Richard. Ciudades para un pequeño planeta. México: Gustavo Gili, 2000. Pg 7.

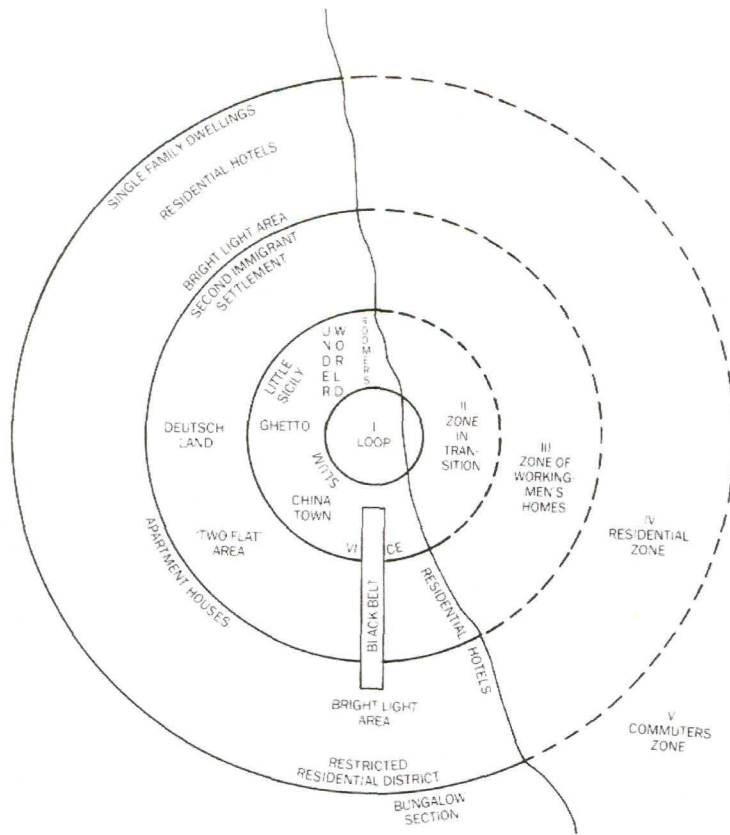


FIG ZM1

FUENTE: LeGates, Richard & Stout, Frederic. THE CITY READER Second Edition. New York: Routledge, 2000 pg. 156



Fig ZM2

Ciudad Solidaridad, desarrollo perteneciente al municipio de Monterrey comparado con Phoenix, Arizona.

Fuente: Rogers, Richard. Ciudades para un pequeño planeta. México: Gustavo Gili, 2000. Pg 7.

Texto original: "Phoenix Arizona, ocupa hoy un territorio tan vasto como la desparramada Los Ángeles, mientras su población es tres veces menor"

1.1. LA ZONA CONURBADA DE MONTERREY

La Zona Metropolitana de Monterrey es uno de los centros económicos, sociales, demográficos y políticos más importantes del país. La ciudad capital es considerada como la tercera ciudad en importancia a nivel nacional, y segunda en cuanto al desarrollo económico con el que cuenta. Actualmente, se destaca por un desarrollo tanto en el sector industrial como en el sector servicios.

Esta zona está integrada por la capital del estado, Monterrey, y los ocho municipios aledaños a ella, que en este caso son: Apodaca, García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García y Santa Catarina. Los municipios aledaños a la ZMM se muestran en la Tabla ZMM1.

La parte norte de esta zona se ubica en la latitud norte 25°58' y el lado sur a 25°24' latitud norte. En la longitud oeste de 99°59' se tiene el límite oriente de la metrópoli y en la meridiana 100°51' longitud oeste, el límite de occidente. El territorio abarca una superficie de 3,623.5 km² que equivalen al 5.65% de la superficie del estado de Nuevo León.

Municipios aledaños a la Zona Metropolitana de Monterrey			
Al norte	Al Sur	Al Este	Al Oeste
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mina ○ Hidalgo ○ Abasolo ○ Carmen ○ Salinas ○ Victoria ○ Gral. Zuazua 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Santiago ○ Cadereyta ○ Arteaga, Coah. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pesquería ○ Cadereyta 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ramos Arizpe, Coah. ○ Arteaga, Coah.

Tabla.ZMM1

Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 1995, Superficie del país por entidad y municipio (inédito), México, 2000.

1.1.1 MEDIO NATURAL

El área urbana de la metrópoli ocupa 17% del área total, el restante 83% sustenta nueve tipos de comunidades de flora como lo son el matorral espinoso tamaulipeco, el mezquital, el matorral submontano, Matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófito, bosques, bosques de encino pino, bosque de encino y bosque de oyamel.

En la Tabla.ZMM2 se muestra la proporción de los usos de suelo de la ZMM; es evidente que, como se mencionó anteriormente, la vegetación ocupa la mayor parte del suelo. Nuevo León es uno de los estados diversos del país en cuestiones de vegetación ya que en él están representados siete de los once principales sistemas ecológicos y 19 de los 39 tipos de vegetación que hay en México.

La temperatura promedio anual del área es de 22.2°C. Se ha registrado, a su vez, una temperatura promedio mensual mínima de 10.5°C, y máxima de 32.6 °C. Cabe resaltar que ésta es una región extremosa y que dependiendo de la temporada, el frío puede llegar a temperaturas congelantes en ciertas zonas, así como el calor puede subir a los 40° C o más.

ZMM: USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	
Usos y vegetación	Superficie (%)
Agricultura	4.75
Pastizal	3.05
Bosque	11.01
Matorral	61.76
Chaparral	2.26
Mezquital	0.07
Zona Urbana	17.10

Tabla.ZMM2

Fuente: INEGI, «Carta de Uso del Suelo y Vegetación»

1.1.2. EXPANSIÓN METROPOLITANA Y DINÁMICA DEMOGRÁFICA

La ciudad de Monterrey inició su proceso de conurbación en los años cincuenta, al expandirse hacia los municipios de Guadalupe y San Nicolás de los Garza, posteriormente se integró el municipio de San Pedro Garza García. (Ver Fig.ZMM1)

Para entonces Monterrey absorbía el 90% de la población total de la metrópoli pero en esta misma década la zona metropolitana casi duplicó su población al crecer a una tasa de entre 6 y 7% anual siendo los municipios conurbados a Monterrey los que crecían a un mayor ritmo, y no la ciudad capital. El crecimiento poblacional de los tres municipios (San Pedro, Guadalupe, San Nicolás) oscilaba entre un 11 y un 14%, mientras que la población de la capital neoleonense crecía a un ritmo de 5.7% anual. Las tasas tan elevadas de los tres municipios anteriores probablemente se debieron a su escasa base poblacional y también a que la ciudad capital comenzaba a saturarse por lo que el crecimiento se fue dando hacia los municipios contiguos.

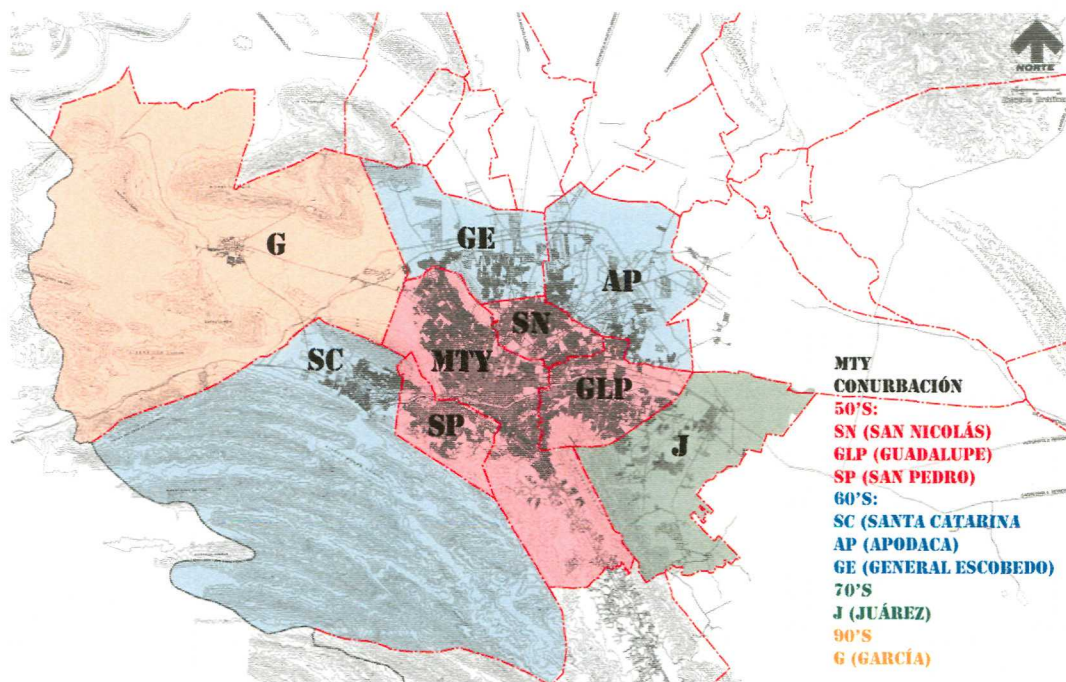


FIG.ZMM1. Área Metropolitana de Monterrey, proceso de conurbación

En 1960, el municipio de Monterrey concentraba alrededor del 85% de la población total metropolitana. En la siguiente década, (1960-1970) se incorporaron a la metrópoli otras tres ciudades: Santa Catarina, Apodaca y General Escobedo. Entre estos últimos, Guadalupe y San Pedro Garza García presentaban tasas de crecimiento poblacional muy elevadas (15.5 y 12.2%, respectivamente). Al finalizar la década, la ciudad capital contribuía con 68% de la población de la zona metropolitana, mientras que Guadalupe, que contaba con alrededor de 170 mil habitantes, absorbió 13.3%.

En las décadas de los setentas y ochentas, la zona metropolitana redujo su tasa de crecimiento a 4.3% anual, y es en esta etapa donde se integra Juárez, municipio objeto de estudio para este proyecto. Hasta este punto, la zona queda conformada por ocho municipios. En Monterrey, la tasa de crecimiento disminuyó a 2.2%, mientras que en los demás municipios continuaba creciendo.

Entre 1980 y 1990 el crecimiento disminuyó notablemente, reduciendo su tasa a 2.6% anual. Esta tasa es la más baja que se registraba desde el período de 1910 a 1921, cuando la tasa fue de tan sólo 1.1%. En esta década de los ochentas, Monterrey obtuvo una tasa de crecimiento negativa del -0.2%.

Sin embargo, para la década de 1990-2000, la zona continúa mostrando una disminución en su tasa de crecimiento, que para estas fechas sería de 2.3%. Monterrey continúa con tasas bajas, aunque revierte la tendencia negativa, al crecer en un 0.4%, son los municipios incorporados recientemente quienes presentaban las tasas más altas, que oscilaban entre 8.7% y 9%. Es en este período donde se integra el municipio de García a formar parte de la Zona Metropolitana.

ZMM: Dinámica Demográfica y proceso de metropolización 1940-2000							
ZMM	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Superficie (km ²)			1,511.3	1,926.4	3,293.1	3,293.1	3,293.1
Número de municipio	1	3	4	7	8	9	9
Población (miles de hab.)	206.2	375	708.3	1,281.0	2,001.5	2,573.5	3,243.5
Monterrey	190.1	339.3	601.1	871.5	1,090.0	1,069.2	1,111.0
Guadalupe		12.6	38.2	170.2	370.9	535.6	670.2
San Nicolás de los Garza		10.5	41.2	118.1	280.7	436.6	496.9
San Pedro Garza García			14.9	48.3	82.0	113.0	126.0
Santa Catarina				38.1	89.5	163.9	227.0
Apodaca				18.6	37.1	115.9	283.5
General Escobedo				10.5	37.8	98.2	233.5
Juárez					13.5	28.0	66.5
García						13.1	29.0

Tabla.ZMM3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

ZMM: Tasa de crecimiento de la población por municipio 1940-2000						
Municipio	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
ZMM	6.2	6.6	6.1	4.3	2.6	2.3
Monterrey	6	5.7	3.9	2.2	-0.2	0.4
Guadalupe		11.7	15.5	7.5	3.8	2.3
San Nicolás de los Garza		13.7	10.9	8.4	4.5	1.3
San Pedro Garza García		11.1	12.2	5.1	3.3	1.1
Santa Catarina				8.3	6.2	3.3
Apodaca				6.7	11.7	9.0
General Escobedo				12.4	9.8	8.8
Juárez					7.5	8.7
García						8.0

Tabla.ZMM4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

En las tablas ZMM3 y ZMM4 se presenta de manera resumida, el crecimiento demográfico así como el proceso de conurbación iniciado desde la década de los cincuentas, en términos de habitantes y de tasa de crecimiento poblacional.

Un fenómeno natural que le sigue a la formación de una metrópoli es el desplazamiento de la fuerza laboral hacia los municipios aledaños a la ciudad capital. Según el Censo de Población y Vivienda del 2000, en Monterrey reside alrededor del 35% de la población ocupada de la metrópoli; en Guadalupe y San Nicolás de los Garza, reside el 36% de dicha población, mientras que en los municipios restantes habita la otra tercera parte 28.7%. Vale la pena mencionar que un 36.3% de la población ocupada trabajan en otro municipio metropolitano distinto al de donde habitan. Los municipios de *General Escobedo y Juárez*, quienes se incorporaron a la metrópoli entre los años setentas y ochentas, *son quienes tienen los porcentajes más altos de población ocupada laborando fuera de su municipio de residencia (63.9% y 55.4%, respectivamente)*. Sin embargo, en Monterrey sólo el 16.9% de su población ocupada labora en otro municipio de la metrópoli.

Un indicador que ayuda a medir la concentración de la población de acuerdo a las estructura de los asentamientos de más de 15 mil habitantes, es el índice de urbanización, que en esta zona ascendió a 30.8% para el año 2000. Dicho de otra manera, esto significa que mientras la tercera parte de la población metropolitana se concentró en las localidades urbanas, el resto habita en asentamientos menores a 15 mil habitantes. Cada municipio de la zona tiene diferentes índices de urbanización, dependiendo del período de su incorporación a la metrópoli. En el caso de García y Juárez, por ejemplo, se tienen los índices más bajos, (28.8% y 22.5% respectivamente). Los demás municipios tienen niveles de urbanización similares a los de la metrópoli en su conjunto.

Aunque Monterrey tiene la mayor proporción de la población de la metrópoli, como se ha descrito anteriormente, la tendencia es a que disminuya conforme se va descentralizando la población y la actividad económica hacia los otros municipios. Según estudios del INEGI, entre 1990 y 2000 la población que habitaba en la capital regiomontana se redujo de 41% a 34.3%.

La densidad habitacional de la zona metropolitana en términos de vivienda, varió en los últimos dos censos, de 161 viv/km² a 224 viv/km², aunque las diferencias registradas no permiten establecer un promedio entre los municipios, debido a los diferentes períodos de incorporación de los mismos a la ZMM y la dinámica propia de su crecimiento.

Las características de la población actual de la metrópoli regiomontana son fruto de la transición demográfica que se inició en el país en los años cuarentas. Es posible atribuir este hecho a la proceso de modernización tanto en el aspecto económico como en el aspecto social que fue el iniciado en esa década. La migración de origen rural de la provincia mexicana que por lo general se dirigían en busca de un mejor nivel de vida a los asentamientos de la ciudad de México, se dirigían ahora a ciudades más pequeñas pero con un crecimiento prometedor. Este fenómeno social contribuyó en gran medida a la evolución de la metrópoli regia. Según el INEGI, en su documento Estadísticas de la zona Metropolitana de Monterrey, se menciona que "de acuerdo con el Atlas de Monterrey, si entre 1960 y 1990 la ZMM no hubiese recibido inmigrantes, hubiera tenido 34.4% menos población que los 2.57 millones que reportó el Censo de Población y Vivienda de 1990." (Ver tabla Fig.ZMM5)⁶. Otros aspectos de relevancia que sin duda han contribuido en los cambios del comportamiento demográfico han sido el descenso de la fecundidad y la reducción de la mortalidad.

⁶ Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey. México: INEGI, 2001

Porcentaje de no nativos de Nuevo León según municipio, 1960-2000					
	1960	1970	1980	1990	2000
ZMM	32.9	30.1	28.8	25.5	23.4
Apodaca	16.9	26.7	27.90	27.40	22.70
García	13.9	22.5	23.2	22.5	25.7
General Escobedo	19.1	31	28.3	26.5	25
Guadalupe	34	31.6	28.5	24.2	21.7
Juárez	11.4	20.7	25.2	24.1	22.4
Monterrey	33.4	30.4	29.2	26.4	24.5
San Nicolás de los Garza	29.3	25.3	26.2	23	21.2
San Pedro Garza García	39.3	40.1	34.8	30.6	29.5
Santa Catarina	27.9	25.4	29.7	27.4	24.2

Tabla.ZMM5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

1.1.3. INFRAESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

En este apartado se abordará acerca de las características socioeconómicas de la población de la metrópoli estudiada; aspectos tales como educación, salud, vivienda y transporte, con el fin de dar un marco de referencia de la situación actual de vida de la zona. Indicadores tales como, el nivel de escolaridad, el acceso a servicios públicos, a la salud, y a la vivienda se utilizan comúnmente para medir y evaluar el nivel de vida con el que cuentan individuos de cierta población.

1.1.3.1. EDUCACIÓN

De acuerdo con estimaciones elaboradas a partir de cifras estatales de a Secretaría de Educación Pública, el INEGI da a conocer que la educación primaria y secundaria se encuentran prácticamente cubiertas; de la población de 15 a 19 años, alrededor de 28% tiene acceso a la educación media superior; aproximadamente 23% del grupo de 20 a 24 años, cursa estudios a nivel superior (Ver Tabla ZMM6).

El nivel de instrucción de la población metropolitana de 12 años o más según la información arrojada por el Censo del año 2000 indica que en la zona reside el 84% de la población estatal de esa edad. De esta población, aproximadamente el 31% ha cursado o aprobado estudios de nivel secundaria o estudios técnicos y/o comerciales. El 37%, aproximadamente, ha terminado algún grado de preparatoria, normal, o carrera técnica o comercial.

Nivel	Escuelas	Alumnos	Maestros
Preescolar	893	104,177	3,787
Primaria	1,319	397,191	13,750
Secundaria	523	165,083	10,878
Profesional Medio	103	29,927	1,655
Bachillerato	163	42,441	7,610
Normal	11	8,290	606
Lic. Y Posgrado	133	110,669	8029
Niveles Especiales	266	35,651	2647
Total	3,411	893,429	48,962

Tabla.ZMM6 Gobierno del Estado de Nuevo León. Secretaría de Desarrollo Económico. Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey. Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/>

1.1.3.2. SALUD

En el área metropolitana hay infraestructura de carácter público y privado que brindan atención a los distintos sectores de la población metropolitana, en las tablas ZMM7 y ZMM8 se muestra el número de hospitales públicos y privados, de camas y de personal.

Según el INEGI, el 68.9% de la población total metropolitana es derechohabiente del IMSS, ISSSTE, PEMEX, Defensa o Marina, así, así como de las instituciones de seguridad pública estatal o privada; dejando a un 28.3% restante que no cuenta con las prestaciones sociales y médicas de estas instituciones.

Los porcentajes más altos de la población metropolitana no derechohabiente residen en Juárez, con 36.5%, San Pedro Garza García, 35.4%, y Monterrey con 31.8%. A su vez, los municipios con menos no derechohabientes son: Santa Catarina, San Nicolás de los Garza y Apodaca.

Hospitales públicos

Recursos	Total	SSA	IMSS	ISSSTE
No de hospitales	18	4	11	3
Camas	2,961	473	2,267	221
Médicos	3975	521	2,964	490
Enfermeras	7677	919	6,090	668

Tabla.ZMM7 Gobierno del Estado de Nuevo León. Secretaría de Desarrollo Económico. Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey. Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/>

Hospitales privados

Recursos	Total
No. de hospitales	28
Camas	1050
Médicos	485
Enfermeras	2224

Tabla.ZMM8 Gobierno del Estado de Nuevo León. Secretaría de Desarrollo Económico. Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey. Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/>

1.1.3.3. VIVIENDA

En la Zona Metropolitana existen 731,813 viviendas, de las cuales en cada una habitan en promedio 4.4 personas. En el 2000 se registraron 3,206,745 ocupantes de estas viviendas particulares

En el año 2000 aproximadamente el 90% de las viviendas tienen techos de concreto armado, mientras que en 1990 esta cifra era tan solo el 80.1%. Una proporción de 8.1% tiene techo de lámina de asbesto o metálica. Sin embargo, para los municipios de Juárez y García esta cifra se registró en 22.9% y 20.5%, respectivamente. Con respecto al material con

el que está construido el piso de las viviendas de la metrópoli, el 2.2% tiene piso de tierra, el 47.8% de firme de concreto, mientras que 49.5% cuenta con piso de madera, mosaico y/ u otros recubrimientos.

Los municipios de San Nicolás y San Pedro son los que tienen los más altos porcentajes de viviendas con piso de madera o mosaico, seguidos por Monterrey y Guadalupe. En tanto que en el municipio de García sólo 8.4% de sus viviendas tiene este tipo de piso, en 72.8% es de cemento y/o firme y en 18.4% de tierra

En resumen, cabe mencionar que, aproximadamente la mitad de las viviendas de la ZMM (48.7%) cuenta con pisos de madera, mosaico u otros recubrimientos, así como muros y techos construidos de materiales sólidos. Los municipios de Juárez y García los que presentan condiciones inferiores respecto a los materiales con los que están construidas sus viviendas.

Por otro lado, es importante mencionar que una de las cuestiones importantes en el bienestar de la población es la disponibilidad de los servicios de agua, drenaje, electricidad, entre otros, por la relación directa que éstos presentan en términos de higiene y salud de la población, sobre todo los que tienen que ver con el agua e infraestructura sanitaria (Ver Fig. ZMM9).

Disponibilidad de servicios en la vivienda

Servicio	Viviendas	Participación en el total (%)
Agua entubada	702,167	95.9
Energía Eléctrica	726,398	99.3
Drenaje	701,157	95.8
Todos los servicios	685,666	93.7

Tabla.ZMM9 Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

1.1.3.4. TRANSPORTE

El crecimiento urbano que se ha dado en Monterrey y su zona metropolitana, ha necesitado una mayor movilización de personas; así como de bienes y servicios; ya que cada vez los trabajadores y las empresas necesitan atravesar distancias cada vez más largas.

Entre los años 1995 y 2000 el sector transporte muestra un crecimiento constante (incluyendo almacenaje y comunicaciones); su participación en el PIB del estado aumentó de 10.8 a 12.5 por ciento.

El tipo de impacto ambiental que ocasiona el movimiento de pasajeros y mercancías en la metrópoli esta en función de la producción de infraestructura de transporte y equipo móvil, así como del servicio y mantenimiento que se le brinda a los mismos, de la intensidad y frecuencia con la que se utiliza el equipo, y los combustibles que utilizan para operarlos.

De acuerdo con estudios especializados sobre la calidad del aire en áreas urbanas los distintos tipos de transporte *"aportan... entre 80 y 90% de las emisiones de monóxido de carbono (CO), 50% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), 50% de hidrocarburos (HC) en áreas urbanas, 50% del plomo y alrededor del 80% de las emisiones de benceno. En el caso de la contaminación por ruido, el transporte aéreo y terrestre es la fuente principal."*⁷

El sistema de transporte en el área metropolitana está conformado por infraestructura "fija"; como aeropuertos, vialidades, redes ferroviarias, y carreteras; y por las unidades que operan estas vías: el avión, el metro, los autobuses y los automóviles. Esta zona cuenta con una red carretera local federal pavimentada, y vías secundarias estatales; así como caminos rurales. Para el año 2000, se registraron en total 545.9 kilómetros de red carretera.

⁷ Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey. México. INEGI, 2001

De los municipios que conforman la zona, todos, exceptuando a San Pedro Garza García, cuentan con red carretera local federal pavimentada.

Para el 2000, se registraron 5,077 autobuses de transporte urbano dentro del área metropolitana. Según informes del INEGI, el número de autobuses ha tenido un crecimiento importante; en promedio ha sido de 9.3% anual para los últimos cinco años. El servicio, que está organizado en 140 rutas, ha crecido en promedio anual un 4.4%. Vale la pena mencionar que los municipios que registran el más alto número de pasajeros transportados son: Monterrey, San Nicolás y Guadalupe. Se registraron también 593,429 automóviles. Alrededor de un 94% de estos vehículos son de uso particular. En Monterrey, San Nicolás y Guadalupe se concentran tres cuartas partes del parque vehicular. Respecto a camiones para pasajeros, aproximadamente el 95% se dedican al servicio público; y de las unidades de carga, casi todos (98%) son parte del servicio particular de las empresas.

La ZMM es la tercera metrópoli del país que cuenta con un sistema de transporte eléctrico metropolitano (Metrorrey). De 1995 al 2000, este sistema mantuvo constante el número de líneas y trenes; sin embargo, el número de pasajeros transportados ha tenido variaciones año con año; en el 2000 mostró un incremento importante, de 10.9% respecto a 1999. El sistema de metro de monterrey cuenta con extensiones llamadas Metro-enlace que da servicio a Juárez, Cadereyta, Ciénega de Flores y Zuazua; y el sistema en desarrollo llamado Transmetro que pretende ampliar la cobertura del metro por medio de unidades de camiones coordinadas con el metro. (Ver Fig.ZMM2)



FIG.ZMM2. Líneas del sistema Metrorrey

Fuente: <http://www.nl.gob.mx/?P=metrorrey>

1.1.3.5. ACTIVIDAD ECONÓMICA

Sin duda la gran importancia que ha tomado Monterrey en las últimas décadas ha sido por el auge económico que ha tenido; dado a la inversión nacional y extranjera que se ha ido estableciendo en la localidad. Es bien sabido que, en cuanto a actividad económica, predominan las no agrícolas. En sí, la zona cuenta con una base económica sustentada en la industria. Según datos del Censo de Población y Vivienda del año 2000, casi el 97% de la población ocupada en la metrópoli se encuentra empleada en actividades comerciales, manufactureras o de servicios personales o financieros.

Como se mencionó anteriormente, parte primordial de la vida económica de esta metrópoli se encuentra dentro del sector industrial, Por ende, ha habido un impulso importante en la construcción y establecimiento de parques, ciudades y corredores industriales. Los principales centros

industriales se localizan, en Apodaca, García, Escobedo, Santa Catarina, Guadalupe y San Nicolás; en los municipios restantes se encuentran 80 unidades económicas en 8 parques industriales.

Hacia finales de los años ochenta, la zona metropolitana se sostenía principalmente de la industria, para después diversificar su economía dándole mayor entrada al comercio y los servicios. Un ejemplo que muestra esta tendencia es que para el año 2000, el Producto Interno Bruto que se generó por comercios, restaurantes, inmobiliarias, hoteles y servicios comunales sociales y personales del estado de Nuevo León correspondió a 56.04% del producto estatal.⁸

1.2. BENITO JUÁREZ, NUEVO LEÓN

La ciudad de Benito Juárez, N.L., fue fundada en 1604 como Hacienda de San José, en 1868 toma la categoría de Villa y hasta 1988 se convierte en el 8vo municipio a incorporarse a la ZMM con el nombre de Ciudad Benito Juárez. Se encuentra a 20.6km al este de la cabecera municipal de Monterrey y colinda al norte con los municipios de Apodaca y Pesquería, al sur con Santiago, al oeste con Guadalupe y al sureste con Cadereyta de Jiménez. Se ubica en las coordenadas 25°39' de latitud norte y 100°05' de longitud oeste a 403m sobre el nivel del mar. Tiene una extensión territorial de 275.4km², que representan el 0.4% de la superficie del estado de Nuevo León. *Aproximadamente 18.3% de su superficie es urbana, en proporción, el nivel de urbanización más bajo de la Zona Metropolitana de Monterrey.*

⁸ Estos sectores generaron un PIB de 56,990 millones de pesos a precios de 1993. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

industriales se localizan, en Apodaca, García, Escobedo, Santa Catarina, Guadalupe y San Nicolás; en los municipios restantes se encuentran 80 unidades económicas en 8 parques industriales.

Hacia finales de los años ochenta, la zona metropolitana se sostenía principalmente de la industria, para después diversificar su economía dándole mayor entrada al comercio y los servicios. Un ejemplo que muestra esta tendencia es que para el año 2000, el Producto Interno Bruto que se generó por comercios, restaurantes, inmobiliarias, hoteles y servicios comunales sociales y personales del estado de Nuevo León correspondió a 56.04% del producto estatal.⁸

1.2. BENITO JUÁREZ, NUEVO LEÓN

La ciudad de Benito Juárez, N.L., fue fundada en 1604 como Hacienda de San José, en 1868 toma la categoría de Villa y hasta 1988 se convierte en el 8vo municipio a incorporarse a la ZMM con el nombre de Ciudad Benito Juárez. Se encuentra a 20.6km al este de la cabecera municipal de Monterrey y colinda al norte con los municipios de Apodaca y Pesquería, al sur con Santiago, al oeste con Guadalupe y al sureste con Cadereyta de Jiménez. Se ubica en las coordenadas 25°39' de latitud norte y 100°05' de longitud oeste a 403m sobre el nivel del mar. Tiene una extensión territorial de 275.4km², que representan el 0.4% de la superficie del estado de Nuevo León. *Aproximadamente 18.3% de su superficie es urbana, en proporción, el nivel de urbanización más bajo de la Zona Metropolitana de Monterrey.*

⁸ Estos sectores generaron un PIB de 56,990 millones de pesos a precios de 1993. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

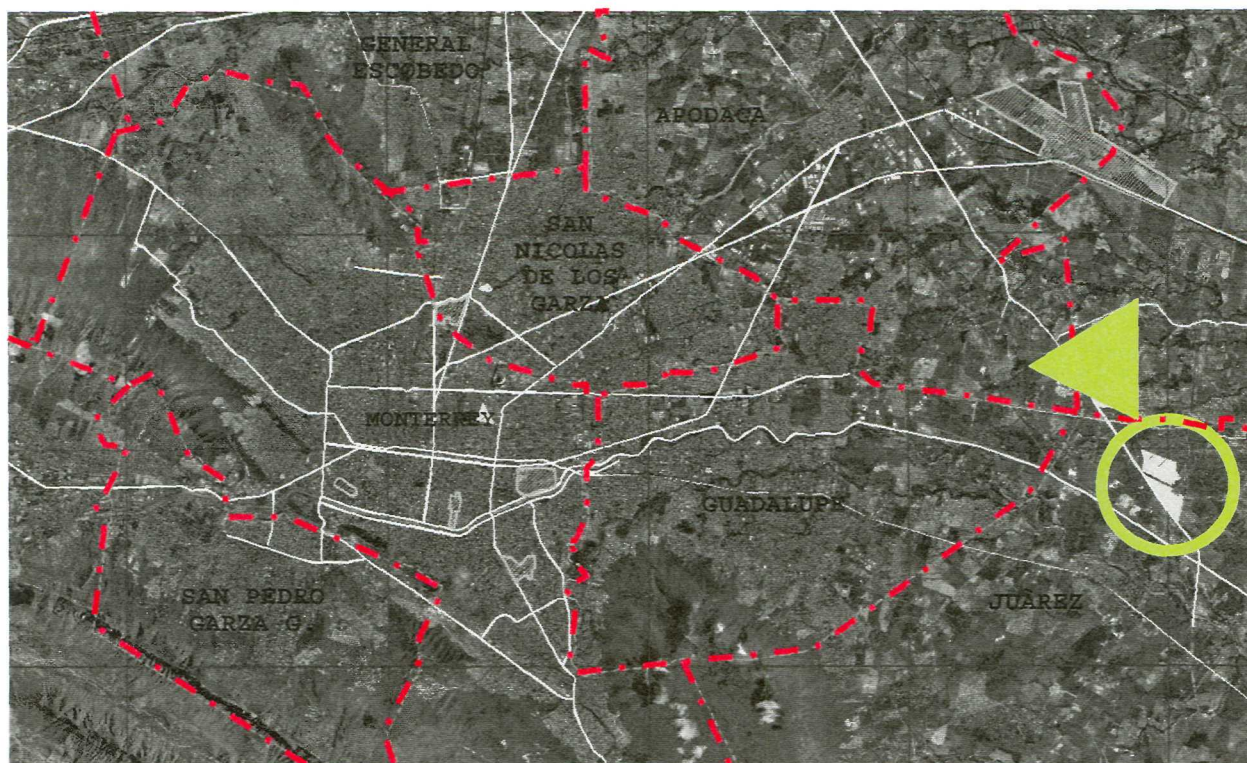


FIG. J1. Ubicación de Juárez y el polígono dentro de la Zona Metropolitana

1.2.1. MEDIO NATURAL

El clima de Juárez se clasifica como semicálido subhúmedo, su temperatura media mayor a los 20-22 °C y su precipitación media anual de 779 mm. Los vientos dominantes que recibe provienen del norte.

El territorio de Juárez es principalmente montañoso, aunque sus elevaciones no son significativas, ya que cuenta con aproximadamente un 70 por ciento de zonas planas y semi-planas, siendo el resto zonas accidentadas. El tipo de suelo de este municipio esta constituido en su gran mayoría por regosol, feozem, vertisol y fluvisol, y en menor grado por xerosol, castañozem y rendzina (ver Anexo B).

El uso potencial de suelo en Juárez se distribuye tal como se muestra en la Tabla.J1. En términos numéricos 14,232 hectáreas están dedicadas a la agricultura, en segundo lugar 12,898 hectáreas a la ganadería y 612 hectáreas al área urbana.

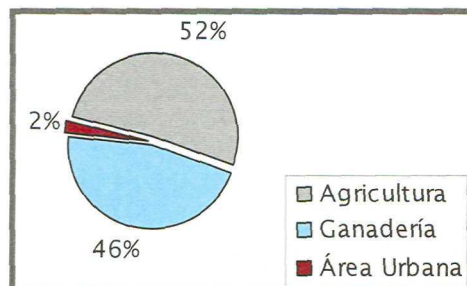


Tabla.J1: Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 2001.

La hidrología de Juárez la componen el río La Silla que se une al Río Santa Catarina en un lugar denominado Las Adjuntas, atravesando su municipio para después unirse al San Juan en Cadereyta Jiménez. Juárez cuenta con cuatro fuentes de abastecimiento de agua potable, y con un volumen promedio diario de extracción de 2,851 metros cúbicos.

La flora se compone principalmente de huizache, barreta, ébano, cenizo y palmas. La fauna, por su parte, se integra primordialmente por el tlacuache, coyote, jabalí y conejo. También cuenta con especies como el murciélago, puma, ceniztle, búho cornudo y cascabel amarilla. (Ver Anexo B)

1.2.2. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE JUÁREZ

Juárez ha tenido un crecimiento considerable en el último medio siglo, con altibajos a lo largo de los años, teniendo sus tasas más bajas en la década de los ochentas y de 1995 al año 2000 (Ver Tabla.J2).

Según el resultado del Censo realizado en 1990, este municipio contaba con alrededor de 28,000 habitantes, con una densidad de 100.84 habitantes por kilómetro cuadrado, donde el número de habitantes hombres y mujeres estaba prácticamente nivelado. Para el año 2000, se registraron alrededor de 66,500 habitantes, de los cuales el 51% aproximadamente son hombres (Ver Tabla.J3).

Desarrollo de Juárez en el largo plazo				
(Tasas de crecimiento de la población)				
1960-70	1970-80	1980-90	1990-95	1995-2000
6%	9.10%	7.60%	10.80%	6.90%

Tabla.J2
Fuente: Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey
Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/>

Variable	1990		2000	
	Habitantes	%	Habitantes	%
Hombres	14,133.00	50.45%	33,670.00	50.63%
Mujeres	13,881.00	49.55%	32,827.00	49.37%
Total	28,014.00	100.00%	66,497.00	100.00%

Tabla.J3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (INEGI)

El crecimiento de la población total entre ambos censos realizados ha sido del 137% en cinco años, aumento bastante significativo que se le puede atribuir entre otras cosas a la inclusión del municipio en la Zona Metropolitana de Monterrey así como al aumento en la actividad económica que se ha presentado en Juárez en los últimos años.

1.2.3. INFRAESTRUCTURA

Juárez cuenta con 26 planteles de nivel preescolar, 44 planteles para nivel primaria, 9 para nivel secundaria, y un plantel para educación de nivel

profesional medio. Estos planteles están conformados por instituciones de carácter estatal y federal.

La infraestructura de salud de Juárez es limitada ya que tan sólo cuenta con una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social, y un Centro de Salud que depende de la Secretaría Estatal de Salud. El personal médico de estos planteles es insuficiente; según el Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey, documentado para este apartado con la Secretaría de Salud cuentan con 18 médicos y 10 enfermeras para la unidad médica del IMSS. De manera que al ser tan poca infraestructura para la salud, los ciudadanos se desplazan para recibir atención médica a otros municipios de la entidad.

Para recreación y deporte, se utilizan los ríos más importantes del municipio para pesca y para actividades de recreación pasiva. También existen instalaciones deportivas en el municipio entre los que destaca el Centro Deportivo Bancario.

1.2.4. VIVIENDA

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Censo General de Población y Vivienda 2000, en el municipio existen 15,162 viviendas, de las cuales en cada una habitan en promedio 4.3 personas. Se registraron 64,940 ocupantes de estas viviendas particulares.

Las viviendas en Juárez están construidas principalmente a base de mampostería de sillar, block, ladrillo, adobe y concreto. Aproximadamente

10,912 viviendas están construidas con techos de concreto, tabique, ladrillo y terrado con viguería, y cuentan con pisos de concreto, madera, mosaico y otros recubrimientos. Un alto porcentaje de las viviendas cuentan con al menos un servicio, sin embargo únicamente el 56% de las viviendas cuentan con todos los servicios públicos, situación que representa un área de oportunidad para la administración del municipio. Ver Tabla.J4.

Disponibilidad de servicios en la vivienda

Servicio	Viviendas	Porcentaje
Agua entubada	11,772	77.6%
Energía Eléctrica	14,904	98.3%
Drenaje	9,871	65.1%
Todos los servicios	8,555	56.4%

Tabla. J4
Fuente: Perfil Socioeconómico del área metropolitana de Monterrey
Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/>

Disponibilidad de bienes en la vivienda

Bienes	Viviendas	Porcentaje
Radio / grabadora	13,224	87.20%
Televisión	14,303	94.30%
Videograbadora	4,895	32.30%
Licuadora	12,308	81.20%
Refrigerador	12,760	84.20%
Lavadora	10,756	70.90%
Teléfono	4,062	26.80%
Calentador de agua	2,782	18.30%
Automóvil / camioneta	4,015	26.50%
Computadora	318	2.10%

Tabla.J5
Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

1.2.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN

La carretera federal número 40 comunica al municipio de Juárez al norte y al sur. De la cabecera municipal sale una carretera hacia el noreste que llega hasta la federal número 54 en el municipio de Apodaca y otra hacia el sur que pasa más adelante con la federal número 85, transporte federal Monterrey - Cadereyta - Reynosa, Monterrey - San Juan. Recientemente se construyó una autopista, que acerca aún más al municipio con el resto del área metropolitana. En cuestión de comunicación ferroviaria, el ferrocarril de Monterrey Tampico toca parte de este municipio.

1.2.6. ACTIVIDAD ECONÓMICA

En el municipio están presentes la agricultura, la ganadería y la industria. Se produce caña de azúcar, maíz, frijol y árboles frutales. También se cría y produce ganado vacuno y caprino. Dentro del sector industrial, los principales productos que genera Juárez son: maquinaria agrícola, ropa, cartón, dulces y productos asfálticos.

La PEA (población económicamente activa) para Juárez se puede apreciar en la Tabla.J6. Cabe resaltar que la PEA total de Juárez representa alrededor del 2% de la PEA total del estado y de la ZMM. Ver Tabla.J6

La población económicamente activa se clasifica en "personas de 12 años y más que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o

desocupadas”⁹ Cabe mencionar que, para el 2000, se registró una tasa de desempleo de 1.1% de la PEA, ya que de sólo 260 de los 23,115 habitantes que conformaban este indicador se encontraban en condición desocupada. Por otro lado, la población que no se encuentra dentro de este indicador se clasifica como económicamente inactiva, y esto se refiere a “personas de 12 años y más que en la semana de referencia no realizaron ninguna actividad económica ni buscaron trabajo. Se clasifica en estudiantes, incapacitados permanentemente para trabajar, jubilados o pensionados, personas dedicadas a los quehaceres del hogar u otro tipo de inactividad.”¹⁰ (Ver Tabla.J7)

En la Tabla.J7 se puede visualizar este indicador para el municipio de Juárez; la PEA para este municipio se encuentra distribuida en los sectores de la economía como se muestra en la Tabla.J8. Se puede apreciar que el mayor porcentaje de personas se encuentran laborando en la industria manufacturera y de servicios; mientras que la menor parte de la población se dedica a actividades del sector primario.

⁹ Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey. México: INEGI, 2001.

¹⁰ Ibid

Comparativo	Población de 12 años y más	Población Económicamente Activa (PEA)*		
		Total	Ocupada	Desocupada
Nuevo León	2,859,284	1,494,501	1,477,687	16,814
ZMM	2,427,812	1,291,866	1,276,837	15,029
Juárez	44,074	23,115	22,855	260

Tabla.J6
Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

Total de la población	66,497.00	100%
PEA	23,115	34.8%
PEI	43,382	65.2%

Tabla.J7
Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

Sector	Población	(%)
Agricultura, ganadería y pesca	525	2.3
Minería	19	0.08
Industria manufacturera	7,637	33.4
Construcción, electricidad y agua	3,271	14.3
Comercio	3,707	16.2
Transporte y comunicaciones	1,303	5.7
Servicios	5,721	25
No especificado	672	2.9
Total	22,855	100

Tabla.J8
Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

1.2.7. OFERTA DE VIVIENDA EN JUÁREZ*

El crecimiento de la oferta de vivienda en Juárez al 2005 se determinó principalmente por 11 fraccionamientos con un promedio de 759 viviendas construidas y un plan maestro de 1581 viviendas en promedio por fraccionamiento. Los totales son considerables: 8,500 viviendas construidas al 2005 y un total de 17,400 al finalizar la construcción y entrega de la totalidad de las etapas de los fraccionamientos en los próximos 2 años.

El número de casas vendidas al mes por desarrollador promedia 8. En total suman 89 casas vendidas al mes. El valor de las viviendas oscila entre los \$160,000.00 y los \$300,000.00. Las viviendas son adquiridas ya sea con financiamiento INFONAVIT, Co-financiamiento o SHF; con ingresos requeridos variables que van desde los \$4,000.00 a los \$15,000.00 al mes. La vocación de los terrenos de Juárez es evidente que la definen los fraccionamientos de vivienda de interés social a medio bajo.

Al comparar la oferta de vivienda del año 2005 con el Censo General del INEGI realizado el 2000, se puede observar que la oferta al 2005 representa el 56% de las viviendas existentes en el 2000. *Al concluir las etapas de cada uno de los fraccionamientos se llegaría a un 114% de las viviendas existentes en el municipio de Juárez en el año 2000.* Si tomamos el promedio de 4.3 habitantes por vivienda, estaríamos hablando de un crecimiento de 74,815 habitantes, es decir 115 % de crecimiento en 5 años.

Las 9 desarrolladoras principales requieren de poca promoción ya que está bien identificada la zona por los clientes y por lo general tienen carteles y anuncios en las cercanías que llevan al fraccionamiento. Otra forma de captar clientes es ofreciendo descuentos y/o haciendo convenios con empresas grandes que ofrecen facilidades a sus trabajadores.

* Estudio de Mercado de vivienda en Juárez N.L. México:Urbi, 2006

El diseño urbano de los fraccionamientos está repartido en un 50% en esquema abierto y 50% en esquema de privadas (cul-de-sacs); todos de casas unifamiliares. La superficie de construcción de las casas se encuentra entre los 33 y 70 m² en terrenos de 72 a 90 m² con 6 m de frente y un patio trasero de 2.5m de fondo y por lo general tienen un pasillo de .80m. El 50% de las casas están desarrolladas en 2 niveles y el otro 50% en un solo nivel con preparación para crecimiento. Tienen 2 recamaras y 1 a 1 ½ baños, sala y cocina-comedor; ningún fraccionamiento ofrece estancia familiar.

En general cuentan con parques y áreas verdes en buenas condiciones pero con una distribución deficiente e insuficiente. *Sólo 3 de los 11 fraccionamientos cuentan con una pequeña tienda (área comercial), el 50% tiene área deportiva (vita-pista), ninguno tiene plazas ni lote destinado para templos, ninguno cuenta con equipamiento de salud, ni escuelas de ningún nivel. Como elementos de seguridad, el 50% está bardado y 4 fraccionamientos cuentan con caseta de vigilancia en el acceso. El entorno urbano, o colindancias de los fraccionamientos son zonas comerciales de apariencia desagradable y uno de ellos colinda con un canal y una planta tratadora de aguas negras.*

Los desarrolladores ofrecen de 1 a 3 opciones de fachada, como elemento de identidad y con fines comerciales. El 90% de las casas tiene molduras como elemento decorativo y un acabado en muros de zarpeo o estuco y pintura.

Dado este crecimiento acelerado, es preocupante la falta de equipamiento escolar, de salud y de áreas verdes que aunado a la alta densidad de vivienda, ofrecen un panorama de hacinamiento y monotonía; con poco sentido de lugar y pocos a nulos espacios de convivencia. La situación se agrava al no tener áreas comerciales cercanas, lo cual obliga a la gente a usar automóvil y la aparición de áreas comerciales improvisadas en cada cuadra; lo que da una imagen urbana de muy mala calidad.

2. LAS ALTERNATIVAS AL CRECIMIENTO URBANO

2.1 CRECER CON LA NATURALEZA

Ian Mchargh en su libro "Proyectar con la naturaleza" menciona lo siguiente: "...la naturaleza puede ser considerada como un proceso de interacciones que responde a leyes, que constituye un *sistema de valores y que ofrece oportunidades y limitaciones intrínsecas para su utilización por el hombre*. Mejor pertrechados, podemos valernos de nuestro conocimiento de la naturaleza como proceso y aplicarlo a un problema: *discernir el lugar de la naturaleza en una región metropolitana.*"¹¹

La afirmación anterior responde al interés del presente estudio de responder a las limitantes y oportunidades que ofrece la naturaleza en el proceso de crecimiento del área metropolitana de Monterrey en su municipio de Juárez ya que como vimos en el estudio de la zona sigue habiendo un área sin urbanizar considerable y por lo mismo sigue siendo en gran medida un ecosistema intacto para la flora y fauna de la zona.

McHargh explica que cuando comenzó a defender el papel de la naturaleza contra la "barbarie", refiriéndose a la devastación de la misma, no fue muy persuasivo ya que lo hacía exponiendo sus emociones. En tanto fue comprobando los beneficios de hallar las funciones que puede desempeñar la naturaleza y formas de diagnosticarlo se ganó el respeto de los técnicos y las autoridades encargadas de la planeación y por ello buscaban su consultoría para el desarrollo de regiones enteras. De modo similar los arquitectos y urbanistas deben de proyectar con una base de conocimientos para el diagnóstico de las funciones que puede desempeñar la naturaleza en el crecimiento de las ciudades. Estas funciones, por ejemplo, van desde el tipo de suelo ideal para cimentar edificios y para la estructura de vialidades,

¹¹ Mc Harg, Ian. Proyectar con la Naturaleza. México. Gustavo Gili, 2000. Pg. 55

hasta las zonas que tienen una vocación para el esparcimiento o zonas de recarga de acuíferos.

Además del uso de la naturaleza se debe de buscar la integración de la misma a la zona metropolitana. Tenemos como precedente de integración de la naturaleza con la ciudad y la habilitación de espacios de recreación a Frederick Law Olmsted, precursor del paisajismo en E.E.U.U. F.L. Olmsted en sus escritos argumenta que en gran medida los vicios y problemas de la sociedad urbana se debían al hacinamiento que existía en las ciudades y a la falta de áreas verdes. Comparaba como en su momento histórico (S. XIX) la gente del campo vivía más que la gente de la ciudad y le atribuía esto a la calidad del aire al que le hacía falta ser purificado por el sol y ser oxigenado por los árboles, además de la contaminación generada por las fábricas y el enrarecimiento del aire por el hacinamiento y falta de ventilación de las casas. De modo que proponía cederle el lugar necesario a los árboles en las banquetas para que crecieran de modo natural y sin obstrucciones, mutilaciones o exposición a los carros (en su momento carretas). También proponía la creación de vías arboladas que formaban genuinos parques lineales ya que el ancho propuesto era de 60 a 150m, y la inclusión de parques en las ciudades ya sea en módulos pequeños de acceso fácil a la totalidad de la población (parques vecinales o "neighborly") como parques grandes en los que se pudiera retirar la gente fuera del bullicio de las calles y la ciudad (parques gregarios o "gregarious"). Olmsted consideraba que incluir la naturaleza de tal modo redituaba incalculablemente a la sociedad en bienestar por los metros cuadrados cedidos. Se cita a continuación su reflexión acerca de los beneficios de la inclusión de áreas verdes en la planeación de nuevos desarrollos para generar espacios de convivencia.

"Is it doubtful that it does men good to come together in this way in pure air and under the light of heaven, or that it must have an influence directly counteractive to that of the ordinary hard, hustling working hours of town life?"

You Hill agree with me, I am sure, that it is not, and that opportunity, convenient, attractive opportunity, for such congregation, is a very good thing to provide for, in planning the extensión of a town."¹²

"¿Hay duda acaso en que hace bien a la gente reunirse en esta manera en el aire puro y bajo la luz del cielo, o que debe tener una influencia contraria a aquella de las ordinarias horas de trabajo duro y apresurado de la vida de la ciudad?"

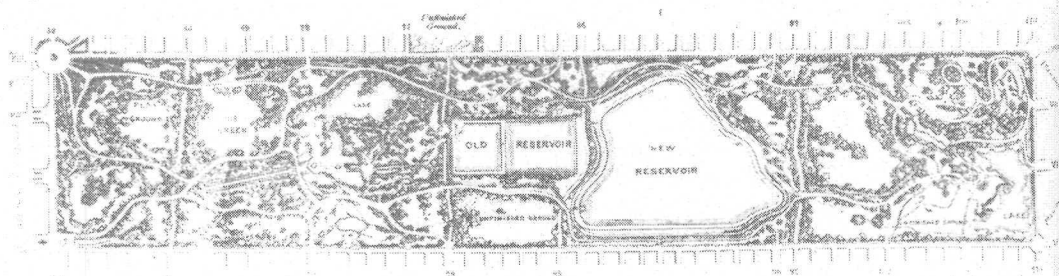
Estarán de acuerdo conmigo, estoy seguro, que no la hay, y que la oportunidad, conveniente y atractiva oportunidad, para tal congregación, es algo muy bueno para proveer en la extensión de una ciudad."

Olmsted en colaboración con Calvert Vaux proyectó de acuerdo a sus ideas: Central Park, Nueva York (1857), Prospect Park, Brooklyn (1866) (Ver Fig. N1), el barrio residencial de Riverside, Chicago (1869) y el "Parkway de Olmsted" también conocido como el "Emerald Necklace" en Boston (1880). El Emerald Necklace es un ejemplo de la habilitación de espacios considerados indeseables para fines urbanísticos, como son los pantanos, en un corredor verde (greenway) de gran impacto para el embellecimiento y la articulación de la ciudad. En este caso requirió la visión de Olmsted para aprovechar la función natural de los pantanos (Wetlands) e incluir el programa de un parque público para el esparcimiento de los habitantes, mediante una labor tremenda de ingeniería.

¹² LeGates, Richard, y Frederic Stout. THE CITY READER Second Edition. New York. Routledge: 2000. Pg. 318



498, 499



500

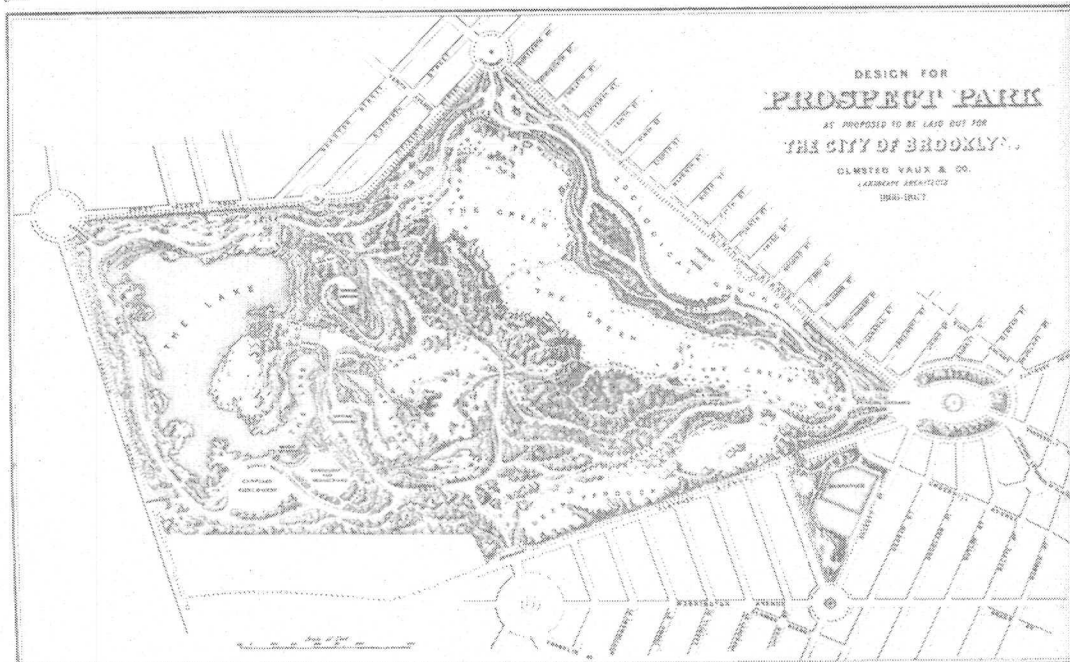


FIG.N1. Central Park en Manhattan y Prospect Park en Brooklyn, NY
 Jellicoe, Geoffrey. El paisaje del hombre. México. Gustavo Gili, 2004. Pg. 280

Otro precursor en la integración de la naturaleza en la ciudad y que recibió influencia de Olmstead fue Ebenezer Howard que desarrollo en 1898 el concepto de Ciudad Jardín. Howard plasmó sus ideas en un conocido diagrama de los "tres magnetos" en el que en dos de los magnetos se enlistaban, respectivamente, los aspectos deseables e indeseables del campo y de la ciudad; en un tercero se conjuntaban las amenidades del campo, con el trabajo, vivienda, espacios públicos y de esparcimiento de la ciudad (*Ver Fig.N2.*)

El diagrama de los magnetos deriva en un esquema propuesto de la ciudad jardín que es radial con un centro que aglomera los edificios públicos seguido por cinturones verdes y vivienda, y finalmente delimitado por una vía férrea e industria ligera. Todo esto esta rodeado por zonas agrícolas que sirven de "colchón" o "buffer" entre las ciudades. La ciudad jardín estaba concebida para un número limitado de habitantes. En caso de que se alcanzara este número (32,000 habitantes) se procedería a fundar una nueva ciudad jardín con un cinturón agrícola entre los asentamientos (*Ver Fig.N3*). Howard anticipaba la necesidad de la provisión de sistemas de transporte rápidos por parte del gobierno, para la intercomunicación de las ciudades. En 1905 se realizó la primer ciudad jardín, Letchworth, le siguió Hertfordshire, y en 1920 Louis de Soissons conjuntamente con Howard proyectó el plan para la ciudad jardín Welwyn.

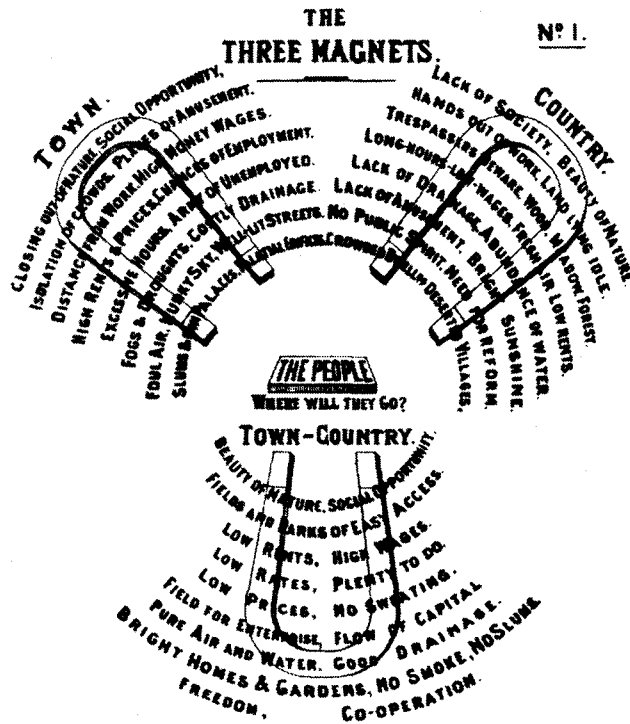


FIG.N2. Los tres magnetos

Fuente: Ebenezer Howard, The Three Magnets. No.1, 1902, Garden Cities of To-morrow.

<http://www.library.cornell.edu/Reps/DOCS/howard.htm>

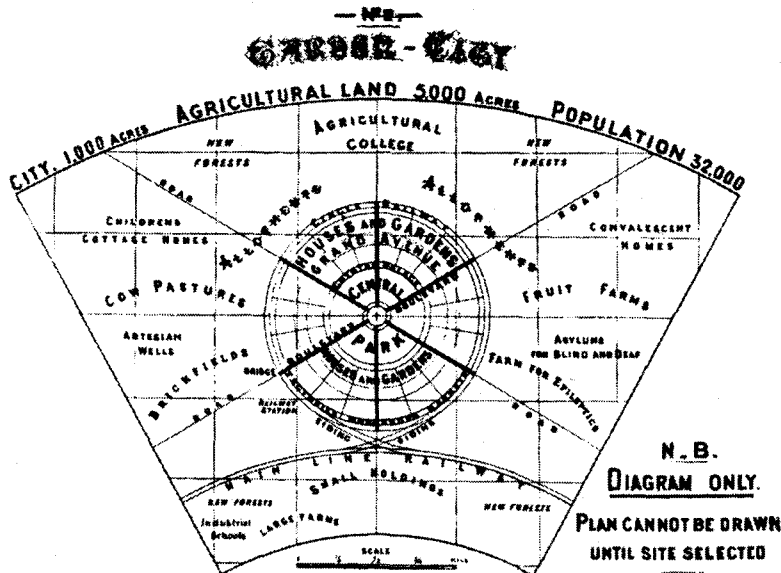
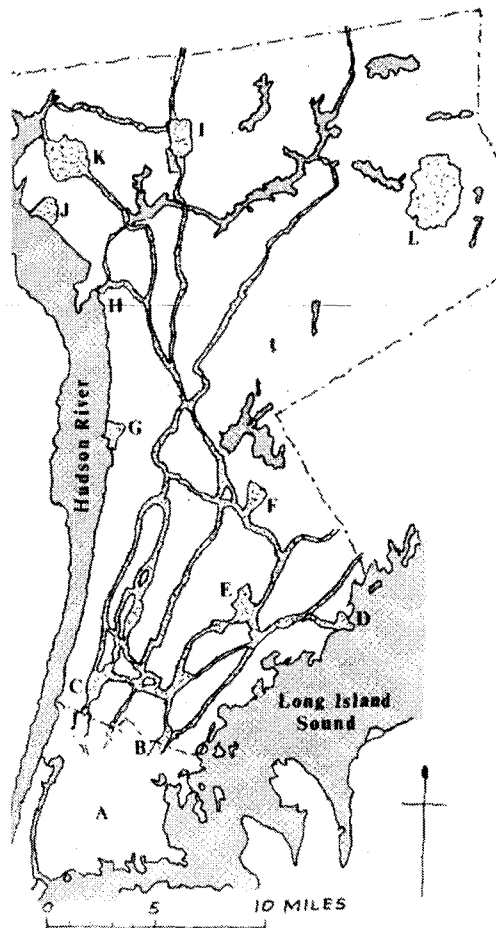


FIG. N3. La ciudad jardín

Fuente: Ebenezer Howard, Garden-City. No.2, 1902, Garden Cities of To-morrow.

<http://www.library.cornell.edu/Reps/DOCS/howard.htm>

La accesibilidad del automóvil a un mercado masivo a inicios del siglo pasado reconfiguró la ciudad para dar paso a los automóviles. Junto con los automóviles llegó el ruido, contaminación y congestión provocados por los mismos, de modo que los urbanistas y paisajistas reaccionaron generando soluciones que integraban y también segregaban el automóvil, según la actividad humana. Un ejemplo de integración, o más bien el aprovechamiento de las vías para la inclusión de elementos naturales es el Westchester Park System, por Jay Downer y Gilmore D. Clarke (paisajista), en el que se incorporó el concepto de parkway que consistía en extender una calle a lo largo de un parque que se extendía desde New York, hacia el norte conectando todas las áreas recreativas del condado de Westchester (Ver Fig.N4).

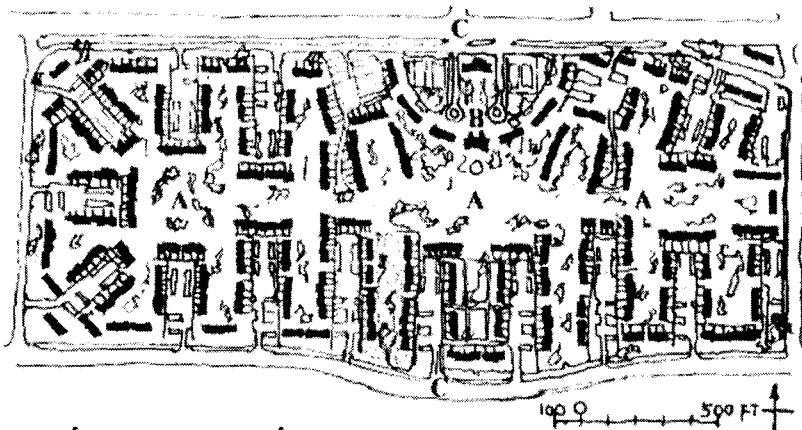


- A. CIUDAD DE NUEVA YORK**
- B. PARQUE DE GLEN ISLAND**
- C. PARQUE DE TIBBETTS BROOK**
- D. PLAYA PLAYLAND EYE**
- E. PARQUE DE SAXON WOODS**
- F. PARQUE DE SILVER LAKE**
- G. PARQUE DE KINGSLAND POINT**
- H. PARQUE DE CROTON POINT**
- I. PARQUE DE MOHANSIC**
- J. PARQUE DE CRUGERS**
- K. RESERVA DE BLUE MOUNTAIN**
- L. RESERVA DE FOUNDRIDGE**

FIG. N4 Westchester Park System

Jellicoe, Geoffrey. *El paisaje del hombre*. México. Gustavo Gili, 2004. Pg. 311

Un ejemplo de segregación lo tenemos en Radburn, New Jersey, creada por una empresa privada en 1927 (Ver Fig.N6). En Radburn se segregó al automóvil del peatón y el área habitacional se proyectó alrededor de un parque central. Un ejercicio similar se realizó en el poblado Baldwin Hills, Los Ángeles, en 1941. En este poblado se generó un corredor verde público y una serie de cul de sacs perimetrales al corredor. El programa también incluía un club comunitario sobre la avenida principal¹³ (Ver Fig.N5). El automóvil ha tenido una demanda creciente de espacio en la ciudad, área que de otro modo se destinaría a más densidad, áreas verdes u otros usos.



- A. ÁREA VERDE PÚBLICA**
- B. CLUB COMUNITARIO**
- C. CUL DE SACS**

FIG. N5 Baldwin Hills, Los Angeles Ca.
Jellicoe, Geoffrey. El paisaje del hombre. México. Gustavo Gili, 2004. Pg. 311

¹³ Jellicoe, Geoffrey. El paisaje del hombre. México. Gustavo Gili, 2004. Pg. 311

Kostof habla acerca de la erosión de las áreas construidas a través de su conversión en "territorio del automóvil", es decir el área dedicada al movimiento, guardado y servicio de los automóviles. Menciona además que en ciudades de Estados Unidos como lo son Houston, Los Ángeles y Detroit, entre otras, el área circundante de edificios céntricos antes ocupada por otros edificios fueron transformados en planchas de asfalto. Define estas acciones como urbanismo moderno, pero no precisamente acordes a la visión de Le Corbusier. Es decir la *ville verte*, se ha convertido en *ville grise*; las "torres en el parque" se convirtieron en las "torres en el aparcamiento" ya que en algunos casos con densidades altas la ocupación de suelo destinada al automóvil llega a representar de un 50 a 70% del área total.¹⁴

En todos los precedentes ejemplificados se puede ver claramente el papel de la naturaleza como parte esencial de la configuración del espacio. La incidencia de la naturaleza en la ciudad como vemos tiene distintas expresiones y funciones. Toma la forma de drenaje pluvial de la ciudad, de parque público, de amenidad para una vialidad necesaria, corredor peatonal, área de producción agrícola, etc; todo según sus potencialidades. Es realmente necesario comenzar a proyectar los nuevos desarrollos en base a las características naturales del terreno; ya que estas pueden ser de gran beneficio en su uso o en su preservación. Los criterios y lineamientos de diseño de las ciudades deben de darle importancia suficiente al papel de la naturaleza tomando en cuenta el mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente ante la disponibilidad de áreas verdes y áreas naturales. La acomodación del automóvil, aunque es importante, no debe ser el principio rector de un proyecto; como lo parece ser actualmente, ya que en muchos casos ocupan el lugar más privilegiado y el "territorio del automóvil" es a la fecha un atributo dominante del paisaje urbano.

¹⁴ Kostof, Spiro. The City Assambled. The elements of Urban Form Through History. Hong Kong: Bulfinch Press, 1999. Pg 277

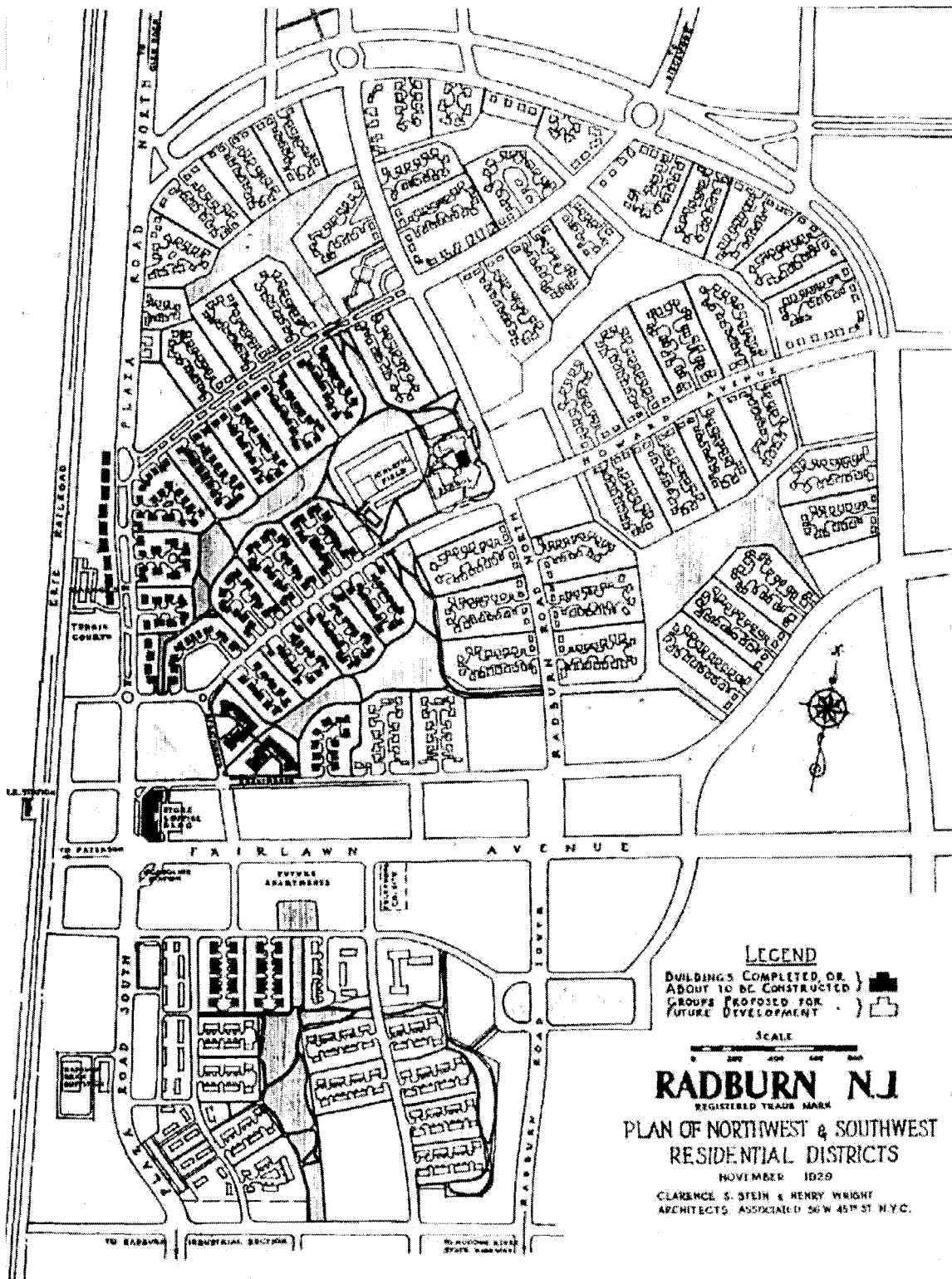


FIG. N6 Radburn N.J.

DESARROLLO URBANO DE CRECIMIENTO COMPACTO EN JUÁREZ N.L.
ARQ. ALEJANDRO ABRIL SOTO

2.2. PROYECTAR CON LA NATURALEZA

Existen aspectos del medio que pueden pasar desapercibidos fácilmente y que sin embargo si son violentados, por la urbanización, tienen un gran impacto negativo para los nuevos ocupantes.

Ian McHargh arquitecto, paisajista y planeador urbano, fue pionero de la planeación ambientalista. Su libro *Proyectar con la Naturaleza* (Design With Nature) publicado en 1967 y financiado por The Conservation Foundation of Washington, DC; sigue siendo vigente en cuanto a aplicación de conocimientos multidisciplinarios para proteger el ambiente y para servirse la naturaleza de una manera respetuosa y aprovechando su potencial.

La metodología implementada por McHargh fue la sobreposición de planos. Los planos temáticos representan aspectos ecológicos importantes a considerar para la planeación. Por ejemplo, edafología, zonas de inundación, zonas de bosques o algún hábitat específico. También se consideran aspectos de importancia histórica o social. Una vez identificados estos aspectos se construye un sistema de valores según la idoneidad del terreno para actividades o usos determinados. En base al sistema de valores se representan con mayor intensidad aquellas áreas de mayor valor social o natural, es decir los sitios para preservación; y con menor intensidad los de menor importancia. Al sobreponer los planos el área de mayor transparencia es identificada como la de menor impacto ecológico o social y por ende el mejor sitio para el desarrollo.

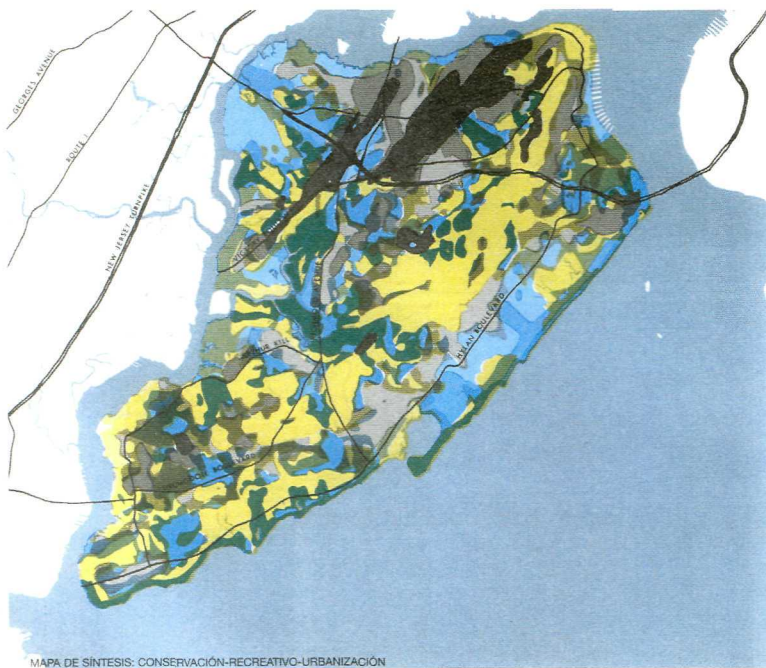
Se puede hacer un análisis más especializado de una zona otorgándole valores al terreno según sus propiedades y características para cada determinado uso de suelo; por ejemplo: Habitacional, recreativo, comercial, agrícola, industrial, carreteras, etc. Se traza un plano con la metodología de la sobreposición para cada uso de suelo y estos a su vez se sobreponen para construir un esquema de idoneidades en las que se pueden identificar

aquellos usos compatibles para formar posteriormente un plan regional o de sitio más detallado.

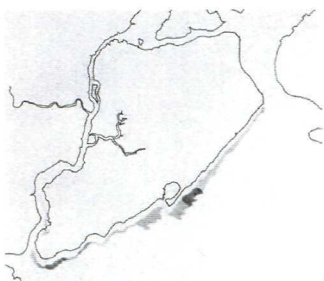
Esta metodología en su tiempo fue una importante innovación e inclusive ayudó a desarrollar la actual tecnología GIS (Sistemas de Información Geo-referenciada por sus siglas en inglés). McHargh condenaba a los ingenieros por sus intervenciones poco sensibles a la naturaleza y el paisaje, y otorgaba la responsabilidad a los paisajistas y arquitectos planeadores urbanos como moderadores de múltiples disciplinas (con especial hincapié en la ecología) para generar desarrollos y proyectos de calidad espacial y paisajística, con un impacto mínimo al medio.

La aplicación de esta metodología se materializó en un estudio para el Departamento de Parques de la Ciudad de Nueva York. El objeto de Estudio fue la Isla Staten en la que se evaluó la idoneidad de la totalidad de la isla para diferentes usos con un enfoque hacia las actividades recreativas, activas y pasivas, los ecosistemas sensibles y las áreas históricas; pero identificando también las áreas ideales para la urbanización. (Ver Fig N.7)

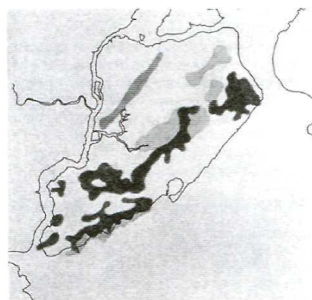
En este trabajo se hará uso de esta metodología con las cartas e información existente, principalmente del INEGI, para construir un esquema de idoneidades de Juárez N.L. y de el área perteneciente al predio del proyecto. Este esquema formará parte del análisis urbano del predio poniendo atención a las características y propiedades naturales, aprovechando que Juárez y en particular el sitio se encuentra en una zona en la que predomina el área sin urbanizar.



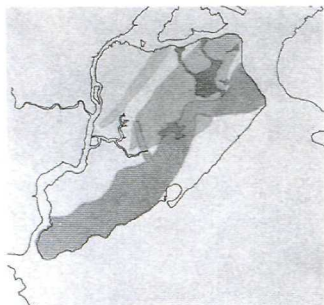
MAPA DE SÍNTESIS: CONSERVACIÓN-RECREATIVO-URBANIZACIÓN



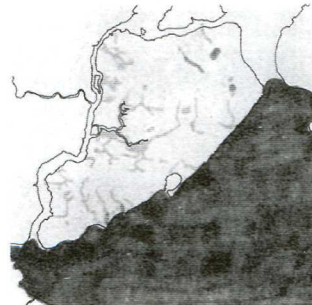
VALOR DE HÁBITATS DE ZONAS DE MAREA



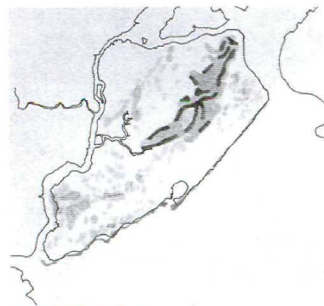
VALOR ESCÉNICO (TIERRA)



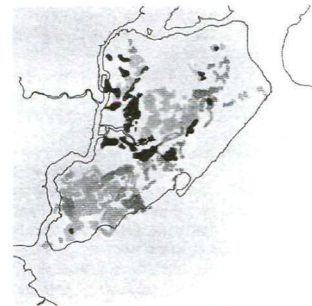
VALOR GEOLÓGICO



VALOR ESCÉNICO (AGUA)



VALOR FISIGRÁFICO



VALOR EN ASOCIACIONES ECOLÓGICAS

FIG. N7 Staten Island, Esquema de Idoneidades y parte del Estudio de Sobreposición de características del terreno.

Mc Harg, Ian. *Proyectar con la Naturaleza*. México: Gustavo Gili, 2000. Pg. 114 y 111 respectivamente

2.3. LA CIUDAD COMPACTA

El tema de la forma de la ciudad es de gran importancia ya que tiene implicaciones directas en su funcionamiento. En medio de la discusión mundial acerca de la ciudad sostenible hay un punto en común; y este es que el modelo de ciudad actual no es sostenible y causa problemas como el daño al medio ambiente, estratificación de la sociedad, no es funcionalmente óptima y es cara¹⁵. A partir del Cumbre de la Tierra en Río se acordó que "se debían desarrollar indicadores de desarrollo sostenible que provean de bases sólidas para la toma de decisiones y que contribuyan a una sustentabilidad auto-regulada de los sistemas ambientales y de desarrollo (ONU, 1993). Naciones desarrolladas, europeas sobretodo pero también en EE.UU. se han dedicado a desarrollar estos indicadores. Frey, analiza la discusión que se ha sostenido en el Reino Unido, donde políticas y lineamientos urbanos están retomando la ciudad compacta como modelo de desarrollo de ciudad (Ver figura N8). El precedente son los centros históricos de las ciudades Europeas, núcleos densamente desarrollados que son vistos como los lugares ideales para vivir y trabajar (no necesariamente por sus habitantes sino por visitantes).

A continuación se enlistarán los argumentos a favor y en contra de la ciudad compacta y que son de gran ayuda para comprender el estudio:

Argumentos a favor de la Ciudad Compacta:

- o Contención de gran parte del desarrollo urbano, reutilización de infraestructura y de tierra previamente desarrollada, restauración de áreas urbanas y consecuentemente de la vitalidad de las mismas; como resultado de la contención y la alta densidad de población se tiene una ciudad compacta y la conservación del campo.

¹⁵ Frey, Hildebrand, Desining the City. Reino Unido: E & FN Spon, 1999. Pg. 23

- Transporte público económico que suple la necesidad del automóvil para las vueltas (viajes) diarios para la mayoría de la población; como resultado, incremento de la accesibilidad y movilidad general.
- Como consecuencia del transporte público se reducen los volúmenes de tráfico vehicular, la contaminación y el riesgo de muerte por accidentes viales; la congestión se distribuye a través de más vialidades y por menores períodos de tiempo.
- Vialidad de usos mixtos como resultado de la densidad de población; se reduce la longitud de viajes por resultado de los usos mixtos y las densidades altas; el uso de la bicicleta y andar a pie es la forma más eficiente para acceder las facilidades locales, menos dependencia del automóvil.
- Mejor ambiente debido a la reducción general de emisiones y menor consumo de hidrocarburos, en consecuencia, una mejor salud.
- La potencial mezcla social como resultado de las altas densidades, específicamente cuando se apoya una variedad de viviendas y tipos de arrendamiento en los barrios.
- Concentración de actividades locales en comunidades y barrios; como resultado de un buena calidad de vida, más seguridad y un ambiente más animado así como mejores oportunidades para los pequeños negociantes y servicios.

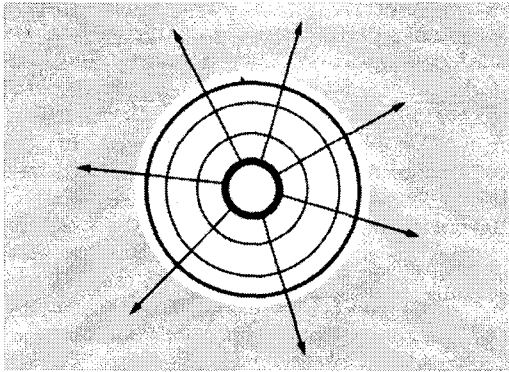
En general los argumentos a favor de la ciudad compacta son la necesidad de patrones de actividades con menores requerimientos de energía, para atender el asunto de el calentamiento global; atendiendo al IPCC (Inter-Governmental Panel on Climate Change), y los beneficios sociales.

Argumentos en contra de la ciudad compacta:

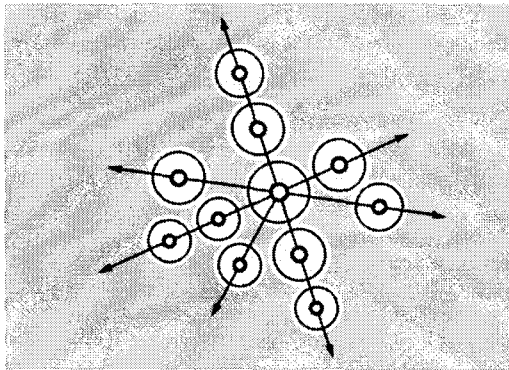
- La ciudad compacta contradice el fundamento (profundo) de la preferencia por la vida suburbana y semi-rural. Las ventajas

particulares de la alta densidad pueden transformarse, eventualmente, en desventajas debido a la congestión que podría tener más peso que los beneficios de un menor consumo energético de la ciudad compacta. El hecho de que la telecomunicación permite a la gente vivir en el campo contradice el concepto de la ciudad compacta.

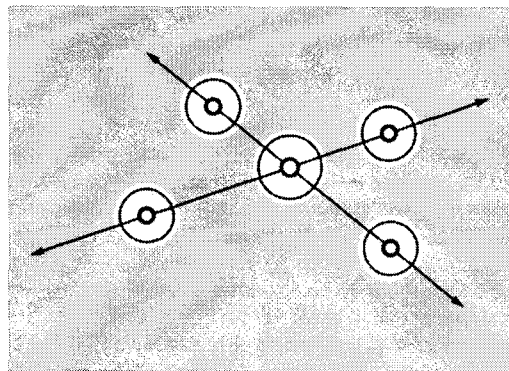
- El concepto de la ciudad verde, es contradictorio a la ciudad compacta; en que el espacio abierto de las ciudades sería ocupado, en consecuencia la calidad del ambiente de las ciudades se afectaría.
- La política de la ciudad compacta provocaría descuido a las comunidades rurales y centros de crecimiento anteriores que emergieron bajo el esquema de políticas a favor de la forma dispersa de la ciudad.
- La ciudad compacta ocasionaría congestión, incremento de contaminación, pérdida de amenidad de espacio y reducción de privacidad.
- La segregación social se incrementaría en la ciudad compacta debido al costo alto de establecimiento en el centro de la ciudad y los suburbios más privilegiados.
- La escala de ahorro de energía a través de la concentración sería trivial en comparación a las inconveniencias.
- La política de alta densidad de la ciudad compacta falla al no tomar en cuenta la falta de certeza del crecimiento poblacional y su dispersión. Que la ciudad compacta no puede responder al incremento de población estimado, en cuanto a número de viviendas.
- La ciudad compacta requiere en gran medida incentivos financieros, con los que no se puede contar en la mayoría de los casos; requiere también mayor nivel de control social, que es políticamente inaceptable.



(a)



(b)



(c)

Fig. N8. Esquema de Ciudad Compacta centralizada (a), Policéntrica (b) y Compacta descentralizada (c)

Fuente: Frey, Hildebrand. Desining the City. Reino Unido: E & FN Spon, 1999. Pg. 28

2.3.1 LA CONCENTRACIÓN DESCENTRALIZADA

El autor (Frey) menciona, sin embargo, que la mayoría de los detractores de el concepto de la ciudad compacta si están de acuerdo y apoyan la idea de la concentración descentralizada. Este concepto es una ciudad, o inclusive región, de múltiples núcleos, en la que los usos concentrados de la una ciudad compacta "monocasco" son dispersados en un número determinado de centros más pequeños que formando los núcleos de distritos urbanos o barrios. Las políticas adoptadas en este caso son las siguientes:

- Políticas de contención urbana deben de ser adoptadas y el proceso de dispersión debe ser detenido.
- Las propuestas de una ciudad compacta, en su forma extrema son irreales y no son deseables.
- Varias formas de "concentración descentralizada" basadas alrededor de ciudades individuales o un grupo de pueblos es apropiada.
- Las ciudades internas deben ser restauradas, para prevenir la futura pérdida de población y empleos.
- El transporte público debe ser mejorado entre los asentamientos, dentro de los mismos.
- Fomento de usos mixtos y no de zonificación
- Generar más áreas verdes en la ciudad y región
- Formas de generación de energía alternativas deben de ser promovidas en los nuevos desarrollos.¹⁶

El autor comenta que aunque se han hecho estudios paramétricos de la ciudad compacta del ahorro que se tendría en energía y también en reducción de emisiones de contaminantes, pero no han sido exhaustivos. El

¹⁶ Frey, Hildebrand. *Desining the City*. Reino Unido: E & FN Spon, 1999. Pg. 24-27

modelo de ciudad compacta, sin embargo, si sería más eficiente que el modelo disperso; pero aún queda el costo de la transición de crecimiento disperso a compacto.

Otro aspecto a considerar es que no pueden existir estándares, ni recetas para la adopción de dicho modelo porque cada ciudad es diferente en sus condiciones geográficas, políticas, topográficas, sociales, de medio natural, etc. Puede darse el caso de ciudades en las que la adopción de forma de ciudad compacta sea relativamente fácil, y puede ser imposible de adoptar en otras ciudades, por las condiciones mencionadas. Lo importante es que se puede llegar a un punto en común y este es que, la forma de crecimiento actual no es la más adecuada y que el proceso de dispersión si debe ser contenido, más no detenido. Las condiciones de cada metrópolis las hacen distintas entre sí, sin embargo, los problemas generados por una ciudad dispersa son semejantes, así como el motivo por el que se adoptan las políticas para el desarrollo. Los argumentos primordiales en contra de la ciudad compacta, son de carácter social. La densidad baja del crecimiento urbano es producto de la demanda de la sociedad, por lo que la aceptación de densidades altas y usos mixtos puede ser más difícil que la factibilidad económica de la transformación de una ciudad dispersa a una ciudad compacta. La adopción de la descentralización concentrada es la más adecuada para Juárez N.L. y en general para la ZMM. Sería muy costoso, e imposible aún, adoptar un modelo de centralización en su forma estricta, empezando por el medio natural y por supuesto la dispersión de la metrópoli. Lo que no es imposible es generar concentración, usos mixtos, mejoras de transporte público para la interconexión de el área conurbada y áreas verdes en las distintas zonas de la metrópoli. Es importante también generar redes de intercomunicación entre los nodos o núcleos generados, ya que la cercanía es un aspecto muy importante aún y con los avances en la telecomunicación. El fin es contener el crecimiento en la estructura urbana existente y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, buscando además beneficios al medio natural.

2.4. LA CIUDAD REGIONAL

La ciudad regional es un concepto que se forma por la evolución de las ciudades a metrópolis. Se basa en la realidad de que no podemos volver a vivir en pueblos pequeños rodeados de naturaleza, ya que al menos 33,265,036 mexicanos vivimos dentro de las 10 ciudades más importantes de México. La concentración de población en las ciudades sigue creciendo.

La ciudad regional esta compuesta por diferentes facetas: Económica, ecológica y social. Estas facetas forman interconexiones que permiten que una metrópoli funcione como una sola región.

2.4.1 REGIÓN ECONÓMICA

Los avances tecnológicos de la telecomunicación pueden permitir que empresas se establezcan en localidades alejadas del bullicio de las áreas metropolitanas. Lo cierto es que en la mayoría de los casos, la proximidad es aún muy importante.

El éxito de una empresa o de un empleado, indica Calthorpe, es el acceso a redes de empleo, redes de dinero, redes de ideas y redes de proveedores y servicios. La única forma de operar exitosamente en una red económica es estar localizado en una "metrópoli de redes", que es una región donde están localizadas todas estas redes a una proximidad tal que le permita estar activa sin realizar inversiones cuantiosas en viajes o en telecomunicaciones de larga distancia. La razón por la que una metrópoli de redes necesita operar a una escala regional para ser competitiva, se debe a la escala global de la economía y a la necesidad de una amplia gama de

gente especializada para satisfacer las demandas globales. Esta gama no se puede encontrar en un poblado pequeño¹⁷

2.4.2 REGIÓN ECOLÓGICA

El medio natural se compone de regiones que funcionan mediante redes de interconexión. Las regiones naturales tienen condiciones específicas de topografía, vientos dominantes; tienen un sistema de cuencas hidrológicas y ecosistemas. La interconexión de los componentes de la regiones naturales es ciertamente delicada.

La ocupación de suelo de las ciudades deben en la medida de lo posible no irrumpir los corredores y áreas naturales que aseguran la interconexión de los sistemas naturales. Por ejemplo la fauna requiere de ciertos corredores para migrar y satisfacer sus necesidades.

Errores u omisiones en la planeación pueden destruir las fuentes mismas que requiere la ciudad para su abasto de agua, de aire puro, de diversidad de especies, de áreas de esparcimiento y de áreas para la producción agrícola.

Las políticas y normas ambientales están hechas para resolver o prevenir situaciones específicas y aisladas, o de enlistar a las especies de fauna y flora en peligro de extinción, sin embargo se debe de aproximar al problema mediante los hábitats aun nivel regional y la conservación de los elementos naturales y de áreas de calidad para la agricultura (topografía, hidrología, etc.) también a nivel regional.

¹⁷ Calthorpe, Peter. The Regional City. Estados Unidos: Island Press, 2001. Pg 19

2.4.3 REGIÓN SOCIAL

La forma de interconexión entre los residentes de una región puede ser equitativa o puede no serlo. Sin embargo en cada región existen un conjunto de valores y situaciones comunes que unen a la sociedad; aunque en una metrópoli puede no ser tan evidente.¹⁸

La metrópoli mexicana actual está llena de contrastes y de fragmentaciones. La distribución de la riqueza no es equitativa sino que hay una diferencia abismal y esto se expresa en forma física con una ciudad de segregación. La interconexión entre los estratos sociales es una que no está comprendida y a veces no es percibida por las partes.

La zonificación de las ciudades generan áreas de usos únicos, industriales, habitacionales y comerciales. Esta zonificación provoca una falta de balance que ocasiona un exceso de congestión de automóviles y la falta de accesibilidad para muchas personas. La irrupción creciente del automóvil y el deterioro que esta irrupción conlleva, ha generado el abandono y deterioro de las áreas centrales de las ciudades. Los desarrollos nuevos se van a la periferia donde al terminar su ocupación caen de nuevo en deterioro y congestión; y sigue el círculo vicioso al ocupar nuevas áreas y cada vez más grandes. No se ha comprendido que la solución es un balance en la región. Dentro del balance se deben favorecer esquemas que promuevan la interconexión social y no la fragmentación actual.

2.4.4 LOS ELEMENTOS DE UNA REGIÓN (BLOQUES)

Calthorpe menciona que los elementos de los planos de zonificación actuales son un lenguaje erróneo para componer comunidades tanto a escala regional como a una escala local. Se concibe elementos complejos que

¹⁸ Calthorpe, Peter. The Regional City. Estados Unidos: Island Press, 2001. Pg 26

combinan funciones a una escala apropiada. Se proponen 4 elementos para diseñar regiones, ciudades y poblados completos:

- Centros: Destinaciones regionales y locales; a una escala diferentes escalas (barrio, poblado, ciudad)
- Distritos: Áreas de uso especial que son dominadas por una actividad primaria.
- Reservas: Áreas naturales que enmarcan una región, protegen parcelas y reservan hábitats críticos.
- Corredores: Elementos de conectan, basados en sistemas naturales, de infraestructura o transporte. (Ver Fig. N9)

Los *centros* son puntos focales y de destinación dentro de la Ciudad Regional. Reúnen a barrios y a comunidades locales en bloques sociales y económicos de una región. Estos centros son por naturaleza de uso mixto: combinan viviendas de diferentes escalas, negocios, comercio, entretenimiento y usos cívicos. Todo centro debe incluir áreas comunes como áreas verdes, plazas, centros religioso e institucionales, áreas de recreación y guarderías. Cada centro debe desarrollar una red de calles que favorezca al peatón; debe tener una escala humana y estar delineada por usos accesibles.

Los *distritos* son áreas que se encuentran fuera de los barrios y centros y acomodan usos que no son apropiados para un área de usos mixtos o habitacionales. Como ejemplo se tienen las zonas de industria pesada o ligera, grandes centros de distribución o venta, bases militares y campus universitarios. Estas son áreas críticas para la economía y cultura de la región pero deben de estar separados del "grano fino" de un barrio o centro de uso mixto.

Las *reservas* son el elemento más complejo y controversial de una región ya que incluyen elementos diversos, locaciones y usos potenciales. También son controversiales por los efectos económicos de reservar tierra.

Existen dos tipos de reservas, según Calthorpe: separadores de comunidades y límites regionales. Los separadores de comunidades crean espacios abiertos entre comunidades individuales dentro de la región. Las características naturales de la región pueden ser los límites de regionales, como lo son la sierra madre, la sierra de la silla, el cerro de las mitras y el cerro de Topochico. Áreas agrícolas también pueden ser conservadas como límites regionales.¹⁹

Los corredores son la estructura o esqueleto de la forma de una región y definen también su estructura futura. Los corredores constituyen siempre un flujo. Este flujo puede ser de tráfico, de agua o movimientos de la fauna del hábitat. Los corredores naturales son definidos por hábitats definidos, ecologías únicas y cuencas hidrológicas. La calidad de interconectividad de estos corredores definen su eficiencia y viabilidad. Estos corredores son una oportunidad para conservar el valor ecológico de áreas transformadas por el ser humano.

Los corredores hechos por el ser humano son de gran importancia para la calidad de vida de una región. Son definidos según el tipo de desarrollo que se pretende fomentar en una ciudad. Actualmente se favorece el uso del automóvil, pero se pueden utilizar estos corredores para acomodar transporte colectivo, peatonal y ciclista. Las calles tienen todo el potencial de fragmentar una región y también tienen el potencial de unificarlo.

Esta teoría nos lleva a distinguir las facetas que componen una metrópoli a grandes rasgos y ofrece herramientas o "bloques" relativamente sencillos para la planeación de las ciudades a diferentes escalas. Ofrece además una estructura jerárquica donde predomina el peatón, la escala humana, la diversidad e interconexión.

¹⁹ Calthorpe, Peter. The Regional City. Estados Unidos: Island Press, 2001. Pg 56

La idea de trasfondo es el formar "comunidades de lugar" y no sólo "comunidades de intereses", dentro de barrios que contengan espacios de trabajo, educación, vivienda y esparcimiento suficientes para no tener que utilizar el automóvil para cualquiera de estas actividades cotidianas. Con esta solución se beneficia a la mayoría de la población; sobretodo a los niños y adultos mayores que generalmente no tienen acceso a estas "comunidades de intereses" con tanta facilidad como la que tiene un adulto. Cabe también mencionar que esta teoría es perfectamente compatible al crecimiento respetuoso o conjunto con la naturaleza; mediante la reducción de la huella del crecimiento urbano, la reducción del uso de combustibles fósiles (por el automóvil) y la inclusión y conservación de corredores naturales que benefician los ecosistemas importantes y delicados de una región.

La unidad de interconexión básica para los corredores hechos por humanos dentro de la ciudad regional son los *Desarrollos Orientados al Transporte Urbano* o TOD (Transit Oriented Development). Los TODs tienen una relación recíproca con los centros de ciudades, poblados o barrios, ya que estos requieren interconexión y movilidad, mientras los TODs requieren de densidades más grandes y mezcla de usos para subsistir o más bien para ser útiles y rentables.

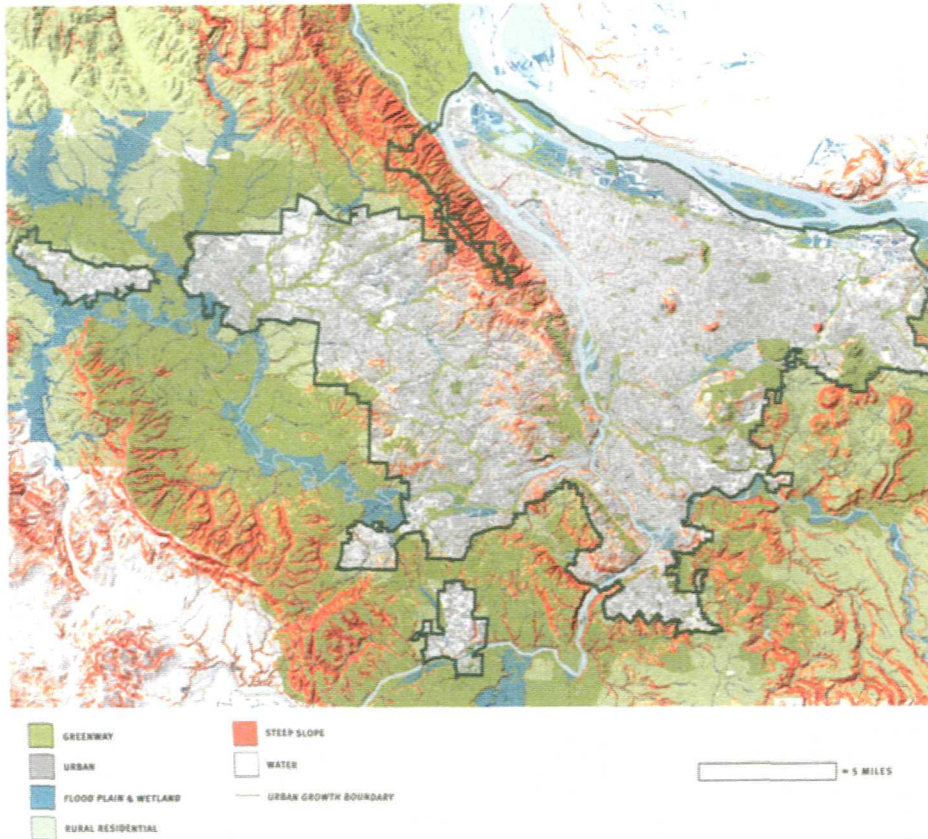
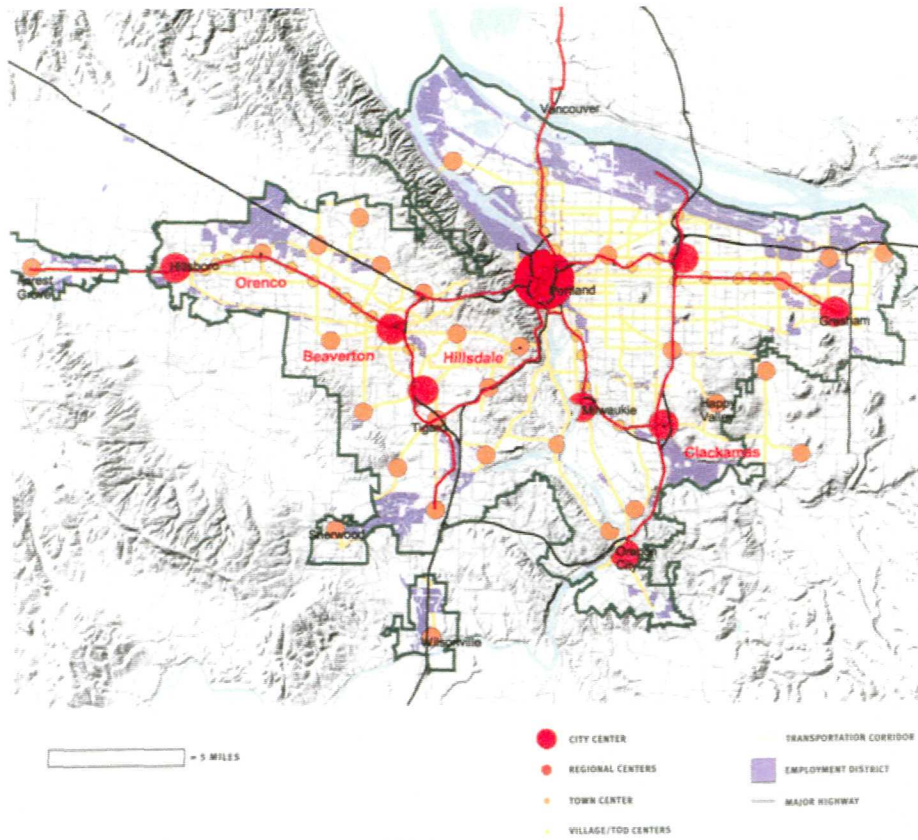


Fig. N9 Planos de elementos de una región, caso Oregon.

Fuente: Calthorpe, Peter. *The Regional City*. Estados Unidos. Island Press, 2001

2.5. Desarrollo Orientado al Transporte Urbano

TOD como se mencionó anteriormente viene de la abreviación de Transit Oriented Development, Desarrollo orientado al Transporte Público. Estos desarrollos son comunidades de uso mixto dentro de un radio de aproximadamente 600 m (200 ft) de una parada de transporte público y de un núcleo de área comercial. Los TODS mezclan lo habitacional, comercial, oficinas, espacio abierto y usos públicos en un ambiente peatonal, con el fin de que sea conveniente para los residentes y empleados utilizar el transporte público, bicicleta, andar a pie o en carro.²⁰

La razón del radio de 600 m es que el desarrollo se encuentre a una distancia relativamente cómoda para la mayoría, esto es una camino de 10 minutos a pie. Esta distancia está sujeta a diferentes condiciones como la pendiente del sitio, el clima y otras condiciones físicas del lugar.

Los TODs pueden ser desarrollados en diferentes tipos de sitios en una metrópoli. El sitio puede ser una reserva *sin desarrollo previo*, un sitio con *necesidad de renovación*, como *áreas industriales abandonadas*; o un *área a densificar*. (Ver Fig. N10).

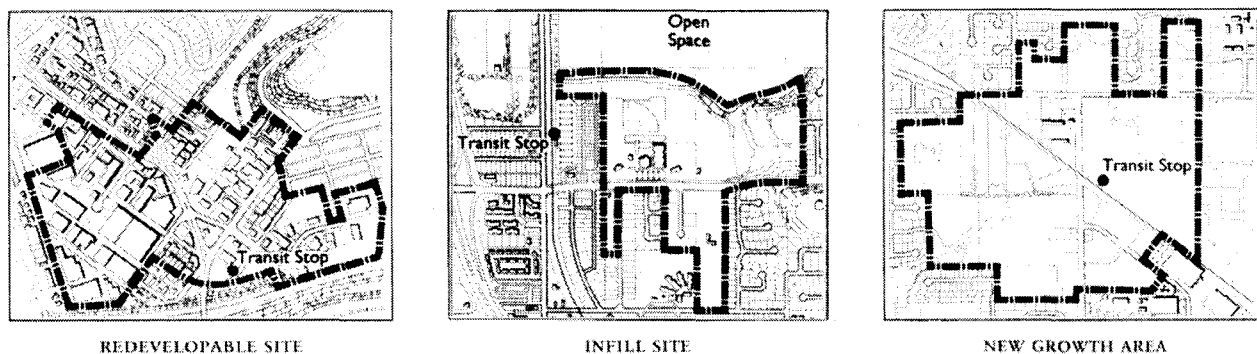


Fig. N10 Tipos de Sitio para TODs (de izq. a der. Renovación urbana, densificación y área de nuevo crecimiento. Fuente: Calthorpe, Peter, The Next American Metropolis. Estados Unidos. Princeton Architectural Press, 1993

²⁰ Calthorpe, Peter. The Next American Metropolis. Estados Unidos. Princeton Architectural Press, 1993. Pg. 56

Los TODs son la configuración propuesta de los centros de la ciudad regional. Al igual que estos centros, los TODs vienen en diferentes escalas: De la escala urbana a escala de barrio. Idealmente a una escala urbana el TOD debe estar situado directamente sobre una línea troncal de la red de transporte público (tren ligero, metro, tren urbano, etc.) El desarrollo tendría una actividad comercial intensa, así como centros de trabajo y altas densidades habitacionales. Necesariamente debe tener una alta densidad para justificar o aprovechar la existencia de una estación de transporte público masivo. Un TOD de barrio debe de estar localizado dentro de un radio de 10 minutos a pie de una estación de autobús. Esta estación a su vez debe de estar situada a no más de 5 Km. de una línea troncal de transporte público masivo. Las densidades habitacionales a esta escala son moderadas y el área comercial debe de servir a un nivel local. Cuando las paradas de autobús son frecuentes se puede desarrollar un corredor con nodos de usos mixtos.

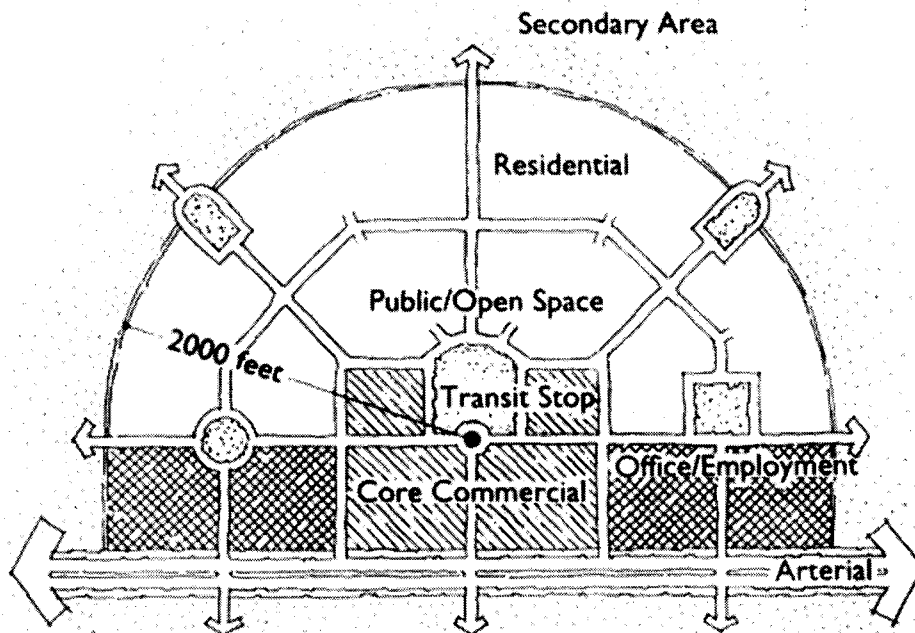


Fig. N11 Esquema de un TOD.

Fuente: Calthorpe, Peter. *The Next American Metropolis*. Estados Unidos. Princeton Architectural Press, 1993

2.5.1 USOS DE UN TOD

Un TOD contiene un conjunto de usos mixtos, como se mencionó anteriormente, con el fin de acercar al habitante usos que satisfagan las necesidades cotidianas con un uso mínimo de automóvil y facilitando el acceso al transporte público. Los usos que contiene un TOD son: comercial, habitacional, público, área secundaria y otros usos. (Ver Fig.N11)

2.5.1.1 NUCLEO COMERCIAL

El área comercial debe estar adyacente a la estación de transporte público. Este centro sirve a los habitantes y empleados de la zona con bienes básicos y de entretenimiento. Entre los comercios puede haber supermercados y restaurantes; también en esta zona se debe fomentar la localización de oficinas y centros de trabajo. Debido a sus usos mixtos no sería un centro que quede abandonado en la noche, lo que lo hace atractivo para los habitantes.

2.5.1.2 AREA HABITACIONAL

Las áreas habitacionales en un TOD tienen mayores densidades junto a las estaciones de transporte público y ofrecen una variedad de opciones: Unifamiliar, townhouses, departamentos, condominios, etc.

Según Calthorpe es necesaria al menos una densidad de 25 viviendas por hectárea para justificar el transporte público. Se puede fijar una densidad neta pero hacer una subdivisión de densidades diferentes para generar variedad en las precios y formas de adquisición de vivienda. Por ejemplo: casas unifamiliares (30 viv/ha), townhouses (40 viv/ha), departamentos (65 viv/ha), etc. Los desarrollos se pueden apoyar en planes maestros comunitarios, planes parciales o estudios de zonificación que indiquen que

estándares de densidad son necesarios para introducir la red de transporte público a la zona.

El área habitacional se debe de extender desde el núcleo comercial hasta un radio de 610 metros, para una caminata cómoda hacia el centro o viajes en bicicleta para estimular el uso del transporte público y depender menos del automóvil.

2.5.1.3 AREA PUBLICA

El área pública del TOD debe ser tal que sea accesible para los habitantes y empleados de la zona y que además genere un sentido de comunidad, que favorezca la convivencia local. Usos como plazas, parques, edificios comunitarios y bibliotecas deben de estar situados en el centro. Los edificios de oficinas públicas deben de tener una presencia importante, a manera de puntos focales o hitos.

Otros espacios públicos como escuelas y parques grandes están destinados para las periferias del TOD, también en las llamadas áreas secundarias. Deben de tener accesibilidad para los residentes y al centro.

2.5.1.4 AREAS SECUNDARIAS

El área secundaria es el área adyacente al TOD que está destinada a usos de densidades menores o de un acceso más orientado al automóvil. No se deben de fomentar usos que compitan con la consolidación del núcleo comercial o que desfavorezca el ambiente peatonal de la zona. La industria pesada o que involucre una entrada alta de tractocamiones y camiones pesados no debe ser admitida.

Lo ideal es que el área secundaria tenga un uso mayoritariamente habitacional con una interconexión con el área central y otros destinos.

También debe alojar las escuelas y parques grandes para desahogar la zona central que debe tener una densidad más alta y cotizada.

2.5.1.5 OTROS USOS

Esta área acomoda usos que tienen un uso primordial del automóvil como medio de transporte o que requieran terrenos extensos no compatibles con el núcleo peatonal y de densidades altas del TOD. En estas áreas se pueden acomodar áreas industriales de grandes áreas y con poco empleo, bodegas comerciales, grandes lotes de venta de automóviles, aeropuertos, campos militares, etc.

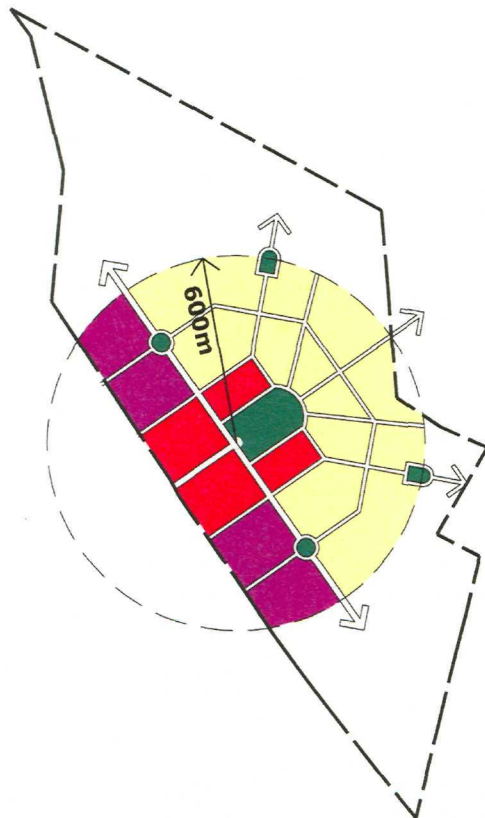


FIG.N12. Sobreposición de esquema TOD a polígono de estudio.

2.6 CRECIMIENTO INTELIGENTE

En los Estados Unidos ha surgido un movimiento de lineamientos urbanos con un fundamento similar a los postulados de los TOD's de Calthorpe. El desarrollo denominado "crecimiento inteligente" o "Smart Growth" es un esfuerzo conjunto de organizaciones norteamericanas como la EPA (Environmental Protection Agency) y la ICMA (International City/County Management Association) en contra del crecimiento disperso de las ciudades. Pretende proveer de lineamientos y políticas para formar una estructura ("framework") para el desarrollo de comunidades diseñadas para los peatones que fomenten el uso del transporte público. Propone la reutilización de infraestructura por medio del rescate de zonas post-industriales que por lo general tienen una muy buena ubicación con respecto a desarrollos nuevos.

2.6.1 LOS 10 PRINCIPIOS DEL CRECIMIENTO INTELIGENTE

Las asociaciones que conforman el movimiento establecieron 10 principios a manera de metas y han desarrollado políticas y una serie de publicaciones para introducir el tema a los ciudadanos norteamericanos y presentarles los beneficios y técnicas del Smart Growth. Los principios en general propician el desarrollo o restauración de comunidades más activas, con un menor impacto ecológico y más eficientes económicamente. Cabe mencionar que muchas de las políticas propuestas, además de la participación ciudadana y de la iniciativa privada (desarrolladores) requiere de trabajo en conjunto con las autoridades municipales y estatales encargadas de la planeación urbana. Los 10 principios se enuncian a continuación:

1. Usos Mixtos.
2. Obtener ventaja del diseño compacto de edificios.
3. Crear opciones diversas y oportunidades de vivienda.

4. Crear comunidades para el peatón.
5. Fomentar el desarrollo de comunidades distintivas y atractivas con un fuerte sentido de "lugar".
6. Preservar áreas sin previo desarrollo, zonas agrícolas y áreas con ecosistemas críticos.
7. Encausar el desarrollo a comunidades existentes.
8. Proveer variedad en opciones de transporte.
9. Hacer que las decisiones de desarrollo sean predecibles, justas y costo-efectivas.
10. Promover la colaboración de los ciudadanos y los "stakeholders" del desarrollo en las decisiones.²¹

Los principios del crecimiento inteligente están correlacionados y por lo general requieren del cumplimiento del resto. Sin embargo existen ciertos puntos dominantes o meta según el interés, es decir, social, económico o ecológico. A continuación se describirá brevemente cada principio:

1. Usos Mixtos: La mezcla de usos se refiere a componer el espacio urbano con áreas habitacionales, comerciales, escuelas, parques y lugares de esparcimiento dentro de un ambiente accesible al peatón y al ciclista; para formar comunidades activas y diversas. La mezcla de usos supone una mayor interacción y generación de encuentros que hace que el entorno urbano sea más activo a diferencia de la zonificación que forma entornos mono-uso que quedan solitarios a determinadas horas del día. Los Usos mixtos hacen más accesible los espacios de la vida cotidiana para que los locales encuentren en su zona lugares de trabajo, esparcimiento, estudio y vida privada.

2. Obtener ventaja del diseño compacto de edificios: El aprovechamiento del diseño compacto se refiere al acortamiento de las líneas de infraestructura que vuelven más barata la urbanización por metro

cuadrado de área aprovechable y también reducen la huella de la ciudad causando un impacto menor al ambiente.

Este principio, como se vio en el tema de la Ciudad compacta, puede ser el más controversial por la aceptabilidad que pueden tener los desarrollos con mayor densidad.

3. Crear opciones diversas y oportunidades de vivienda: Este principio reconoce que con el paso del tiempo se han ido cambiando los patrones de vida de las familias y de los individuos en general, es decir, ha crecido el número de personas solteras que prefieren vivir por su cuenta y sin tener que dar mantenimiento a una casa unifamiliar. Ha aumentado también el número de personas ancianas a una proporción cercana a 1/5 de la población. También ha aumentado el costo de la vivienda, factor determinante para las familias nuevas. En suma, se hace cada vez más atractiva una comunidad con diferentes opciones, desde la casa unifamiliar, a casas tipo dúplex, condominios y apartamentos. La mezcla de tipos de vivienda y consecuentemente mezcla de gente con estilos de vida diferentes, también apoya los desarrollos dirigidos a los peatones y de usos mixtos.

4. Crear comunidades para el peatón: El principio de crear comunidades para el peatón es probablemente el más mencionado como revitalizador de zonas urbanas. Este principio a su vez requiere que los demás principios sean aplicados. El peatón no lo es si no tiene un ambiente y una ciudad que se lo permita. Las ciudades generalmente son trazadas con manzanas muy grandes, banquetas reducidas o no habilitadas para el peatón y calles agresivas sin cruces constantes, reductores de velocidad y falta de arborización. La calle es el espacio público dominante por su presencia e importancia para la conexión y transporte. La proximidad entre usos diversos no es suficiente si no se provee de las conexiones y la estructura urbana con entrecalles para dar diferentes opciones de caminos para el peatón. Las

²¹ Getting to Smart Growth I, 100 policies for implementation. Estados Unidos: ICMA, 2002. Pg. 4

calles de alta velocidad son genuinas barreras entre dos manzanas y los puentes peatonales no son accesibles para todos los usuarios. Al tener las conexiones peatonales y ciclistas es importante que sean instalaciones adecuadas, seguras y sombreadas.

5. Fomentar el desarrollo de comunidades distintivas y atractivas con un fuerte sentido de "lugar": Uno de los factores determinantes para la forma de la ciudad actual es el mercado inmobiliario, que ofrece mayores rendimientos para los inversionistas pero por lo general deja un lugar sin identidad, con una forma con la que los usuarios finales y paseantes no hacen suya y que por lo mismo esta destinada a un rápido deterioro. El crecimiento inteligente fomenta la construcción de espacios que den cierto orgullo cívico y que tengan un fuerte sentido de espacio con el que los locales y visitantes se sientan identificados y que por lo mismo también cuiden y se beneficien de ellos. También busca renovar sitios deteriorados con un carácter histórico y/o espacial fuerte, que ofrezca lugares como los descritos anteriormente. Lo que al principio puede significar un costo mayor, se supera en ganancias ya que lugares con identidad resultan ser los más rentables y recorridos en el transcurso del tiempo y ofrecen mayores posibilidades de ser restaurados o apreciados por generaciones futuras.

6. Preservar áreas sin previo desarrollo, zonas agrícolas y áreas con ecosistemas críticos: Uno de los principios más importantes del Smart Growth ya que se considera que el preservar las áreas naturales es también brindarle calidad de vida a las ciudades. Se menciona en el boletín "Getting to Smart Growth"²² que los dueños de empresas pequeñas y medianas consideran los parques recreativos y áreas naturales como uno de los factores primordiales para la localización de nuevos negocios. La preservación de las redes de corredores naturales y los cauces de ríos y arroyos son determinantes también para la forma de las ciudades y forman parte de lo que es llamado "infraestructura verde". Esta infraestructura verde

permite tener áreas de drenaje pluvial natural que previenen las inundaciones, también permiten la recarga de acuíferos y consecuentemente fuentes de agua potable limpia para la ciudad. Otros beneficios de las áreas verdes son la mejora de la calidad del aire, la atenuación de la contaminación del ruido, el control de la erosión y la moderación de la temperatura.

7. Encausar el desarrollo a comunidades existentes: El crecimiento Inteligente dirige los desarrollos nuevos hacia comunidades existentes que ya cuentan con infraestructura. El fin primordial de este principio es mantener el valor de la inversión privada y pública de las comunidades existentes. Una parte considerable de los desarrollos nuevos podrían ser absorbidos por la misma ciudad mediante la densificación, el desarrollo de zonas industriales abandonadas (brownfields) o la rehabilitación y adaptación de edificios existentes.

8. Proveer de variedad en opciones de transporte: Este principio da soporte y hace viables principios como la mezcla de uso de suelos, la densificación o crecimiento compacto y la creación de comunidades peatonales. Dar variedad en las opciones de transporte significa reducir la dependencia al uso del automóvil para la mayoría, sino es que todas, los traslados necesarios. Es un reto para las autoridades, y un tema polémico, ceder recursos destinados para la construcción de carreteras o mejoras viales para financiar la generación de opciones diferentes de transporte como el metro, trenes ligeros, carriles para ciclistas, ampliación de banquetas arboladas, red de camiones urbanos eficiente, etc. Los beneficios sin embargo son considerables: reducción de congestión, de contaminación del aire y de gasto excesivo en mejoras y ampliaciones de vialidades que en muchos casos se hacen a costa de los ocupantes adyacentes mediante la formación de barreras entre comunidades, imposibilidad de cruce de peatones y el deterioro de las construcciones adyacentes a la vialidad.

²² Getting to Smart Growth I, 100 policies for implementation. Estados Unidos: ICMA, 2002. Pg. 50

9. Hacer que las decisiones de desarrollo sean predecibles, justas y costo-efectivas. Este principio se refiere a la necesidad tienen los desarrollos de crecimiento inteligente de la cooperación pública y privada para hacerlos más redituables o que la competencia sea más justa con respecto a los desarrollos enfocados en usos únicos y que fomentan la dispersión urbana. Por parte del sector público se requiere un esfuerzo por generar planes urbanos, normas e inclusive incentivar para que los desarrollos inteligentes se lleven a cabo. Las decisiones de los inversionistas dependen principalmente en costo y tiempo y ya que las opciones de crecimiento inteligente se enfocan a la densificación y a cambios de usos de suelo para generar usos mixtos hacen que sea más difícil para un inversionista optar por un desarrollo que requiera de tiempos extendidos de tramitación o además de los posibles gastos en la remediación de los terrenos (dado el caso que por el uso anterior se requiera). Sin embargo en Estados Unidos se ha probado que los desarrollos con características del "Smart Growth" venden a precios de primera²³.

10. Promover la colaboración de los ciudadanos y los "stakeholders" del desarrollo en las decisiones. El presente principio se refiere a la involucramiento de la ciudadanía dentro del proceso de los desarrollos nuevos, así como su colaboración con los diversos grupos interesados, beneficiarios, afectados y responsables de las tomas decisiones; como lo puede ser el gobierno, desarrolladores, dueños de establecimientos o terrenos, etc. La formación de sesiones y talleres colaborativos pueden ser una buena oportunidad de obtener información de las necesidades e intereses de la comunidad de modo que la comunidad y la ciudadanía en general se beneficien de un proceso de desarrollo de inmuebles; así como de normas y planes urbanos; claros, abiertos y predecibles²⁴.

²³ Getting to Smart Growth I, 100 policies for implementation. Estados Unidos: ICMA, 2002. Pg. 76

²⁴ Getting to Smart Growth II, 100 more policies for implementation. Estados Unidos: ICMA, 2003. Pg. 97

3. CASOS DE ESTUDIO

Los casos de estudio elegidos para el presente proyecto ejemplifican la implementación de los principios de la Ciudad Regional con los desarrollos orientados al transporte público, los principios del crecimiento inteligente y la ciudad compacta descentralizada. El primero, proyecto Coyote Valley, es un plan maestro alternativo al desarrollado por el gobierno de San José de California, que aunque en teoría fue desarrollado en base a los principios del crecimiento inteligente mediante la participación de la ciudadanía, los resultados no fueron congruentes. El segundo caso de estudio, el plan maestro de la comunidad central de Salt Lake City, es la implementación de la teoría de Calthorpe en un plan maestro y que ha ido detonando en los diferentes distritos en esfuerzos de participación ciudadana para un crecimiento inteligente de su metrópoli.

3.1. PROYECTO COYOTE VALLEY

3.1.1 Ubicación y Descripción

Coyote Valley está ubicado en el condado de Santa Clara en el límite sur de el área conurbada de la Bahía de San Francisco; integrada por 9 condados. Forma parte de la región económica conocida como Silicon Valley. Se encuentra aproximadamente a 20 kilómetros del centro de San José y a 11 kilómetros del centro de Morgan Hill.

El Valle tiene aproximadamente 10 km. de largo por 3 km. de ancho y está limitado físicamente por la cordillera de Santa Cruz al oeste y por la cordillera Diablo Range al este. Al Norte colinda con las colinas de la laguna seca limitando tajantemente la zona urbana de San José con la zona rural de Coyote Valley.

3. CASOS DE ESTUDIO

Los casos de estudio elegidos para el presente proyecto ejemplifican la implementación de los principios de la Ciudad Regional con los desarrollos orientados al transporte público, los principios del crecimiento inteligente y la ciudad compacta descentralizada. El primero, proyecto Coyote Valley, es un plan maestro alternativo al desarrollado por el gobierno de San José de California, que aunque en teoría fue desarrollado en base a los principios del crecimiento inteligente mediante la participación de la ciudadanía, los resultados no fueron congruentes. El segundo caso de estudio, el plan maestro de la comunidad central de Salt Lake City, es la implementación de la teoría de Calthorpe en un plan maestro y que ha ido detonando en los diferentes distritos en esfuerzos de participación ciudadana para un crecimiento inteligente de su metrópoli.

3.1. PROYECTO COYOTE VALLEY

3.1.1 Ubicación y Descripción

Coyote Valley está ubicado en el condado de Santa Clara en el límite sur de el área conurbada de la Bahía de San Francisco; integrada por 9 condados. Forma parte de la región económica conocida como Silicon Valley. Se encuentra aproximadamente a 20 kilómetros del centro de San José y a 11 kilómetros del centro de Morgan Hill.

El Valle tiene aproximadamente 10 km. de largo por 3 km. de ancho y está limitado físicamente por la cordillera de Santa Cruz al oeste y por la cordillera Diablo Range al este. Al Norte colinda con las colinas de la laguna seca limitando tajantemente la zona urbana de San José con la zona rural de Coyote Valley.

3.1.2 Visión

La visión del proyecto Coyote Valley esta fundamentada bajo la premisa de que la planeación urbana actual, entendida como la segregación de usos de suelo, es un modelo fallido pero muy familiar y embebido en las prácticas de planeación, desarrollo urbano y el financiamiento inmobiliario. La propuesta generada está hecha en base al Modelo del "Smart Growth"; es decir comunidades peatonales con variedad en la oferta de vivienda, usos mixtos, diferentes opciones de transporte y áreas verdes naturales. Las oficinas y los comercios se integran a la trama urbana y se evitan las grandes áreas de estacionamiento.

Los componentes que integran la visión de Coyote Valley son las siguientes:

Espacio abierto: Coyote Valley es un valle agrícola estrecho rodeado por montes que dan un marco escénico para el desarrollo de un nuevo poblado. El componente del espacio abierto se integra a la nueva comunidad mediante la creación de un parque urbano interconectado con los sistemas naturales y urbanos.

Hidrología: Coyote Valley es una cuenca importante con dos afluentes, Coyote Creek y Fisher Creek, son elementos de drenaje pluvial natural que estructuran la nueva trama urbana. Las áreas de inundación y de recarga de acuíferos limitan la zona de desarrollo y dan la oportunidad de generar un sistema hidrológico que de una solución adecuada al manejo de las inundaciones y a la recarga de acuíferos generando a su vez espacios abiertos que sirven para el esparcimiento y como habitats que funcionen como corredores de la vida salvaje.

Infraestructura de transporte: La infraestructura de carreteras está integrada por la carretera 101, carretera a Monterey, el Boulevard

Santa Teresa que corre de norte a sur y las avenidas Bailey y Scheller que forman conexiones este-oeste a través del valle que se integrarán en un futuro a la carretera 101. El transporte público incluye una línea de tren ligero (Caltrain) paralela a la carretera a Monterey; y un servicio de autobús a lo largo del Boulevard Santa Teresa. En un plazo corto se introduciría una línea rápida de autobús (BRT: Bus Rapid Transit) y una estación de la línea de tren ligero Caltrain al sur de la avenida Bailey. Al ir madurando la comunidad se introducirán circuitos locales de autobús y al crecer la demanda y al adquirir fondos se hará la transición de la línea rápida de autobús (BRT) a una línea de tren ligero.

Patrón reticular e interconectado de calles: La visión provee de un sistema reticular de calles y manzanas que generan conexiones directas y coherentes entre las partes de la comunidad con el fin de dispersar el tráfico de automóviles y fomentar el uso de bicicletas, transporte público y dar accesibilidad de las áreas habitacionales a las áreas comerciales y parques.

Los dos escenarios para el crecimiento se ilustran en la Fig.CS1 en la que se ordenan del 1 al 3 los elementos a comparar, representado la derecha el "Urban Sprawl" (dispersión Urbana) y la izquierda el "Smart Growth" (Crecimiento Inteligente).

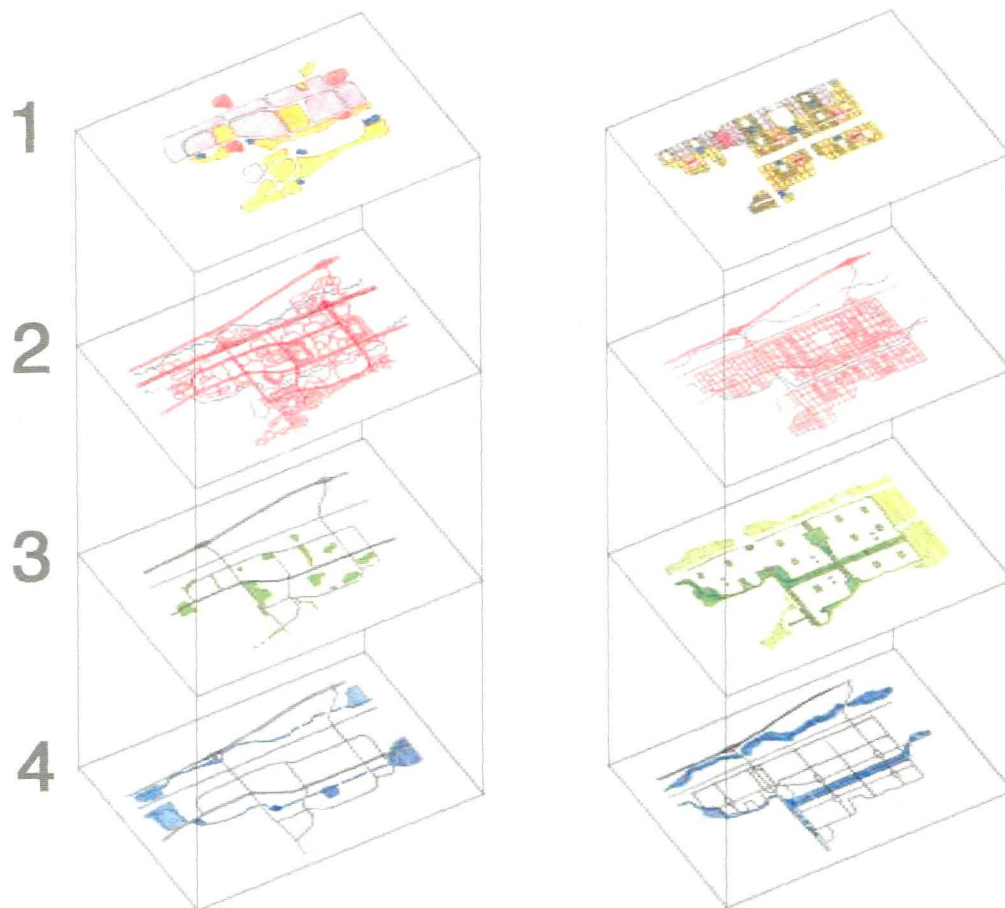


FIG. CS1 Comparativa Sprawl VS Smart.

Coyote Valley: Getting it Right. Green Belt Alliance

1. Segregación de usos VS Usos Mixtos: La segregación de usos genera distritos mono-uso aislados del resto (habitacionales, comerciales, laborales). Da cierta inflexibilidad a cambios futuros y demanda el uso del automóvil para actividades cotidianas. Una distribución más coherente y mixta permite flexibilidad y crecimiento compacto y fomenta el uso del transporte público, y traslados a pie.
2. Circulación: Vías rápidas y distribuidores provocan el aislamiento. Calles discontinuas y cul-de-sacs desembocan en distribuidores provocando la congestión y contaminación. La jerarquía de calles y

bulevares interconectados en una retícula, generan más opciones y rutas para los traslados y acomodan diferentes modos de transporte.

3. Espacios Abiertos: Los parques desarticulados y aislados se vuelven áreas residuales entre los usos de suelo diferentes. Un sistema de parques generan un marco que estructura a las comunidades y mediante corredores verdes las integran con destinos urbanos clave. Se reservan también áreas para la producción agrícola y áreas naturales.

4. Hidrología: Las soluciones del manejo de las inundaciones son vistas como un problema de ingeniería que debe ser resuelto con estructuras aparatosas de uso único. Los arroyos son convertidos en canales de concreto y el agua pluvial es desechada de los desarrollos lo más rápido posible mediante el diseño de los niveles de rasantes de las vialidades. La integración con paisajismo del drenaje pluvial natural con sistemas de parques generan espacios que pueden funcionar como corredores naturales que aseguren la biodiversidad del sitio.

La Fig. CS2 ilustra el desarrollo de las 2,752 hectáreas de Coyote Valley. El proyecto está diseñado para acomodar 25,000 unidades residenciales con 80,000 residentes, y proveerá 53,000 empleos. La comunidad ocupa aproximadamente 890 hectáreas y reserva dos tercios del área total para espacios abiertos; 972 hectáreas para producción agrícola y 890 hectáreas para áreas verdes y reservas naturales. Las cifras y áreas de crecimiento urbano y de empleo son exactamente las requeridas por el plan específico para Coyote Valley desarrollado por el gobierno de San José, California.



FIG. CS2 Plan Maestro para Coyote Valley.

Coyote Valley: Getting it Right. Green Belt Alliance

3.1.3 Plan Específico para Coyote Valley

El plan de desarrollo urbano general 2020 de San José California contempla como posible zona de crecimiento urbano para un plazo posterior al año 2020 a la Reserva Urbana de Coyote Valley (CVUR) (Ver Fig.CS3 y CS4). Se entiende a la Reserva Urbana de Coyote Valley como la zona comprendida entre la zona industrial denominada North Coyote Campus y South Coyote Valley; éste último siendo el cinturón verde que se ha establecido área protegida permanentemente.

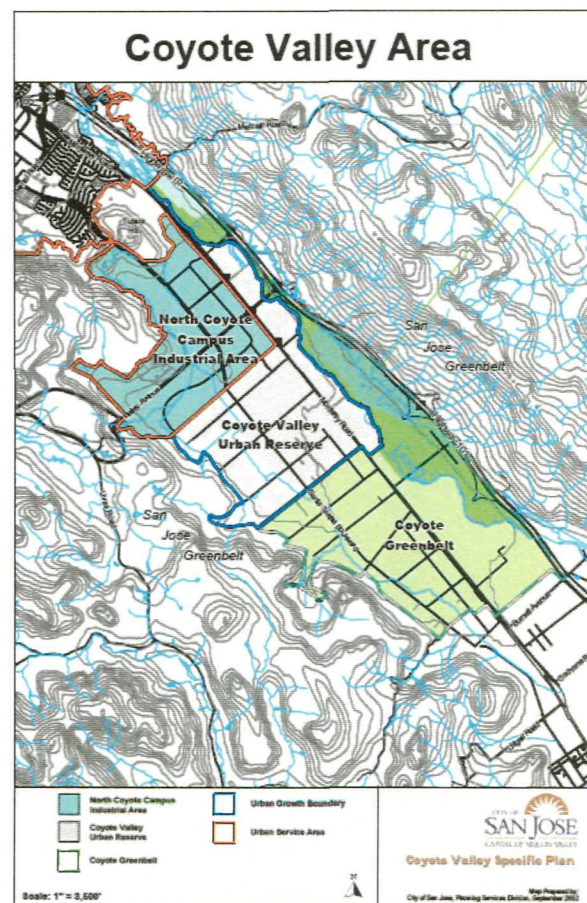


FIG. CS3 Plan específico para Coyote Valley. City of San Jose, Coyote Valley Specific Plan

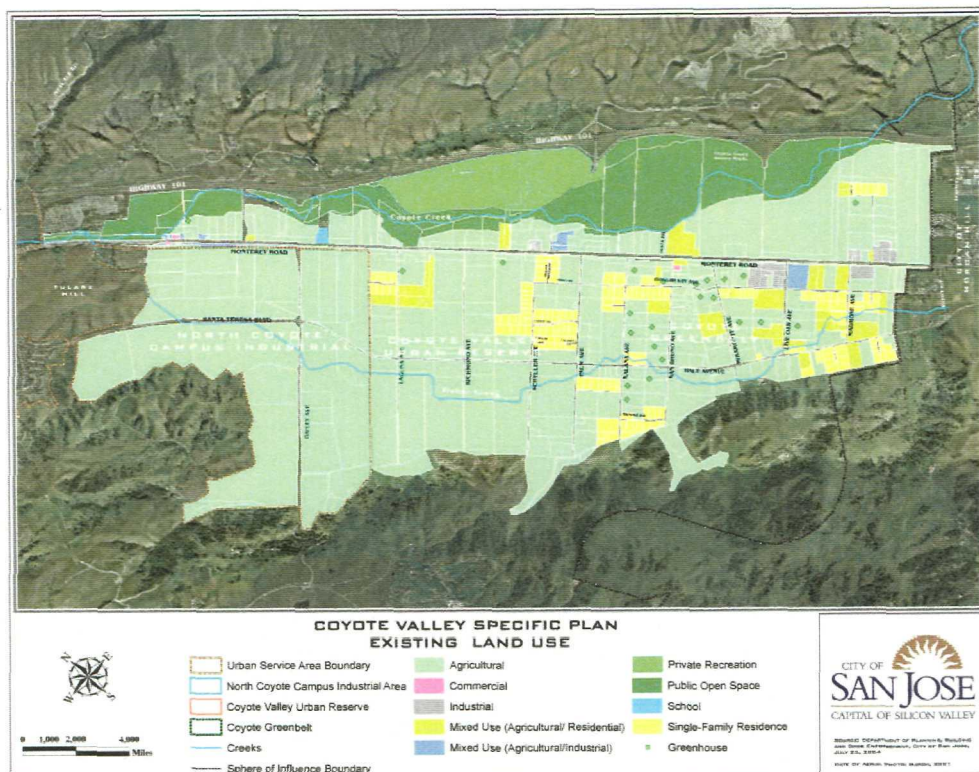


FIG. CS4 Usos de suelo existentes
City of San Jose. Coyote Valley Specific plan existing land use

La visión del Plan Específico, define al Coyote Valley como una zona dividida físicamente del área urbana de San José y por lo tanto debe de ser planeada como una nueva población; autosuficiente en empleos, vivienda, vida urbana y zonas de esparcimiento. La nueva población debe contemplar como mínimo 25,000 unidades de vivienda, 20% de éstas deben ser "accesibles"; un mínimo de 50,000 empleos nuevos; en un entorno urbano peatonal, de usos mixtos y con su propio sistema de transporte urbano. Actualmente la reserva urbana tiene un uso agrícola y unifamiliar de muy baja densidad y uso industrial en muy baja proporción. Se tienen zonas definidas como áreas públicas de recreación y también existe un club de golf.

El 20 de agosto del 2002 se dieron inicio a los trabajos de planeación de Coyote Valley formando un grupo de trabajo inclusivo para las jurisdicciones afectadas, los propietarios, desarrolladores y otras comunidades y encargados regionales. Se le ha dado importancia a los

estudios previos a cargo de consultores diversos (ingenieros civiles, geólogos, biólogos, arquitectos y urbanistas, etc.). Se tienen a la fecha sesiones regulares con temas programados para el desarrollo de la región y la comunicación de avances.

El plan maestro de San José para Coyote Valley se muestra en la Fig.CS5.

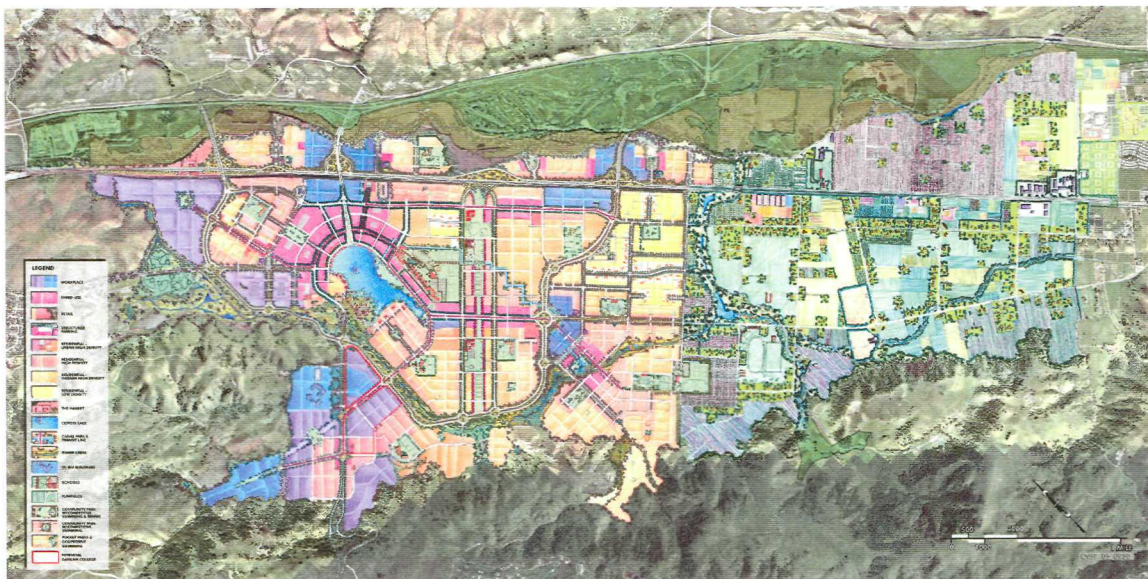


FIG. CS5 Plan Maestro de la Ciudad de San Jose para Coyote Valley
City of San Jose. Coyote Valley Master Plan

La estructura urbana de el presente masterplan no está de acuerdo a los supuestos planteados. Se definió una vialidad colectora central y "strips", o corredores, comerciales. Se consideraron zonas de usos mixtos, sin embargo a nivel general los usos de suelo siguen segregados; se pueden percibir las zonas industriales y comerciales al norte y noroeste; y al sur y sureste las zonas habitacionales. un corredor comercial atraviesa el poblado completamente, actuando como barrera o división. También se puede percibir el encausamiento de el río y la generación de un lago artificial. Las áreas verdes están distribuidas de manera que sirven a los barrios contiguos, sin embargo no se generó un sistema de parques que estructurara al desarrollo. En resumen es un nuevo poblado que tiene en principio los elementos del Smart Growth, pero la desarticulación de estos elementos lo convierten en un desarrollo convencional que privilegia el uso del automóvil y segrega los usos y comunidades.

La esencia del proyecto alternativo, desarrollado por WRT, es la estructura urbana elegida. Se realizó una retícula basada en las manzanas de ciudades estadounidenses tradicionales. Las manzanas tienen aproximadamente 230m x 150m divisibles en módulos y configuraciones diversas; para soportar diferentes densidades y tipologías (Ver Fig. CS6). Esta estructura urbana permite tener barrios perfectamente definidos con su respectivo centro que aloja una estación de tren ligero. Inmediatamente alrededor de la estación se encuentran zonas comerciales, rodeadas a su vez por usos mixtos y finalmente una zona habitacional o de negocios según corresponda a la vocación del sitio.

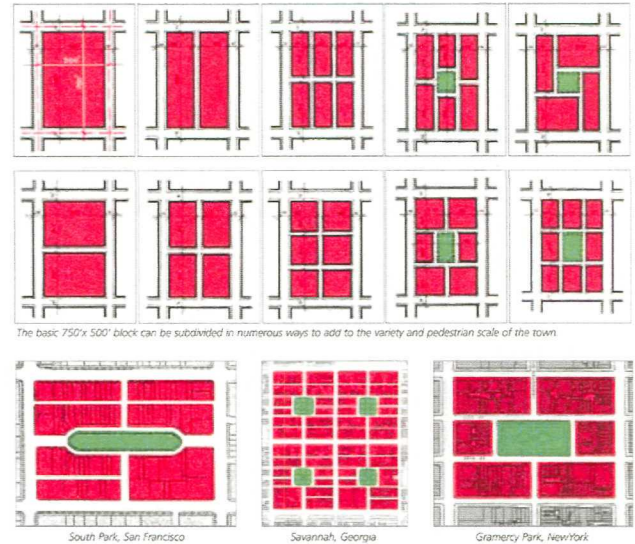


FIG. CS6 Estructura Urbana de Coyote Valley, Proyecto WRT
Coyote Valley: Getting it Right. Green Belt Alliance.

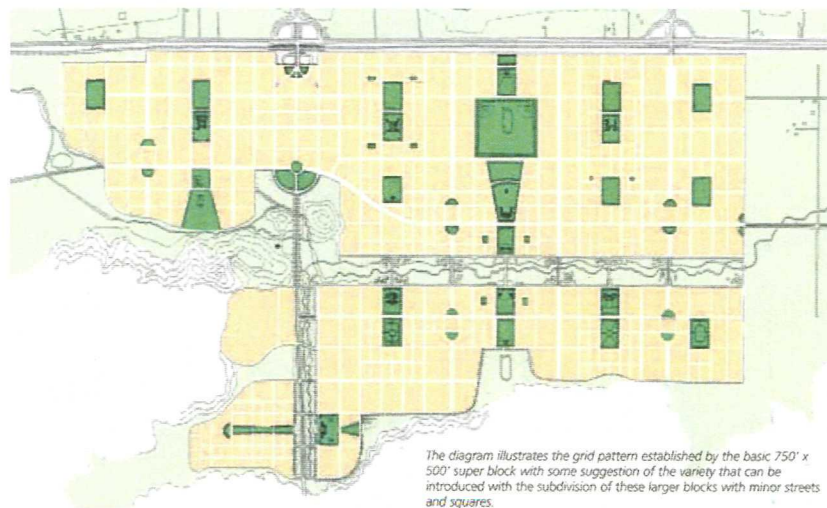


FIG. CS7 Sistema de parques / Proyecto WRT
Coyote Valley: Getting it Right. Green Belt Alliance

Otro punto destacable y derivado de la estructura urbana elegida es el sistema de parques que se genera (Ver Fig. CS7). El sistema de parques sirve

como área de esparcimiento para cada uno de los barrios, y funciona como elemento integrador entre las zonas habitacionales y las de equipamiento o las de usos mixtos. En el plan maestro se puede apreciar que los parques de los centros de barrio tienen un carácter de plazoletas, e integran las zonas comerciales con las estaciones de transporte; mientras los parques adyacentes a zonas de equipamiento institucional y/o educativo tienen un carácter recreativo, es decir, tienen una mayor dimensión y programa.

El cause natural del río es respetado junto con las zonas de inundación y de recarga de acuíferos; adquiriendo un carácter de estructurante del desarrollo. Se estableció una jerarquía para los barrios según su cercanía a la estación principal y a la zona definida como centro urbano. La jerarquía se dio por medio de la altura mínima y máxima admisible y también mediante las densidades y usos. En conclusión el proyecto "Getting it right" para Coyote Valley, establece una forma de crecimiento inteligente que respeta y a la vez aprovecha al medio ambiente. Es un desarrollo ordenado con una mezcla y jerarquía de usos equilibrados.

"Getting it Right: Preventing Sprawl in Coyote Valley" es un proyecto desarrollado por la Greenbelt Alliance en conjunto con un grupo de consultores entre los que figuran Wallace Roberts & Todd anteriormente integrantes de WMRT, en la planeación y desarrollo urbano; Solomon E.T.C. subsidiaria de la anterior en arquitectura y diseño urbano, Bay Área Economics, para las finanzas; Nelson/Nygaard Consulting Associates, en el transporte; SAGE (Sustainable Agriculture Education), para agricultura. La misión de la Alianza es hacer de los nueve condados de la Bahía de San Francisco, un mejor lugar para vivir mediante la preservación del cinturón verde y mejorando la calidad de vida de sus ciudades y poblados. Esta Alianza trabaja a través del desarrollo de políticas públicas, la educación y promoción de los beneficios de sus postulados a la sociedad.

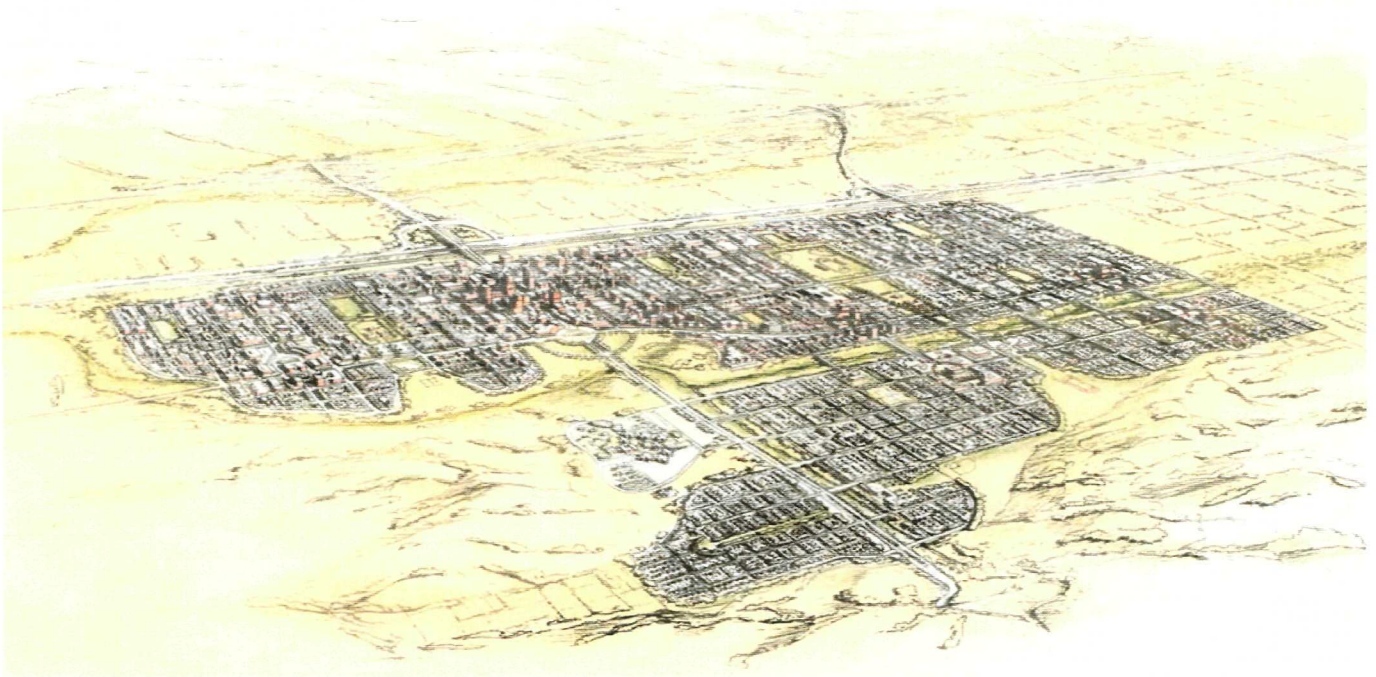


FIG. CS7 Perspectiva / Proyecto WRT
Coyote Valley: Getting it Right. Green Belt Alliance

3.2.1 SALT LAKE CITY, PLAN MAESTRO DE LA COMUNIDAD CENTRAL

En plan maestro actual, es decir, el de 1994; vino a sustituir al plan de desarrollo del año 1974. Desde 1998 a la fecha se han sostenido reuniones y talleres para revisar y editar el plan. Es notable la participación ciudadana ya que la lista de participantes incluye: Alianzas, organizaciones no lucrativas, organizaciones ciudadanas y de preservación histórica, y el staff del gobernador. Las metas del plan se mencionan a continuación:

- Proteger y mejorar la calidad de vida para toda la comunidad, tomar en cuenta su edad o habilidades.
- Mejorar y apoyar el involucramiento de la comunidad, la participación ciudadana y el activismo de las vecindades en la comunidad central
- Proveer la base para programas de fondeo de programas específicos para la asistencia de vivienda, programas de mejoramiento de capital y servicios públicos.
- Proveer oportunidades para prácticas de desarrollo más inteligentes y creativas para servir mejor a la comunidad.
- Prevenir el crecimiento inapropiado en partes específicas de la comunidad
- Fomentar tipos específicos de crecimiento en partes designadas de la comunidad
- Establecer incentivos financieros para fomentar modos alternativos de transporte
- Preservar estructuras históricas y vecindades residenciales
- Establecer recomendaciones para la mejor coordinación y revisión administrativa de la construcción de proyectos y aplicaciones a la ciudad.

Estas metas del plan maestro de la ciudad central se suman al plan estratégico de crecimiento de calidad de la zona metropolitana de UTAH. Este

plan es llamado "Envision UTAH" y tiene 6 metas principales para el crecimiento regional de la frente de Wasatch:

- Mejorar la calidad del aire
- Incrementar la movilidad
- Preservar terrenos críticos
- Conservar recursos de agua
- Proveer oportunidades de adquisición de vivienda para un variedad de tipos de ingreso.
- Proveer de inversiones públicas y de infraestructura eficientes.

Las estrategias regionales que plantean para conseguir las metas mencionadas incluyen medidas propias del Smart Growth y de los desarrollos TOD de Calthorpe, es decir: Promover ambientes peatonales, desarrollo de sistemas de transporte regionales y TODs; desarrollo de redes de ciclistas y veredas recreativas y para traslados, fomento de usos mixtos y preservación de áreas verdes.

Peter Calthorpe trabajó en el 2002 en la región conurbada de UTAH ("Wasatch Front"), como asesor de la estrategia de crecimiento de calidad de "Envision UTAH". Se eligieron 4 casos de estudio en diferentes puntos de la ciudad a diferentes escalas y contextos, para ilustrar como un TOD se podía implementar; es decir, alojar a 600,000 habitantes en la región, a menos de ½ milla de una estación, donde ahora se alojan sólo 46,000 habitantes.

En cada caso de estudio se llevaron a cabo 2 talleres en los que se involucró a ciudadanos que trabajaron esquemáticamente en la delimitación de las áreas de crecimiento, el incremento de densidades y usos de suelo mixtos. Entre los participantes se contó con ciudadanos de las zonas de estudio, líderes de las comunidades, proveedores de transporte, desarrolladores, propietarios y empresarios. Los mismos participantes se dieron cuenta de que para preservar las áreas naturales valiosas y seguir alojando el crecimiento poblacional en la zona metropolitana, se debía

recurrir al incremento de densidades en zonas estratégicas seleccionadas y a la vez favorecer un ambiente peatonal en el que los habitantes pudieran encontrar sus destinos cotidianos a una distancia razonable. Posteriormente se reflejó el trabajo de los talleres en planes específicos para las zonas de intervención.

Las áreas elegidas como casos de estudio eran zonas con potencial para recibir desarrollos de este tipo. 2 TODs se ubicaron en estaciones ya existentes de tren ligero; Central Pointe Station y Fireclay Station. La primera ofrecía capacidades de redensificación a una escala pequeña, mientras en Fireclay Station tenía capacidad para desarrollos más extensos. Como tercer caso de estudio se eligió la zona suburbana de West Jordan para recibir una estación de tren ligero y el cuarto caso era una zona en el centro histórico de Layton en la que se planteó la posibilidad de recibir un tren de pasajeros para servir a la zona.

El trabajo en conjunto con Calthorpe de las autoridades de UTAH, la ciudadanía y la iniciativa privada se ve reflejado en los planes de crecimiento actuales en los que se proyectan extensiones de las líneas de tren ligero y zonas de altas densidades y usos mixtos donde actualmente sólo existen corredores comerciales e industriales; e inclusive zonas históricas. La retícula histórica y las zonas habitacionales unifamiliares se preservaron intactas; sólo son los antiguos distritos de negocios y las zonas comerciales e industriales las receptoras de la densificación. Tal como lo podemos apreciar en las siguientes imágenes.

Podemos apreciar al Suroeste en una estación de la línea de tren ligero que el área comercial se convierte en área de usos mixtos de altas densidades. Se utiliza el transporte como detonador de actividad. También en el distrito histórico colindante con zonas de negocios, se detona otro centro de usos mixtos de altas densidades. A la vez se conserva intacta el área habitacional unifamiliar y las zonas históricas.

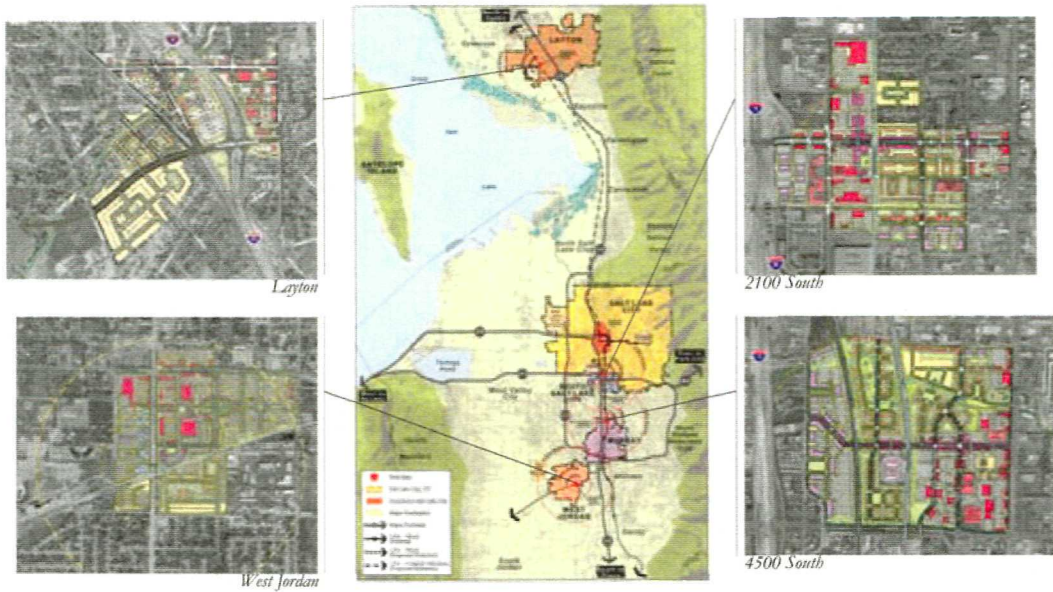


FIG. CS8 Implementación de TODs en Zona Metropolitana de UTAH
Calthorpe Associates. Envision UTAH.

Central Community Zoning Map

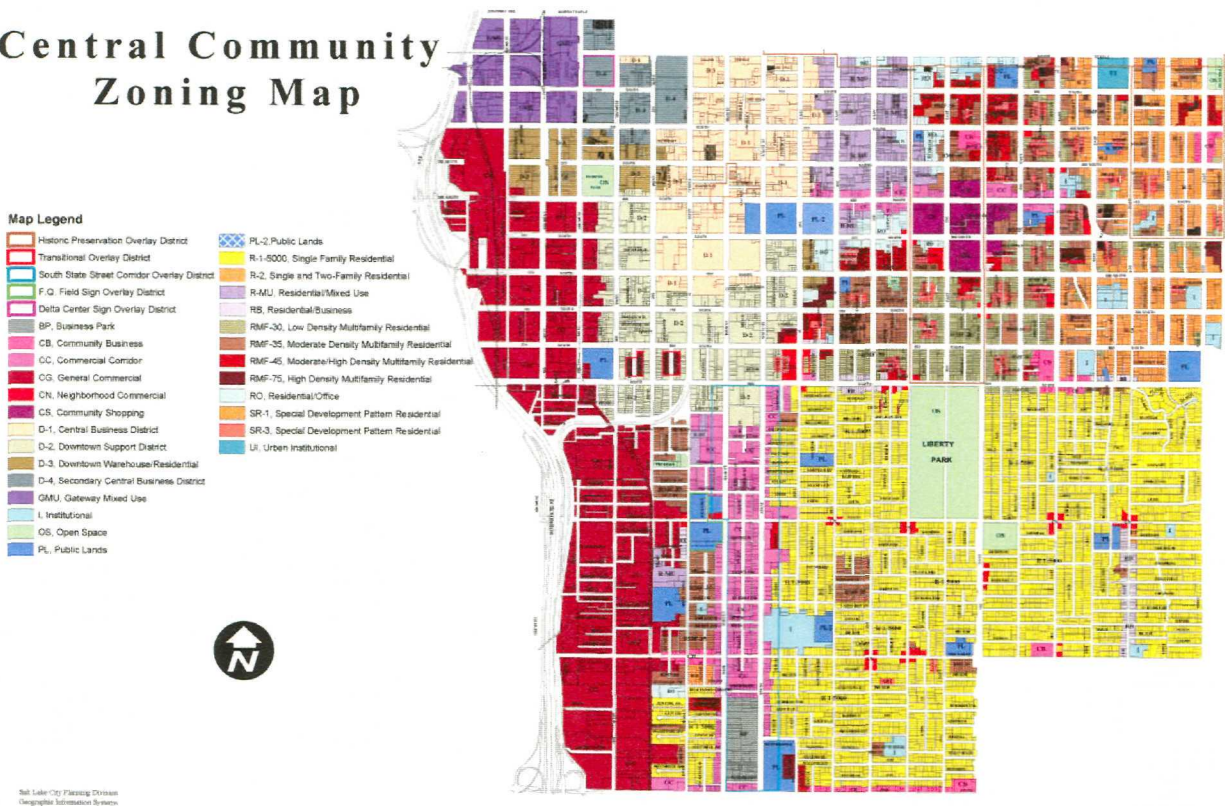


FIG. CS9 Plan de zonificación actual de la comunidad central de Salt Lake City
Fuente: www.slcgov.com

Central Community Future Land Use

Map Legend

- Light Rail Stations
- Proposed Light Rail Stations
- Historic Preservation
- Light Rail
- Later Phase of Light Rail
- CBD Boundary
- CBD Support Boundary
- Salt Lake Community College/Future Expansion Area
- West Temple Gateway Plan

Future Land Use

- Low Density Residential (1-15 dwelling units/acre)
- Low Medium Density Residential (10-20 dwelling units/acre) *
- Medium Density Residential (15-30 dwelling units/acre) *
- Medium High Density Residential (30-50 dwelling units/acre)
- High Density Residential (50 or more dwelling units/acre)
- Low Residential Mixed Use (5-10 dwelling units/acre)
- Medium Residential Mixed Use (10-50 dwelling units/acre)
- Residential/Office Mixed Use (10-50 dwelling units/acre)
- High Mixed Use (50 or more dwelling units/acre)
- Neighborhood Commercial
- Community Commercial
- Central Business District
- Central Business District Support
- Regional Commercial/Industrial
- Low Density Transit Oriented Development (1-20 dwelling units/acre)
- Medium Density Transit Oriented Development (10-50 dwelling units/acre)
- High Density Transit Oriented Development (50 or more dwelling units/acre)
- Open Space
- Institutional
- Gateway Master Plan
- Non-conforming properties to be evaluated for appropriate land use designation. (Uniform land use policy would be adopted land use classifications)

* NOTE: The Low Medium and Medium Density Land Use designations may include multiple zoning designations. For example, a single land use designation may represent 10-15 or 15-20 (land) units/acre.

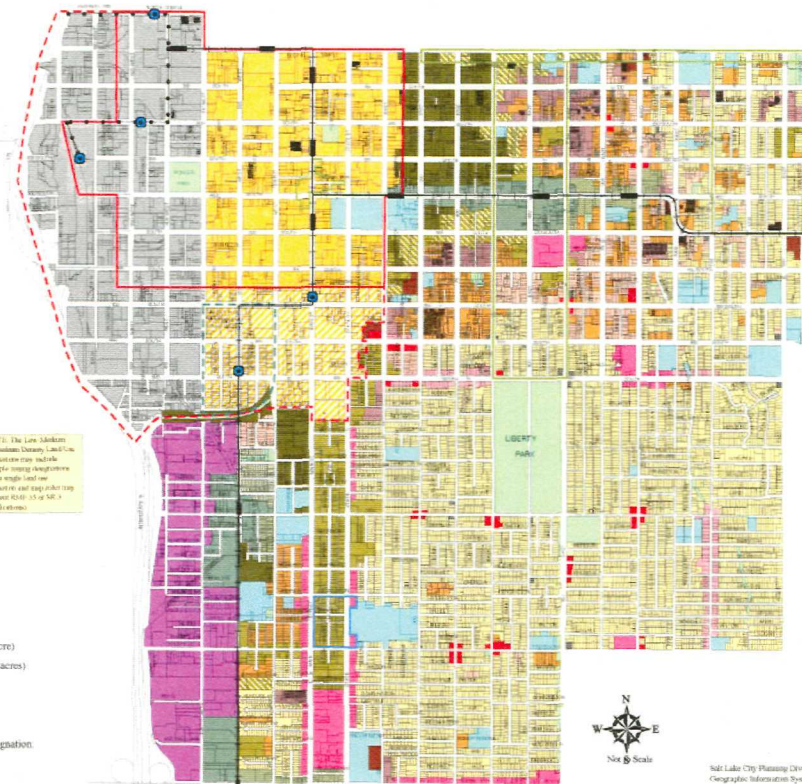


FIG. CS10 Plan de zonificación futura de la comunidad central de Salt Lake City.

Fuente: www.slcaov.com

4. EL SITIO

El sitio objeto del estudio consta de 1,729,212.14 m², es decir 172.92 hectáreas. Colinda al oeste con el libramiento de cuota a Reynosa, al sur con el Ejido Juárez y el asentamiento irregular "La escondida", al este y norte colinda con terrenos próximos a urbanizarse con vivienda. Actualmente cuenta con dos accesos, el primero es una brecha que corre por el lado poniente del polígono y que continua al norte hasta llegar a la actualmente inexistente prolongación de el Blvd. Ruiz Cortínez. El otro acceso es un derecho de paso de una línea de drenaje sanitario que lleva los desechos sanitarios de Benito Juárez a la planta de tratamiento de Dulces Nombres, este derecho de paso corre por el lado oriente del polígono. (Ver Fig.P1)

4.1 CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRENO

El polígono tiene una topografía muy regular, el 60% de la superficie del terreno no sobrepasa el 2%; sin embargo cuenta con áreas con pendientes mayores del 10% debido a los escurrimientos pluviales que se encuentran en la parte Norte del terreno (Ver Fig. P7 y P8). La mayor parte del terreno está cubierta por vegetación del tipo matorral submontano y por pastizales naturales y un poco de pastizales inducidos aunque en condición de abandono*. No existe dentro del polígono un ecosistema sensible que demande la generación de corredores naturales o reservas ya que el matorral submontano cubre la mayor parte de la Zona Metropolitana de Monterrey. En la Fig.P4 se puede apreciar el área protegida del municipio que forma parte de la Sierra de la Silla y está cubierto por un bosque de cedros.

* Ver anexo B, Flora y Fauna

4. EL SITIO

El sitio objeto del estudio consta de 1,729,212.14 m², es decir 172.92 hectáreas. Colinda al oeste con el libramiento de cuota a Reynosa, al sur con el Ejido Juárez y el asentamiento irregular "La escondida", al este y norte colinda con terrenos próximos a urbanizarse con vivienda. Actualmente cuenta con dos accesos, el primero es una brecha que corre por el lado poniente del polígono y que continua al norte hasta llegar a la actualmente inexistente prolongación de el Blvd. Ruiz Cortínez. El otro acceso es un derecho de paso de una línea de drenaje sanitario que lleva los desechos sanitarios de Benito Juárez a la planta de tratamiento de Dulces Nombres, este derecho de paso corre por el lado oriente del polígono. (Ver Fig.P1)

4.1 CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRENO

El polígono tiene una topografía muy regular, el 60% de la superficie del terreno no sobrepasa el 2%; sin embargo cuenta con áreas con pendientes mayores del 10% debido a los escurrimientos pluviales que se encuentran en la parte Norte del terreno (Ver Fig. P7 y P8). La mayor parte del terreno está cubierta por vegetación del tipo matorral submontano y por pastizales naturales y un poco de pastizales inducidos aunque en condición de abandono*. No existe dentro del polígono un ecosistema sensible que demande la generación de corredores naturales o reservas ya que el matorral submontano cubre la mayor parte de la Zona Metropolitana de Monterrey. En la Fig.P4 se puede apreciar el área protegida del municipio que forma parte de la Sierra de la Silla y está cubierto por un bosque de cedros.

* Ver anexo B, Flora y Fauna

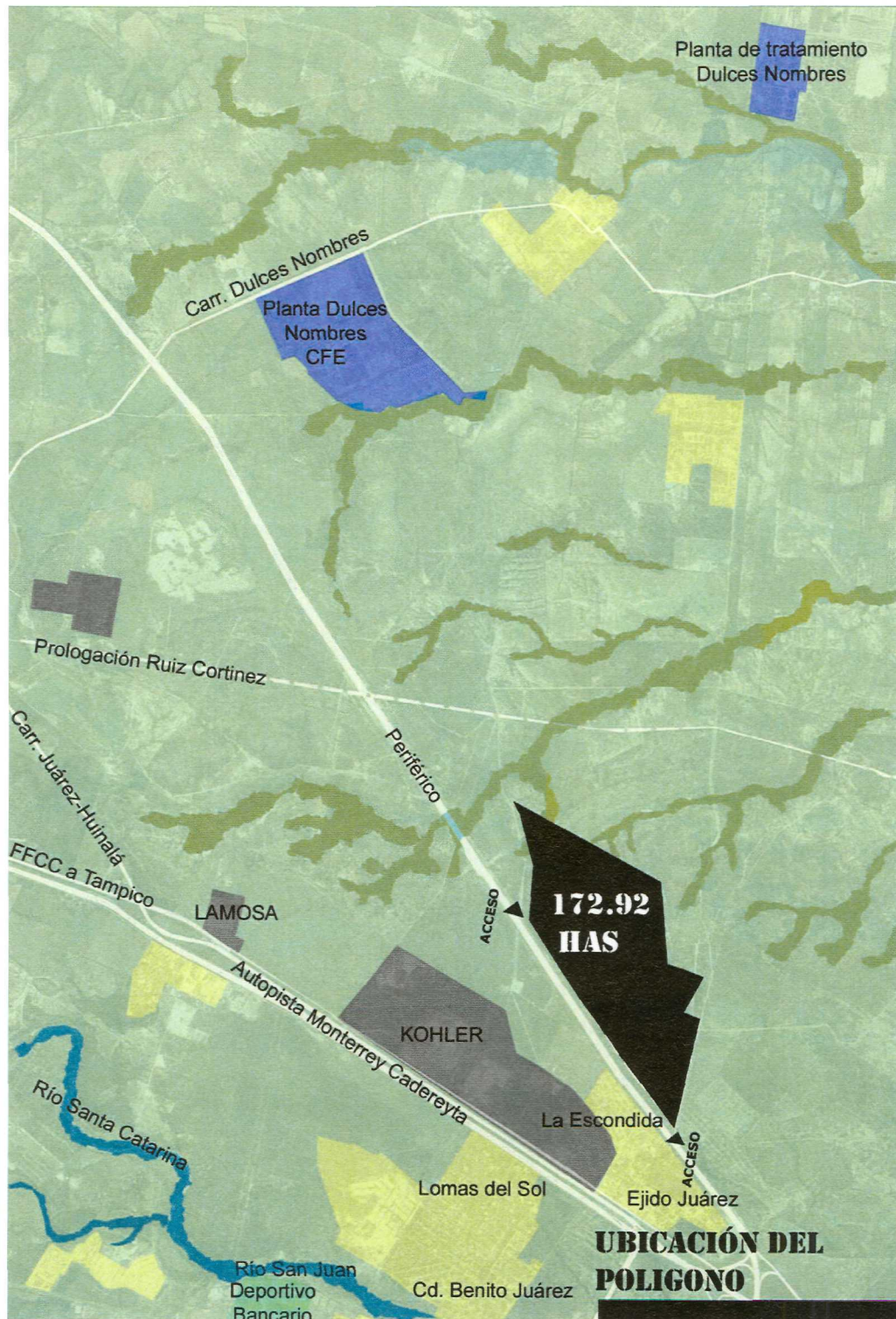


FIG.P1 Ubicación del polígono

4.1.1 CLIMATOLOGÍA

El polígono se ubica en la zona correspondiente al clima denominado semicálido subhúmedo que a su vez tiene dos variantes en la Zona Metropolitana de Monterrey: una de ellas (a la que pertenece el polígono en cuestión), se caracteriza por lluvias escasas todo el año, con una precipitación que va de 650 a 700 mm anuales y una temperatura media anual mayor a 22°C, y distribuye en la mayor parte de los municipios de Juárez, Guadalupe y parte de Apodaca; la otra variante presenta lluvias en verano, incidiendo sobre la zona suroeste de Juárez y una porción del sureste de Monterrey en terrenos pertenecientes al Cerro de la Silla, con temperatura media anual de 22°C y precipitaciones entre 700 y 750 mm anuales.

4.1.2 HIDROLOGÍA

4.1.2.1 Hidrología Superficial

El polígono en estudio se ubica dentro de dos subcuencas, como se puede apreciar en la Fig.P2 donde se observa que el terreno se divide en su parte media con la cota 410 descendiendo hacia el norte y sur hasta la cota 390. Las subcuencas forman parte de la cuenca del Río Bravo-San Juan (hacia el sur) y Río Bravo-Conchos (al norte). La corriente superficial de mayor importancia en la zona de estudio es el Arroyo Benavides dentro del proyecto y dentro de la zona el Río Santa Catarina, ambos afluentes del Río San Juan. Adicionalmente, el área de estudio también forma parte de los escurrimientos del Arroyo Ayancual que tiene su confluencia con el Río Pesquería.

La cantidad de agua que escurre superficialmente (unidades de escurrimiento), debido a la permeabilidad del terreno y la cubierta vegetal oscila entre el 5% al 10%

4.1.2.2 Hidrología Subterránea

En la zona del proyecto, las principales obras de captación de agua subterránea son norias y pozos. Las norias son generalmente antiguas y sus profundidades llegan a ser de 20 m. Los pozos son más numerosos y sus profundidades rebasan los 200 m en la zona de influencia.

El predio, se encuentra dentro de una zona de veda decretada desde el 17 de junio de 1951, por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); según estudios de esta misma Secretaría, desde el punto de vista de su potencial acuífero; el área de estudio está en una tipo de zona Subexplotada, donde puede incrementarse la explotación de agua subterránea para cualquier uso, siempre y cuando sea bajo control de las autoridades.

Las rocas y suelos de la zona de estudio, se podrían agrupar en dos categorías, de acuerdo con su permeabilidad y con las posibilidades de que funcionen o no como un acuífero²⁵:

- *Material consolidado con posibilidades bajas, constituido principalmente por rocas calizas, areniscas y lutitas de edad Jurásico Superior y Cretácico Superior. La caliza presenta una permeabilidad alta; sin embargo, debido a su relieve elevado y posición estratigráfica, funciona como zona de recarga, donde el agua migra hacia los valles situados en estructuras sinclinales, en los cuales, al perforar sobre ellos, se obtienen buenos gastos. La unidad de arenisca, ubicada en la porción norte, se le considera con permeabilidad baja, por el fuerte grado de compactación e intercalación con lutita. La lutita presenta estratificación en capas delgadas y fisilidad; en ella existe gran cantidad de manantiales que brotan, generalmente, en el contacto de caliza y lutita-arenisca; la cantidad del agua de dichos manantiales varían de tolerable a dulce y el uso a que se destina es doméstica y pecuario.*

- *Material no consolidado con posibilidades altas, constituido principalmente por depósitos aluviales de composición areno - arcillosa que rellenan, por lo general, estructuras sinclinales; tienen permeabilidad alta. Los acuíferos que se explotan son libres, existiendo en*

²⁵ Carta de Hidrología Subterránea G14C26. México: INEGI

esta unidad gran cantidad de norias con niveles y gastos variables; la calidad del agua varía de dulce a salada; la dirección del flujo subterráneo es similar al que presentan las corrientes superficiales; los niveles estáticos son de 10 a 20 metros en promedio y se ubican en los valles de Allende, Cadereyta y Monterrey, N.L. Los usos principales son domésticos y pecuario.

(Ver Fig.P3 y P9)

4.1.3 GEOLOGÍA

De la carta de geología del INEGI (G14C26) se obtuvieron los tipos de suelo dentro del área de estudio, los 2 tipos y se mencionan a continuación:

Rocas Epiclásticas: Originadas a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. La clasificación general de estas rocas, es de acuerdo a su granulometría (tamaño y forma) se distinguen (en el terreno) los siguientes tipos de roca²⁶:

Lutita: *Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas. Según la matriz de características técnicas de suelo esta tipo de suelo queda dentro de a clasificación CL (arcillas inorgánicas).*

Esta clasificación nos da una pobre a favorable estabilidad de carga, drenaje pobre, pobre a favorable para cimentación de calles, no apropiada para carreteras permanentes y pobre para carreteras ligeras estabilizadas.

Conglomerado: *Roca de grano grueso mayores a los 2mm a mas de 250mm (gravilla 2-4mm, matatena 4-6mm, guijarro 64- 256mm y peñasco > 256mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz menos 15%) y paraconglomerados (matriz mas 15%).*

²⁶ Carta de Geología G14C26. México: INEGI

Este tipo de suelo se clasifica como GW/GP, por ser gravas de grano grueso con poco contenido de arcillas y lodos. Esta clasificación tiene excelente a buena estabilidad para carga y para cimentación de carreteras y calles, es también excelente para drenaje.

En exploraciones de campo se identificaron los siguientes tipos de suelos:

Suelos de relleno: encontrado a lo largo de los caminos de terracería en los límites oeste y este, el origen de estos suelos es el acondiciamiento de caminos y brechas. La profundidad varía entre los 0.30 a 0.45 m

Suelos de la capa vegetal: Encontrados en la mayor parte del terreno con un espesor de los 0.15 a 2.50 m. Estos suelos están caracterizados como arcillas arena limosas, poco firmes a medianamente firmes, poco húmedas a húmedas, color café oscuro a café grisáceo oscuro, con altas características de expansión y limos arenosos y arenas limosas, sueltos, húmedos a muy húmedos, color café olivo oscuro, con bajas características de expansión y baja plasticidad.

Suelos Aluviales: Estos fueron encontrados en los lechos de los escurrimientos. Están caracterizados como arcillas, blandas, poco húmedas, color gris oscuro a café olivo, de altas características de plasticidad y expansividad. Tienen una profundidad de 0.30m

Capa dura del Cenozoico: Son suelos naturales densos competentes que subyacen a los suelos de la capa vegetal y aluviales. Consisten de suelos residuales compuestos por limos y arcillas que se les conoce localmente como Tepetate. Este estrato está caracterizado mayormente por limo poco arenoso, muy denso, poco húmedo a húmedo, color gris hueso claro, con lentes de grava ocasional y arcillas, moderadamente firmes, poco húmedas a muy húmedas, color café amarillo, poco limosas, de medianas a altas características de expansión y gravas empacadas en una matriz de arena densa, poco húmeda, color gris hueso claro, limosa y una granulometría de fina gruesa. Los suelos de esta unidad geológica consistentes en limos, arenas y gravas exhiben adecuadas características para soporte de cimentación y/o plataformas residenciales. Los suelos arcillosos de esta unidad geológica exhiben altas características de expansión. La densidad de los suelos naturales granulares incluyendo limos, arenas y conglomerados se incrementa con la profundidad hasta tornarse en un material muy cementado. El conglomerado está caracterizado como un estrato de grava empacado en una matriz de arena arcillosa, muy densa, poco húmedo, color café claro a gris hueso, altamente cementado y una granulometría de fina a gruesa con abundante boleó. Los estratos de limo y conglomerado exhiben adecuadas características para soporte de cimentación. Sin embargo

debido a su alto grado de cementación, se requerirá esfuerzo en la maquinaria para movimientos de tierras y excavaciones.²⁷ (Ver Fig. P10)

4.1.4 EDAFOLOGÍA

A continuación se describen a detalle las unidades que componen los tipos de suelos encontrados en el área de estudio, según la carta edafológica del INEGI G14C26 (Ver Fig. P11)²⁸:

E+Rc+Hc / 2

Suelo predominante: Rendzina

Suelo secundario: Regosol calcarico

Fase salina-sodica: Feozem calcarico

Clase textural: media

Fase física: litica profunda / petrocalcica

Rendzina (E): Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25cm pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

Regosol Calcárico (Rc): Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en material orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Feozem (Hc): Tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante del país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en material orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelo. Son de profundidad variable. Cuando son profundos se encuentran en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal. Los

²⁷ Urbi Vida Residencial Monterrey Nuevo León, Reporte Geotécnico Preliminar. San Diego: Geocon Inc., 2005

²⁸ Carta de Edafología G14C26. México: INEGI

feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación fuerte del suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con facilidad, sin embargo pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables

El alto contenido de material orgánica del componente principal y la fase salina-sódica; le hace poco favorable para la estabilidad al recibir carga, para construcción de carreteras, calles y edificaciones.

XI+Vc/2

Suelo predominante: Xerosol Luvico

Suelo secundario: Vertisol crómico

Clase textural: media

Fase física: Petrocalcica

Xerosol luvico (XI) *Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de material orgánica. Debajo de esta capa suele haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Son de baja susceptibilidad a la erosión.*

Vertiso crómico (Vc) *Suelo que se revuelve o voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por no ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color común es el negro o gris oscuro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.*

El bajo contenido del suelo predominante y el contenido de caliche le hacen el más estable para carga con la debida remoción de tierra orgánica y estabilización con aditivos.

Vp/3

Suelo predominante: Vertisol pelico

Clase textural: fina

Fase física: petro calcica / litica profunda

Vertisol pelico (Vp): Suelo que se revuelve o voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por no ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color común es el negro o gris oscuro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

El alto contenido de arcilla y su textura fina hacen de este suelo el menos capaz de recibir con una estabilidad aceptable estructuras de cualquier tipo. Su fertilidad puede ser aprovechada para el uso de áreas verdes

4.1.4.1 SUBUNIDADES EDAFOLÓGICAS

Las siguientes son subunidades que componen los suelos:

Calcárico: Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

Cálcico: Suelos con una capa de color blanco, rica en cal y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. Los suelos con esta subunidad tienen fertilidad que va de moderada a alta.

Crómico: Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad de proporcionar nutrientes a las plantas.

Lúvico: Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro.

Pélico: Subunidad exclusiva de los Vertisoles. Indican un color negro o gris oscuro.

4.1.4.2 FASES FÍSICAS

Todo el terreno presenta fases físicas, estas son la presencia de fragmentos de roca o materiales cementados que limitan la penetración de raíces en el suelo. La vegetación debe ser tal que no se vea afectada por esta limitante.

4.2 INFRAESTRUCTURA

Fase física: petro calcica / litica profunda

Vertisol pelico (Vp): Suelo que se revuelve o voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por no ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color común es el negro o gris oscuro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

El alto contenido de arcilla y su textura fina hacen de este suelo el menos capaz de recibir con una estabilidad aceptable estructuras de cualquier tipo. Su fertilidad puede ser aprovechada para el uso de áreas verdes

4.1.4.1 SUBUNIDADES EDAFOLÓGICAS

Las siguientes son subunidades que componen los suelos:

Calcárico: Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

Cálcico: Suelos con una capa de color blanco, rica en cal y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. Los suelos con esta subunidad tienen fertilidad que va de moderada a alta.

Crómico: Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad de proporcionar nutrientes a las plantas.

Lúvico: Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro.

Pélico: Subunidad exclusiva de los Vertisoles. Indican un color negro o gris oscuro.

4.1.4.2 FASES FÍSICAS

Todo el terreno presenta fases físicas, estas son la presencia de fragmentos de roca o materiales cementados que limitan la penetración de raíces en el suelo. La vegetación debe ser tal que no se vea afectada por esta limitante.

4.2 INFRAESTRUCTURA

El polígono está libre de afectaciones en su totalidad (Fig.P5), sólo se encuentra delimitado al oriente por una línea de drenaje, como se mencionó en la descripción inicial, que genera un derecho de paso que a su vez servirá para la estructuración de la vialidad futura del desarrollo urbano de la zona. La condición natural del terreno hace que se vuelva costosa la provisión de servicios ya que se encuentran actualmente a kilómetros de el abastecimiento de servicios de luz y de agua (de 2 a 4km). Sin embargo la vocación del terreno y la extensión del futuro desarrollo ameritan el costo de la infraestructura (no es objetivo de este estudio).

4.3 PLAN URBANO DE JUÁREZ, N.L.

El plan urbano de Juárez (Fig.P6) actualmente centraliza la densidad de vivienda y a partir del centro se disminuye gradualmente, de 60 ha/viv a 2 viv/ha en la periferia. Se contempla una zona grande de uso industrial hacia el norte del municipio que da continuidad a un gran corredor industrial proveniente del municipio de Guadalupe; sin embargo no tiene una ocupación actual extensiva, en la Fig.P1 se pueden indentificar las 3 plantas que ocupan actualmente el área industrial de Juárez. El plan urbano actual está basado en una zonificación que segrega los usos de suelo al igual que en el resto de la zona metropolitana, con las consecuencias anteriormente descritas en el documento.

El polígono está libre de afectaciones en su totalidad (Fig.P5), sólo se encuentra delimitado al oriente por una línea de drenaje, como se mencionó en la descripción inicial, que genera un derecho de paso que a su vez servirá para la estructuración de la vialidad futura del desarrollo urbano de la zona. La condición natural del terreno hace que se vuelva costosa la provisión de servicios ya que se encuentran actualmente a kilómetros de el abastecimiento de servicios de luz y de agua (de 2 a 4km). Sin embargo la vocación del terreno y la extensión del futuro desarrollo ameritan el costo de la infraestructura (no es objetivo de este estudio).

4.3 PLAN URBANO DE JUÁREZ, N.L.

El plan urbano de Juárez (Fig.P6) actualmente centraliza la densidad de vivienda y a partir del centro se disminuye gradualmente, de 60 ha/viv a 2 viv/ha en la periferia. Se contempla una zona grande de uso industrial hacia el norte del municipio que da continuidad a un gran corredor industrial proveniente del municipio de Guadalupe; sin embargo no tiene una ocupación actual extensiva, en la Fig.P1 se pueden indentificar las 3 plantas que ocupan actualmente el área industrial de Juárez. El plan urbano actual está basado en una zonificación que segrega los usos de suelo al igual que en el resto de la zona metropolitana, con las consecuencias anteriormente descritas en el documento.

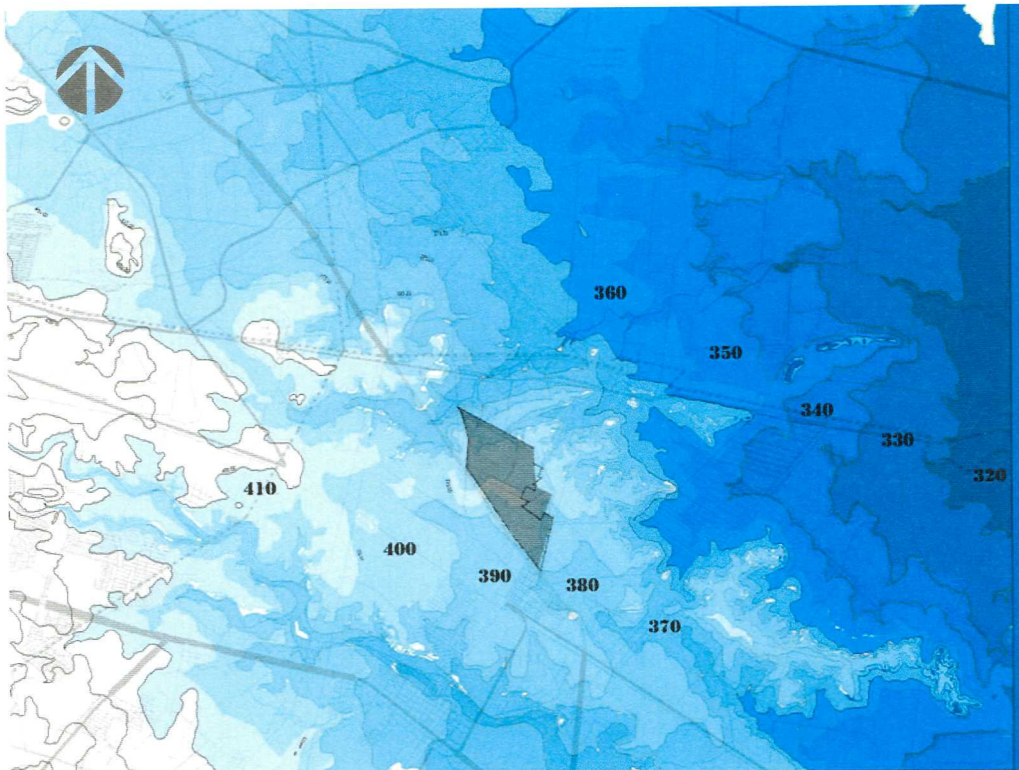


FIG.P2 Elevación del Polígono

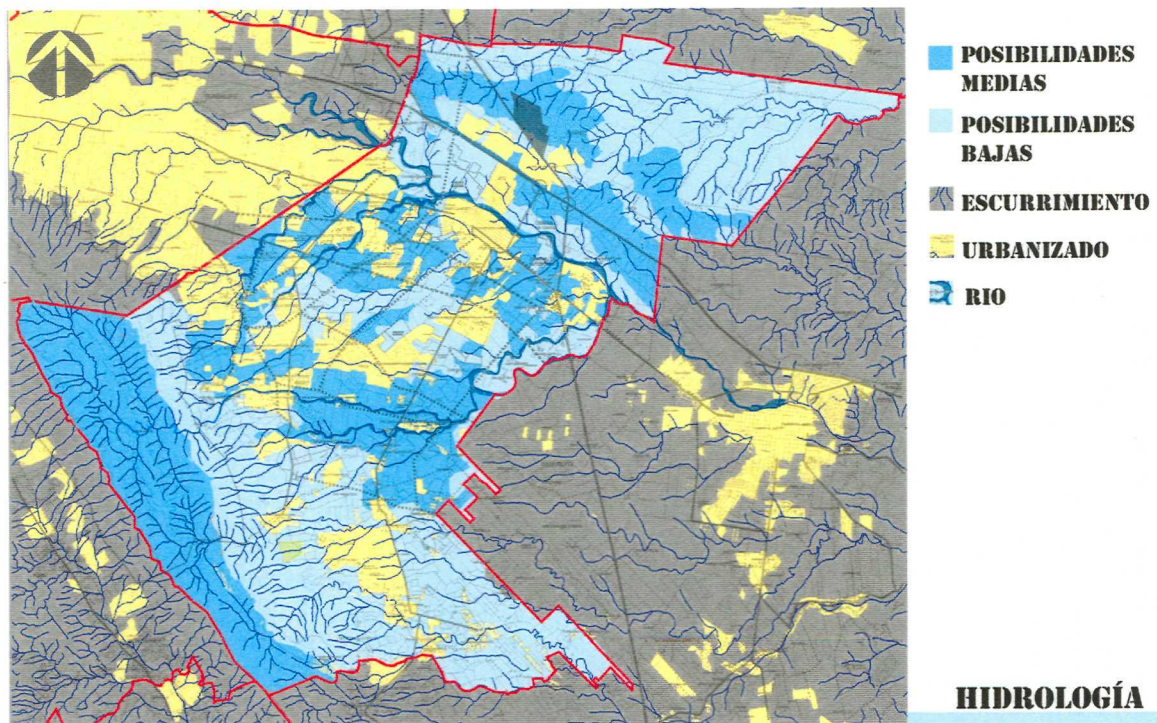


FIG.P3 Hidrología de Juárez N.L.

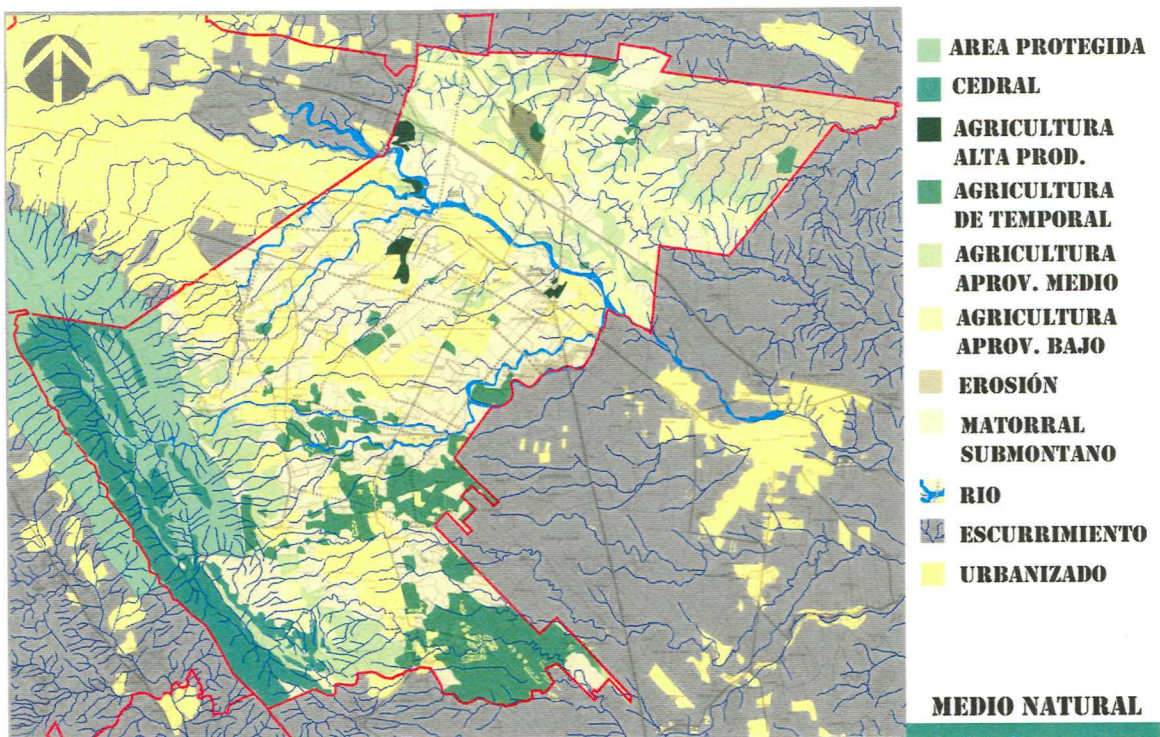


FIG.P4 Medio Natural de Juárez N.L.

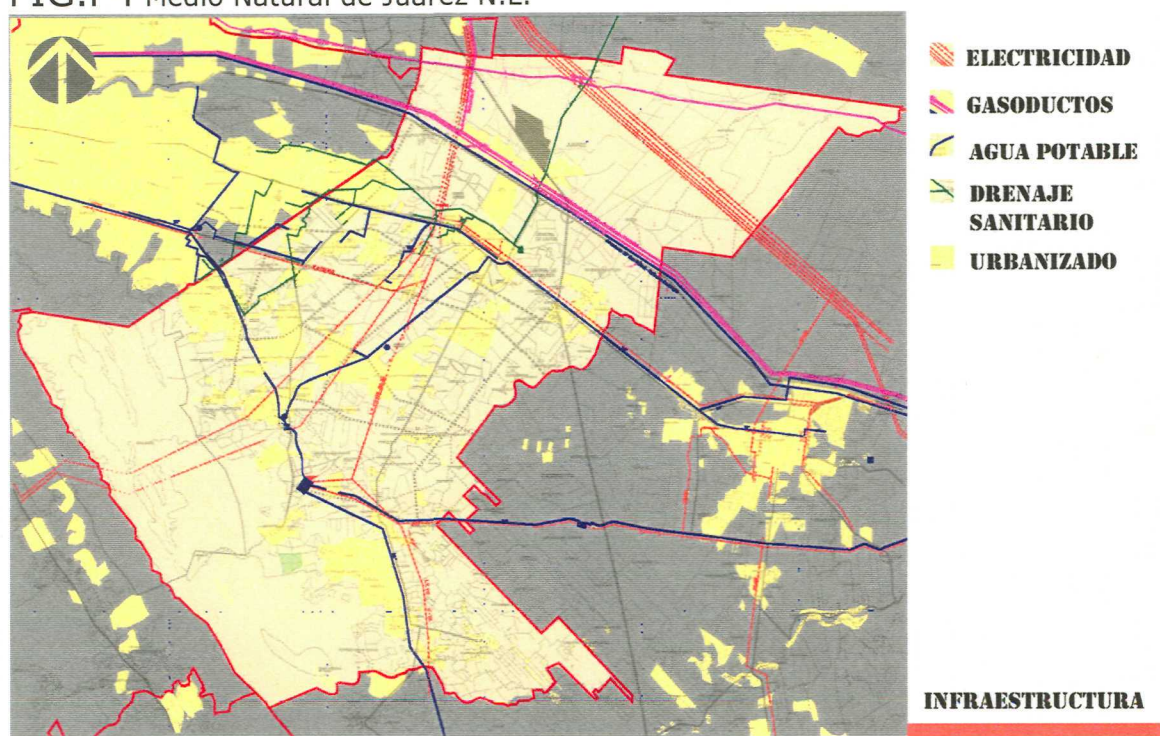


FIG.P5 Infraestructura de Juárez N.L.

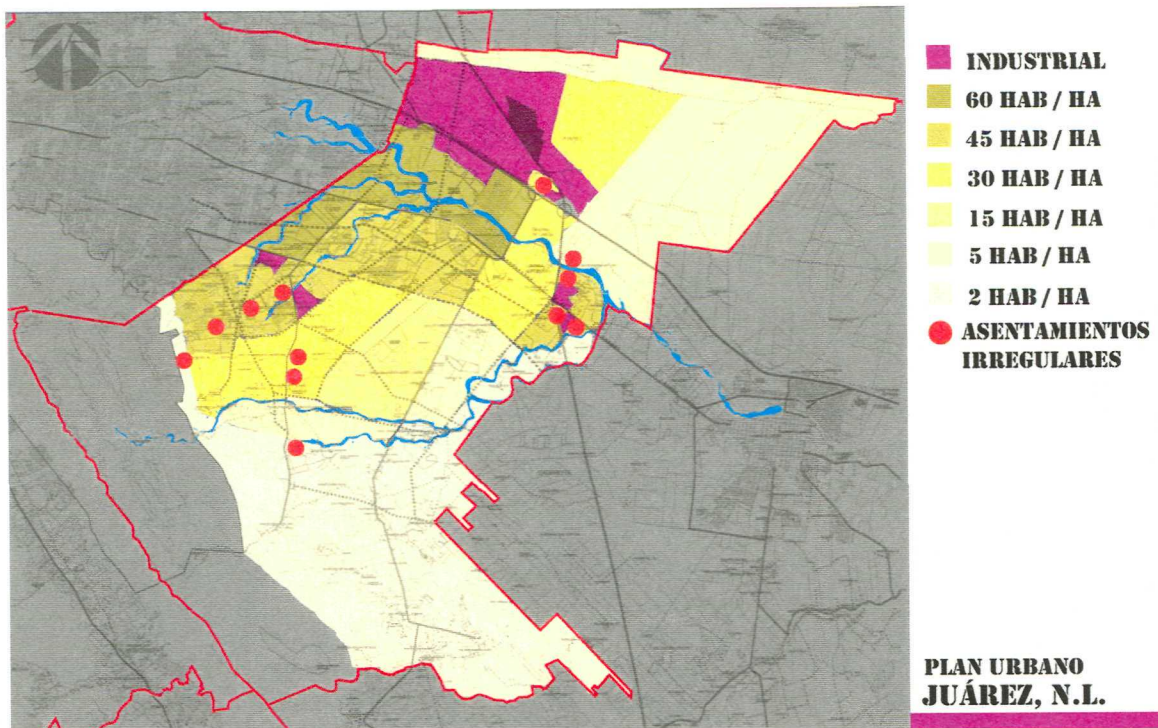


FIG.P6 Plan Urbano de Juárez N.L. y Localización de Asentamientos Irregulares

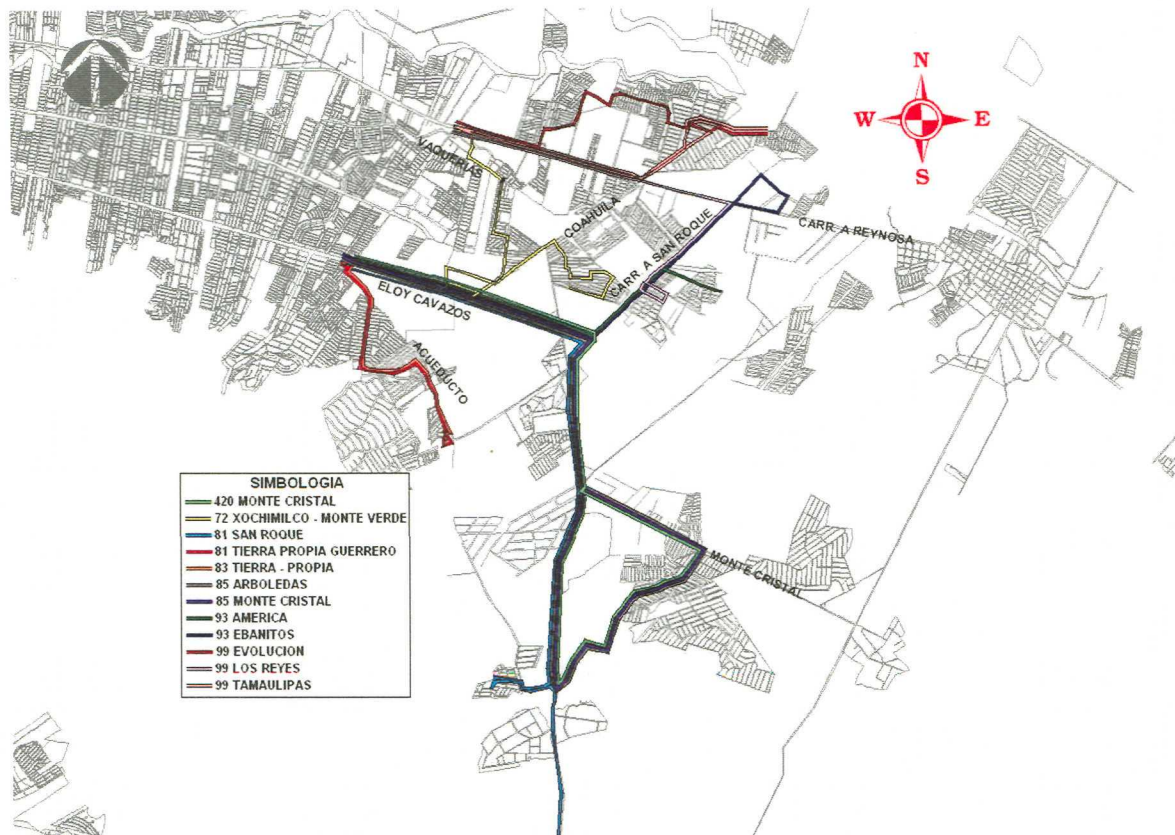


Fig. P6 ' Rutas de transporte Urbano Actuales

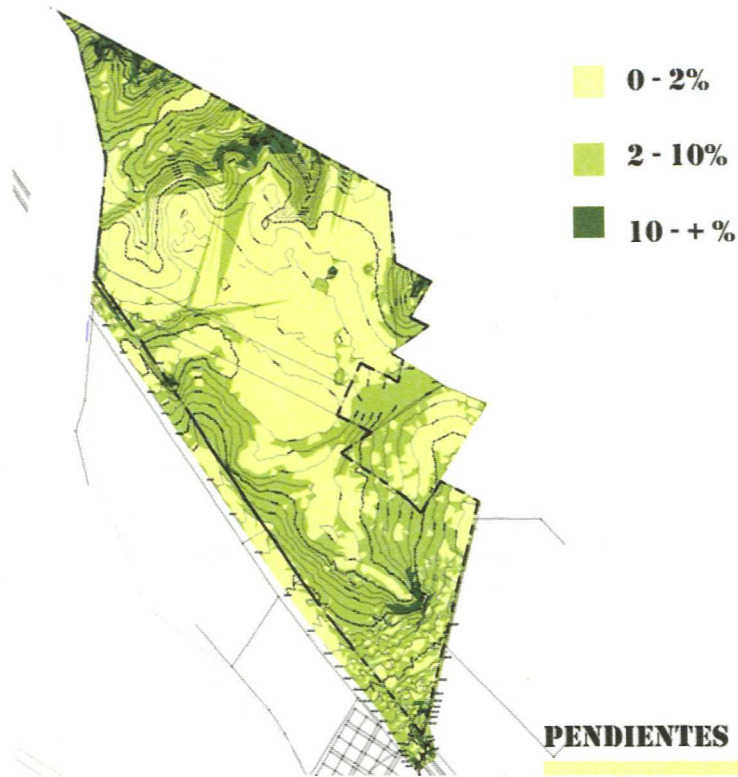


FIG.P7 Pendientes del Terreno Natural

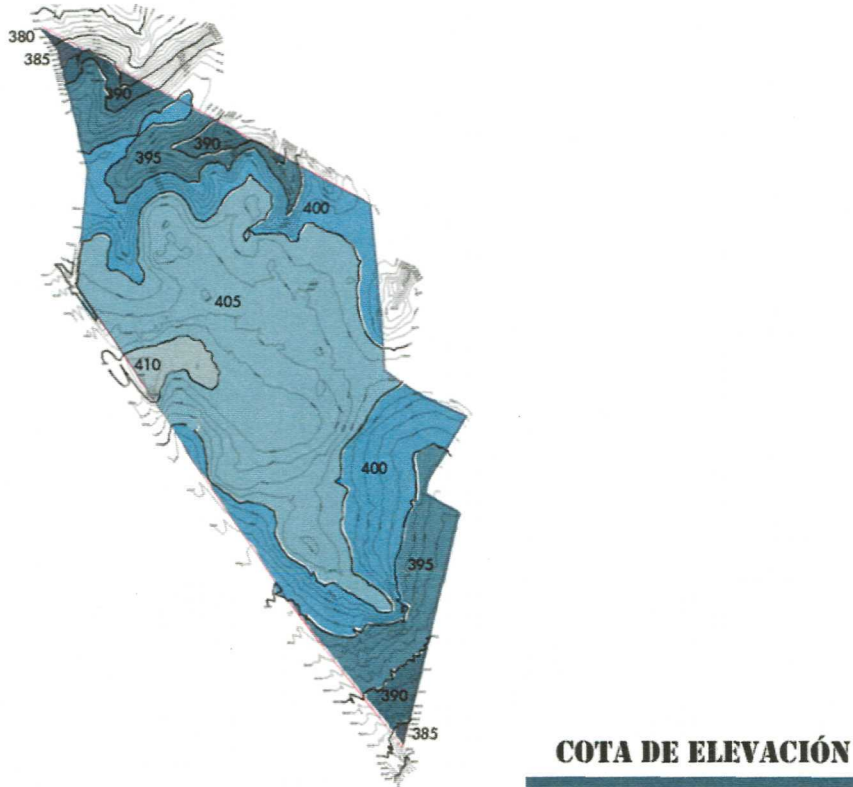


FIG.P8 Elevación Terreno Natural

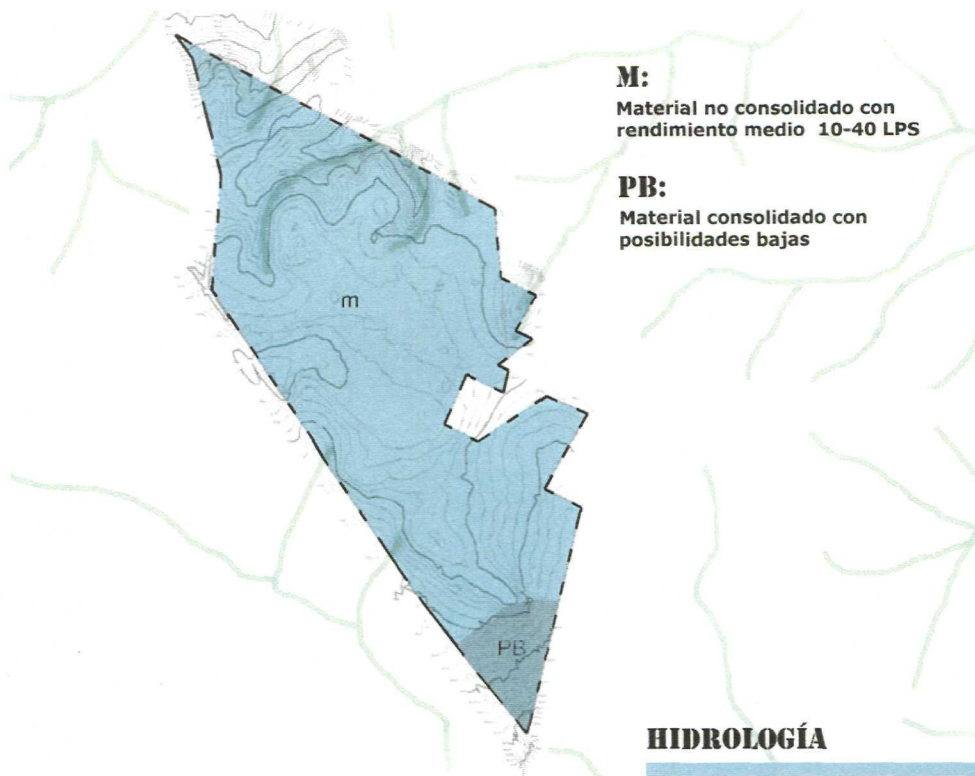


Fig.P9 Hidrología del Polígono

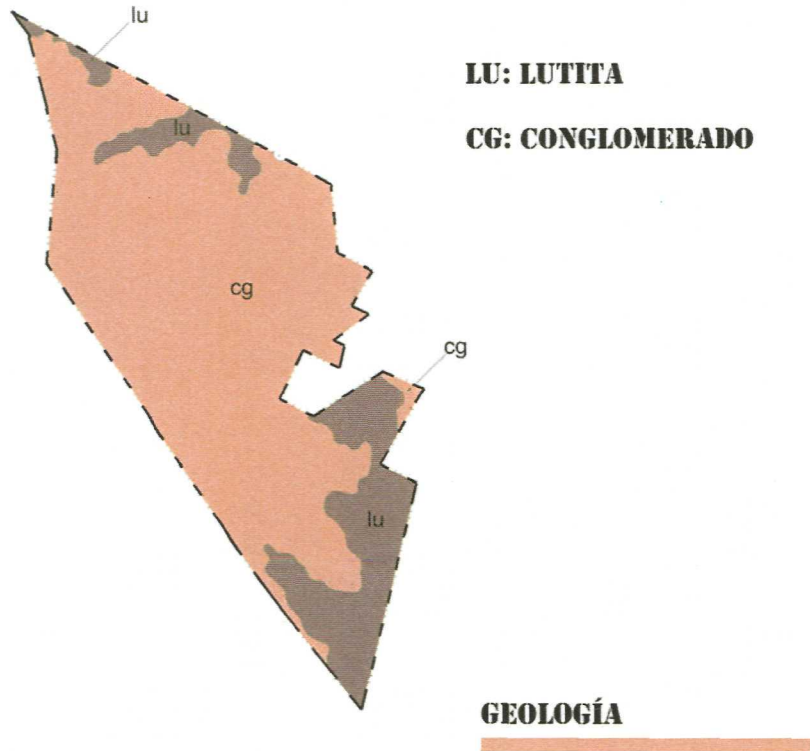


Fig.P10 Geología del Polígono



Fig.P11 Edafología del Polígono



Fig.P12 Sobreposición de planos del Polígono

5. LA PROPUESTA

Se generó un esquema de la integración del proyecto al resto de Juárez y mediante las rutas actuales de transporte urbano con el resto de la metrópoli. El esquema se hizo en base a los desarrollos orientados al transporte Urbano (TODs) proponiendo extensión de las líneas de metro-enlace del sistema Metrorrey, para formar un circuito que favorezca el crecimiento urbano mediante una "concentración descentralizada". Este esquema exige un cambio en las densidades y usos de suelo al Plan Urbano de Juárez actual, como puede ser visto en el caso particular del polígono objeto del estudio, para desarrollar centros de barrio extendidos en asentamientos actuales. Adicionalmente se propone reservar al río San Juan, Santa Catarina y sus afluentes como zonas protegidas que sirvan como corredores naturales para beneficio del ecosistema y como áreas de recreación pasiva. (Fig.P13)

ÁREA METROPOLITANA

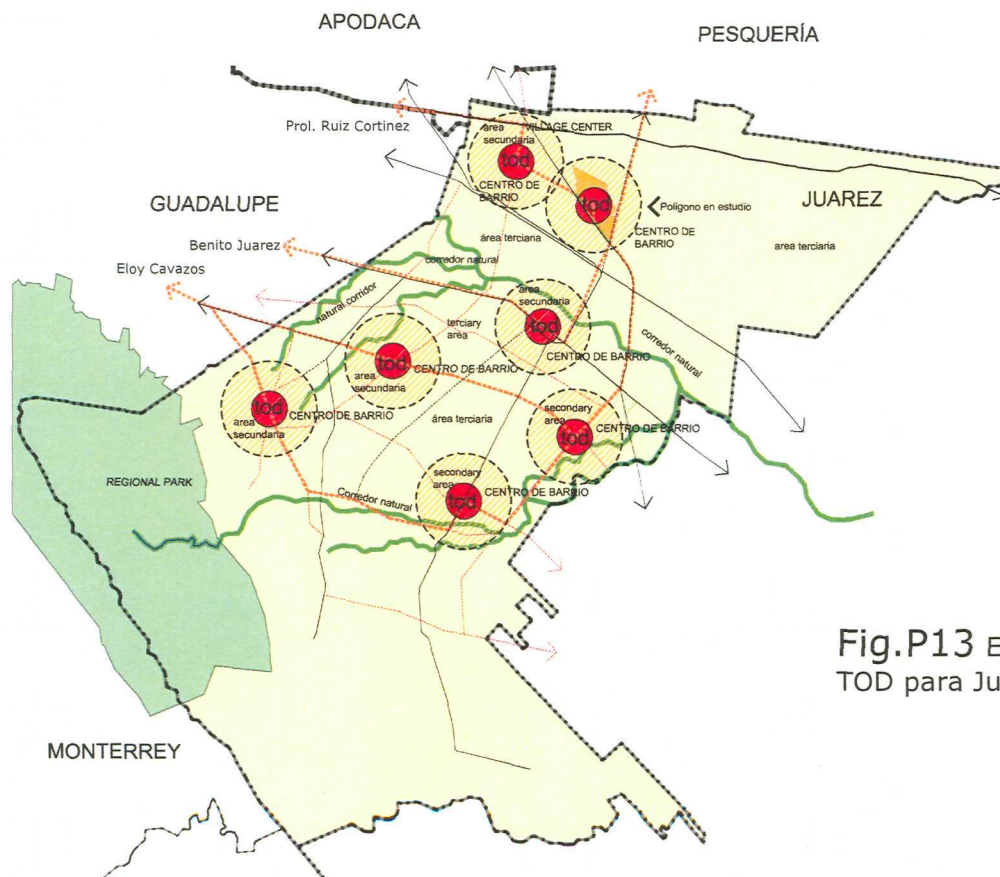


Fig.P13 Esquema
TOD para Juárez N.L.

5.1 ESTRUCTURA URBANA

La estructura urbana elegida para el Plan Maestro se basa principalmente en los desarrollos orientados al transporte urbano (TODs) y en los lineamientos del Smart Growth; no obstante se desarrolló el proyecto en base a las características del sitio, naturales y generadas por el hombre, así como en los reglamentos de Desarrollo Urbano y el contexto del mercado de vivienda local.

El desarrollo consta de manzanas de 34m de sección transversal con longitudes variables, constituidas por lotes de 7m x 17m para vivienda. La medida estructuradora del proyecto es de 150m x 150m a ejes de vialidades, que puede ser observada en el distrito industrial-comercial; sin embargo la disposición y orientación del resto de las manzanas en gran medida se configuró por los corredores generados y el sentido de las pendientes del terreno natural.

La solución obtenida nos arroja un área vendible total de 61%; un área de donación del 13%, que solucionando a detalle el área industrial y comercial puede llegar al 17% requerido; y un área de vialidades de 26% comparado con un 35% contemplado en proyectos similares (Ver tabla.P1).

En seguida se explican los componentes del plan maestro del conjunto

5.1.1 CENTRO

La propuesta final parte de un centro de aproximadamente 600m, radio considerado generalmente como la distancia ideal para una caminata máxima de 10 minutos. El centro concentra usos mixtos alrededor de un parque y en el extremo norte y sur del radio se ubican parques adyacentes a zonas de equipamiento para proveer de servicios escolares y de salud.

El centro tiene acceso desde cualquier sector del conjunto mediante un circuito que cubre toda su extensión y vialidades que corren a lo largo del mismo. Esto obedece a que el centro debe ser el nodo de actividad principal del conjunto que satisfaga las necesidades cotidianas de los habitantes sin necesidad de hacer viajes en automóvil. El parque central es también el punto de la estación de transporte público hacia el resto de Juárez y de la metrópoli. (Ver Fig. P.14)

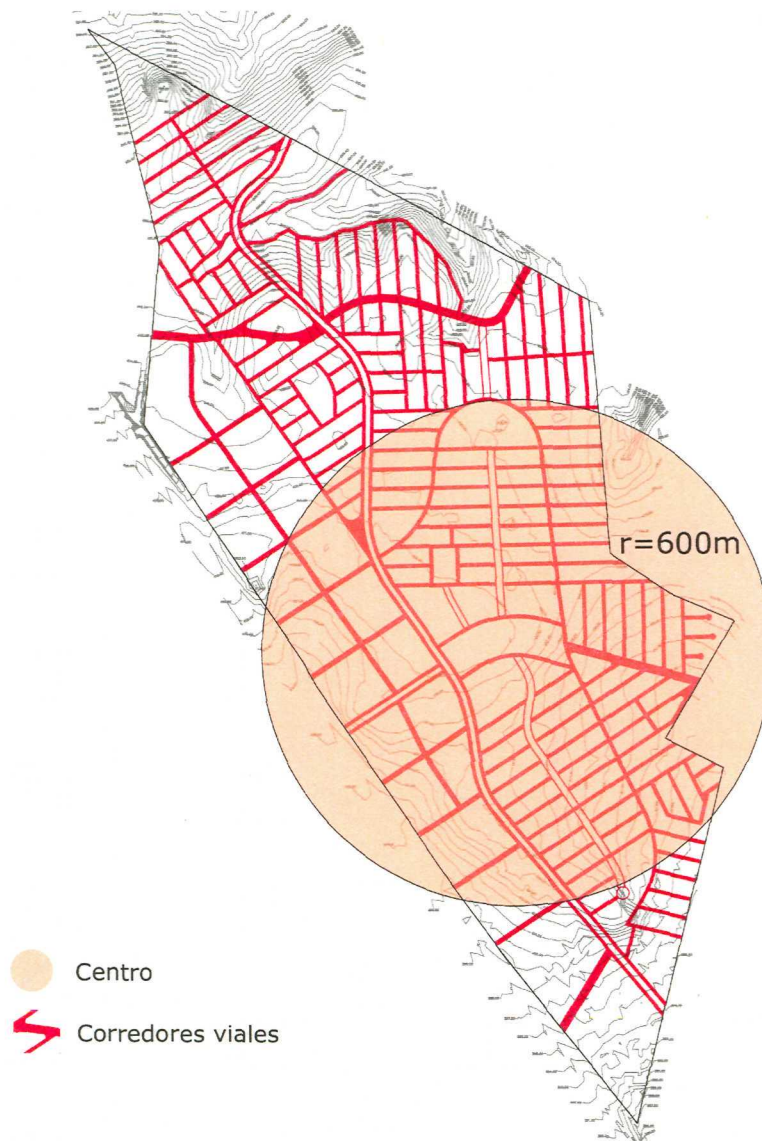


Fig.P14 Centro de barrio y Corredores Viales

5.1.2. DISTRITOS

El distrito de industria ligera se ubica sobre una retícula casi regular sobre el la colindancia con el periférico (suroeste) y funciona a manera de transición o "buffer" entre el tráfico pesado y veloz del periférico y el resto del conjunto que consta principalmente de vivienda.

Al centro y al sur del distrito se ubicó la zona comercial que puede ser ocupada por supermercados, centros comerciales o bodegas de mayoreo; pero que no constituyen el abastecimiento de a diario que es absorbido por los comercios pequeños y de usos mixtos que se ubican en el centro de barrio. (Ver Fig.P15)



Fig.P15 Distrito Industria Ligera y Comercial

5.1.3. RESERVAS

Las reservas las constituyen las áreas de escurrimiento pluvial natural y que también son las áreas con mayor pendiente. Estos escurrimientos forman parte del perímetro de una cuenca sub-cuenca hidrológica de importancia (mencionada en las características naturales del polígono) y se propone que funcionen como drenaje pluvial natural para el polígono en cuestión y los polígonos adyacentes que eventualmente se desarrollarán, de modo que se forme un corredor natural para evitar inundaciones innecesarias o la construcción de infraestructura pluvial costosa. (Ver Fig.P17)

5.1.4. CORREDORES

La estructura de corredores viales del conjunto se formó mediante conexiones con las vialidades existentes y futuras (externas) que colindan con el polígono. Se le dio jerarquía a la conexión directa con el periférico que lleva hacia el centro de barrio y también a la conexión Sur-Norte que conectará el centro de la Cd. Benito Juárez con la prolongación del Blvd. Ruiz Cortínez que, cabe mencionar, cruza la totalidad de la Zona Metropolitana. (Fig.P16)

Los corredores viales internos están entrelazados con un sistema de parques y corredores verdes que se extienden por toda el área del polígono. El centro es circundado y atravesado por los corredores de modo que existe una interconexión, ya mencionada, con el resto del complejo. En estos corredores se contempló espacio para la circulación de ciclistas y peatones, el detalle se puede apreciar en el plano de secciones viales (Fig.P15)



Fig.P15 Corredor Verde y Reservas

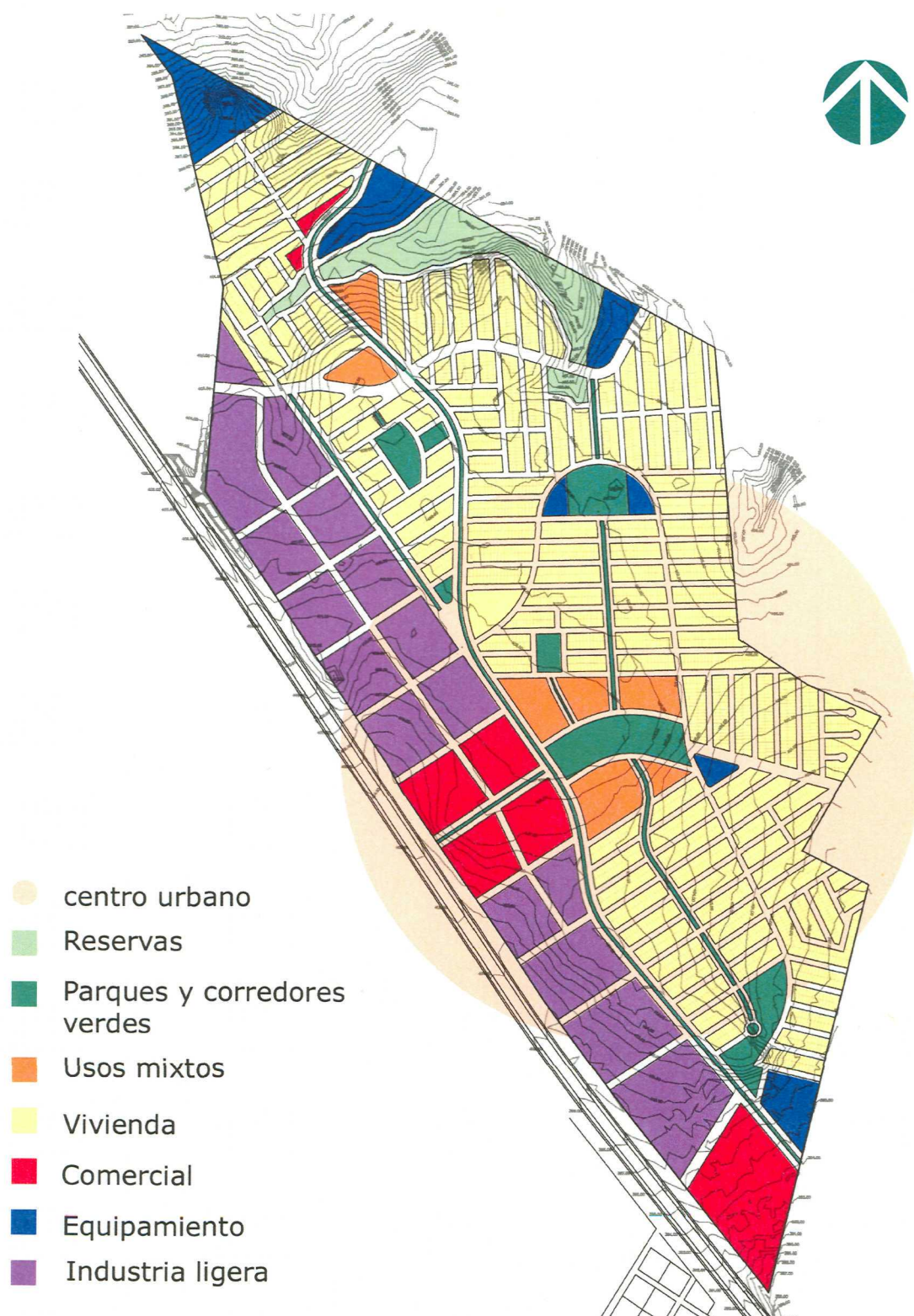


Fig.P17 Plan maestro de Propuesta

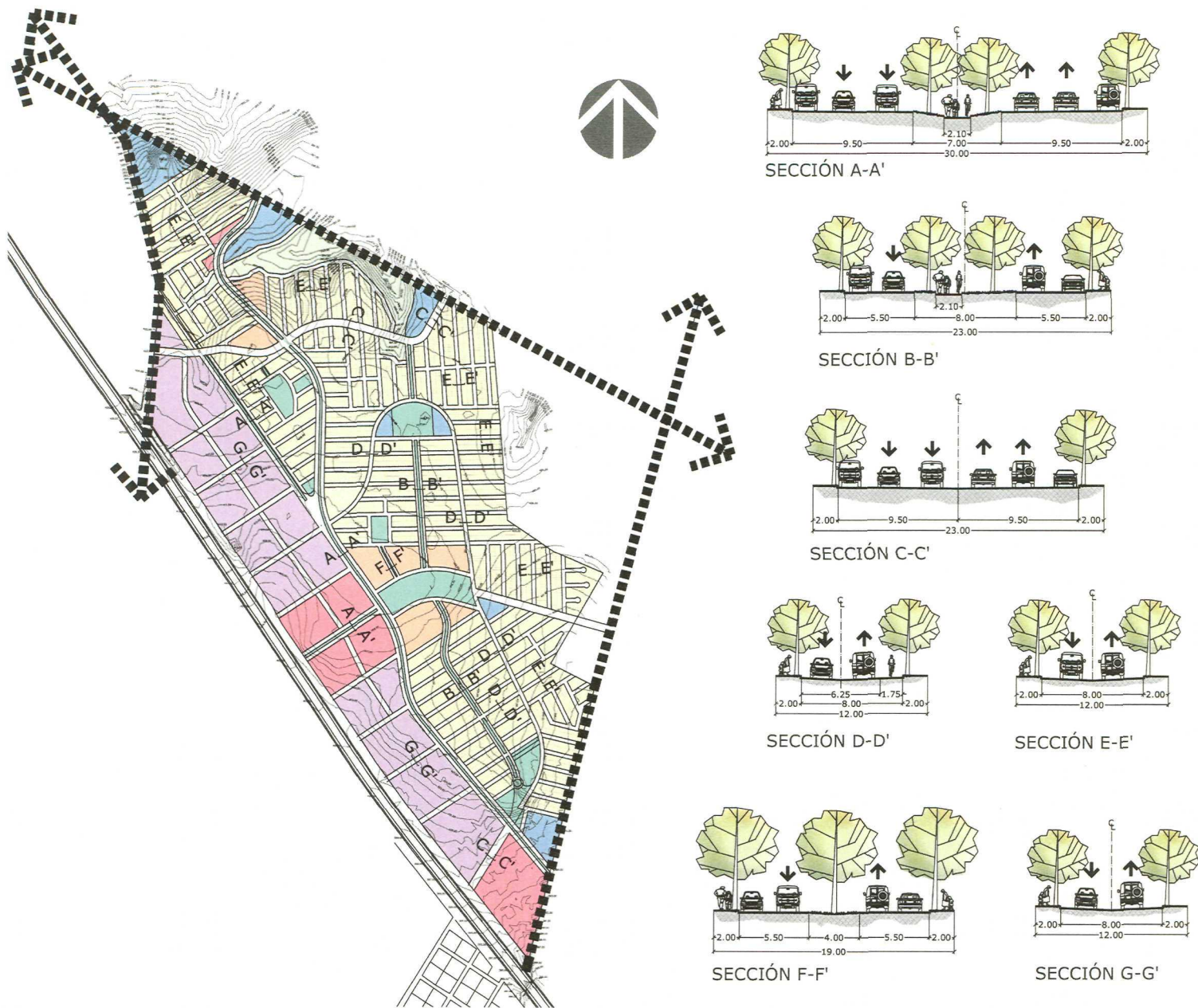


Fig.P18 Secciones de vialidad

USOS	M2	%
AREA TOTAL POLIGONO	1,729,212.14	
VIVIENDA	581,320.14	34%
USOS MIXTOS	58,295.61	3%
COMERCIAL	111,368.77	6%
INDUSTRIA LIGERA	296,740.26	17%
PARQUES	154,640.91	9%
EQUIPAMIENTO	74,305.20	4%
AREA DONACIÓN TOTAL	228,946.11	13%
AREA VENDIBLE TOTAL	1,047,724.78	61%
VIALIDAD	452,541.25	26%
LOTES VIVIENDA	4,494	

Tabla.P1. Cuadro de áreas del proyecto.

CONCLUSIÓN

La Zona Metropolitana de Monterrey es un centro económico, ecológico y social de gran importancia para la región debido a las interconexiones y la actividad que genera. Actualmente Juárez N.L. está experimentando un crecimiento vertiginoso como nunca antes; e inclusive superando en ritmo al resto del área conurbada de Monterrey. Juárez también es el municipio con menor área urbanizada de la metrópoli, pero a la vez se encuentra dentro de la zona con menor impacto a la urbanización. Por estos motivos es imperativo que se trabaje en un plan urbano sostenible que integre todos sus asentamientos actuales con el crecimiento esperado en los próximos años.

El resultado final satisface las necesidades cotidianas de los habitantes del desarrollo con un sistema de corredores viales y verdes interconectados alrededor de un centro con usos mixtos y una distribución equitativa de equipamiento urbano sin ser necesarios los traslados en automóvil.

Se tiene un 17% del polígono dedicado a áreas de industria ligera que proveen de trabajo cercano a los habitantes del desarrollo y da oportunidad para que el desarrollador obtenga ingresos de la renta de los espacios industriales construídos.

Cabe mencionar que la vialidad representa solamente el 26% de la totalidad del polígono siendo que en desarrollos similares para vivienda media y económica resulta un área de aproximadamente 35% e inclusive 40%. El área vendible, por lo tanto, se incrementa aproximadamente un 10% a comparación de desarrollos convencionales. La cercanía y la mezcla de usos de suelo son una ventaja enorme para el proyecto, siendo que en Juárez por lo general no se contemplan en desarrollos nuevos la inclusión de áreas comerciales internas o sistemas de parques funcionales.

El enfoque en aprovechar y respetar la naturaleza en este proyecto es un punto destacable. El polígono en estudio ofrece condiciones óptimas para la urbanización por la uniformidad del terreno natural en sus pendientes, la calidad de los suelos, las posibilidades del subsuelo para la extracción de agua y la falta de un ecosistema sensible que demande la preservación extensiva de áreas. Las mismas áreas reservadas y los corredores verdes funcionan como parte de un sistema de drenaje pluvial que encausa los escurrimientos a arroyos existentes, sin la necesidad de construir estructuras costosas. El desarrollo de las manzanas de vivienda se ajustó a la topografía del terreno lo cual disminuye la necesidad de movimientos de tierras y conserva las pendientes naturales para el desagüe pluvial.

En conclusión, la implementación de un enfoque ecológico para la evaluación de la idoneidad de un terreno para su urbanización aunada a la implementación de lineamientos que promuevan una mezcla equilibrada de usos en un marco comprensible e interconectado formarán una ciudad con menos congestión y menor impacto ecológico negativo que favorecerá el bienestar de sus habitantes. Esto demanda un esfuerzo tanto de la iniciativa privada como del sector público ya que implica dejar prácticas y normas vigentes. Sin embargo los beneficios de tales desarrollos tanto sociales y ecológicos pero sobretodo su factibilidad e inclusive su mayor rendimiento económico, harán que se opte por mejores diseños urbanos para fraccionamientos y desarrollos urbanos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Huerta, Eduardo, "Dio Fox dos millones de créditos INFONAVIT", Milenio Diario, <http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/vivienda/?contenido=24579&pagina=1> (21 Abril 2006)
- LeGates, Richard & Stout, Frederic. THE CITY READER Second Edition. New York: Routledge, 2000.
- Kostof, Spiro. The City Shaped, Urban Patterns and Meanings Through History. Bulfinch Press. Hong Kong, 2003
- Kostof, Spiro. The City Assambled, The elements of Urban Form Through History. Bulfinch Press. Hong Kong, 1999
- Rogers, Richard. Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona. Gustavo Gili, 2000.
- Mc Harg, Ian. Proyectar con la Naturaleza. México. Gustavo Gili, 2000
- Jellicoe, Geoffrey. El paisaje del hombre. México. Gustavo Gili, 2004
- Garden Cities of To-morrow. <http://www.library.cornell.edu/Reps/DOCS/howard.htm> (15 febrero 2006)
- Frey, Hildebrand. Desining the City. Reino Unido. E & FN Spon, 1999
- Calthorpe, Peter. The Regional City. Estados Unidos. Island Press, 2001
- Calthorpe, Peter. The Next American Metropolis. Estados Unidos. Princeton Architectural Press, 1993
- United Nations (1993) Earth Summit Agenda 21: The UN Programme of Action from Rio, United Nations, New York.
- Alanís Flores , Glaforo J., González Alanís , Diego. Flora nativa ornamental para el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México : descripción botánica y requerimientos de las especies para el paisaje urbano. México. Universidad Autónoma de Nuevo León, 2003
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Nuevo León, Municipio de Juárez. Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 2001. <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/nuevoleon/municipios/19031a.htm> (11 noviembre 2005)
- Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey: INEGI, 2001
- INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000
- Perfil Socioeconómico de Juárez, Nuevo León Gobierno del Estado de Nuevo León. Secretaría de Desarrollo Económico. Data Nuevo León <http://www.data.nl.gob.mx/> (11 noviembre 2005)
- Gobierno del Municipio de Juárez, Nuevo León. <http://www.benitojuareznl.gob.mx/> (11 noviembre 2005)
- Getting to Smart Growth, 100 policies for implementation. Internacional City / County Managment Association. www.icma.org (2 septiembre 2005)
- Getting to Smart Growth II, 100 more policies for implementation. Internacional City / County Managment Association. www.smartgrowth.org, (10 junio 2005)

- Smart Growth for Clean Water, Helping Communities Address the Water Quality Impacts of Sprawl. Estados Unidos. National Association of Local Government Environmental Professionals Trust for Public Land ERG, 2003.
- Vance, Stephanie. Smart Choices or Sprawling Growth. Sierra Club. Estados Unidos. www.sierraclub.org/sprawl/ (15 Marzo 2005)
- Ruano, Miguel. Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles: 60 proyectos. Barcelona. Gustavo Gili, 2002
- Greenbelt Alliance. Getting it Right: Preventing Sprawl in Coyote Valley Report Download.
http://www.greenbelt.org/resources/reports/report_coyotevalley.html, 2003
- Salt Lake City, What we do.
<http://www.slcgov.com/CED/planning/pages/whatwedo.htm> (15 Ago 2005)
- Calthorpe, Peter. Envision UTAH, Salt Lake City Region UTAH.
<http://www.calthorpe.com/Project%20Sheets/Envision%20Utah.pdf>, 2006
- Urbi Vida Residencial Monterrey Nuevo León, Reporte Geotécnico Preeliminar. San Diego: Geocon Inc., 2005
- Lynch, Kevin. Planificación del Sitio. Barcelona. Gustavo Gili, 1980
- Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León. Períodico Oficial del Estado. 3 de marzo 1999.

ANEXO A.

IMPACTO AMBIENTAL

El tema del impacto ambiental es un tema clave dentro del desarrollo sostenible que todas las ciudades, regiones y países quieren alcanzar. El concepto de desarrollo sustentable representa un enfoque integral del desarrollo y el medio ambiente. Para que una obra u actividad sea sustentable se deben analizar los impactos ambientales y los económico-político-culturales de la obra u actividad.

En este breve apartado se profundizará en los impactos ambientales que los distintos tipos de actividad humana y económica, están causando dentro de la zona de estudio, con datos obtenidos por parte de de las Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, proporcionado por Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Principalmente se abarcarán los temas de contaminación del aire, del agua, y suelos, los efectos ambientales que se han producido por la industria, servicios, el transporte, y el manejo de residuos municipales.

El artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) describe el Impacto Ambiental como la "Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza"; esta última toma en cuenta las alteraciones ambientales que causan fenómenos naturales tales como terremotos y huracanes, entre otros.

Para una zona que ha ido creciendo tan aceleradamente, como lo es la metrópoli regiomontana, es evidente que las actividades que tienen un mayor impacto en el medio ambiente son las relacionadas con el transporte, por ser la principal fuente de contaminación atmosférica, así como la generación de residuos tóxicos, por citar un ejemplo, el desecho de baterías y el proceso de galvanización.

Deterioro del Aire

En la Zona Metropolitana de Monterrey algunas de las causas del deterioro de la calidad del aire se encuentran en el despegue industrial del estado de Nuevo León, entre los años 1940 y 1950, que trajo consigo la concentración de la planta productiva en el municipio de Monterrey, situación que se manifestó de manera más

intensa en la década de los sesenta, cuando existían estrategias de fomento industrial tales como el subsidio o los bajos precios de los energéticos y los servicios básicos como el agua, que posibilitaron la instalación de parques industriales y la ampliación del parque vehicular.

A toda esta situación, debe agregarse la falta de planes de mejoramiento de la calidad de los combustibles, la carencia de convertidores catalíticos en los automóviles así como de políticas de verificación de contaminantes, entre otras, ya que en ese momento se ignoraban los efectos que la contaminación atmosférica podía ocasionar en la salud de los habitantes y del ecosistema urbano.

Esta situación dio pie a un proceso intensivo de urbanización y metropolización, así como un crecimiento apresurado de las zonas periféricas que condujo a la ciudad de Monterrey a lo que es hoy, una de las metrópolis más grandes de México, que cuenta con una población de más de tres millones de habitantes y alrededor del 80% de los habitantes del estado.

De los muchos usuarios de la cuenca atmosférica²⁹, entre las actividades humanas que más influyen en su degradación se encuentran establecimientos industriales, comerciales y de servicios, automovilistas privados y vehículos de transporte colectivo.

Cuando los niveles de contaminantes exceden los parámetros de salud establecidos, generalmente las consecuencias van desde la pérdida de capacidad intelectual en los niños por absorción de metales pesados (como el plomo contenido en la sangre), problemas cardiovasculares y respiratorios causados por partículas o bióxido de azufre, hasta cáncer generado por los hidrocarburos. Las actividades humanas no sólo aceleran el proceso de contaminación a nivel local, sino también contribuyen a la generación de efectos globales tales como el cambio climático o la degradación de la capa de ozono.

29 CUENCA ATMOSFÉRICA. Espacio físico diferenciado en el que se encuentra confinada la capa de la atmósfera más inmediata a su superficie interior y delimitada por un patrón meteorológico de pequeña a mediana escala y uniforme en ella. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001, Glosario del documento.)

De acuerdo con estudios especializados sobre la calidad del aire en áreas urbanas, las distintas modalidades de transporte aportan entre 80 y 90% de las emisiones de monóxido de carbono (CO), 50% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), 50% de hidrocarburos (HC) en áreas urbanas, 50% del plomo y alrededor del 80% de las emisiones de benceno. En el caso de la contaminación por ruido, el transporte aéreo y terrestre es la fuente principal.

Contaminación del Agua

La contaminación del agua es causada tanto por las actividades económicas, como por los usos doméstico y recreativo, ocasionando graves trastornos al medio ambiente y los ecosistemas, además de sus repercusiones en fuentes futuras de abastecimiento de agua. De todas las sustancias naturales presentes en el planeta, el agua es la que más se aproxima a la definición de solvente universal, debido a lo cual difícilmente se encuentra en estado puro.

Técnicamente, el agua residual es la contraparte del agua potable consumida más el agua de lluvia, que en nuestro país es conducida y desalojada por el mismo sistema de drenaje. De esta manera, el agua residual es definida como un líquido de composición variada proveniente de usos municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole, ya sea público o privado, y que por tal motivo ha sufrido degradación en su calidad original. El tipo de agua residual resultante depende de los contaminantes emitidos por las fuentes generadoras.

Por ejemplo, Las aguas residuales industriales se caracterizan por contener, en términos generales, los siguientes contaminantes:

- Compuestos fenólicos
- Metales:
- Nitrógeno amoniacal (NH₃) y sulfuros (H₂S):
- Grasas y aceites
- Iones orgánicos
- Alteraciones físicas:.

En cambio, Las aguas residuales municipales, en comparación con las aguas residuales industriales, presentan diferentes mezclas de otros tipos de contaminantes, sobre todo biológicos, que son colectados de las casas habitación y centros hospitalarios, entre otros. Los contaminantes más comunes son los detergentes y la contaminación biológica.

Las aguas residuales municipales constituyen la mayor fuente de contaminación en cuanto a volumen, debido a la gran cantidad de residuos líquidos que se generan en los centros poblacionales. En comparación con las industriales, presentan mezclas de contaminantes principalmente biológicos colectados mayoritariamente de las viviendas y centros hospitalarios a través del drenaje o alcantarillado. En las zonas donde se carece de estos servicios, los desechos se vierten directamente en las corrientes de agua o en fosas sépticas. Durante el año 2000, según la Comisión Nacional del Agua (CNA), las aguas residuales generadas en los centros urbanos sumaron 7.54 km³ (239 m³/seg), 74% de las cuales son recolectadas por el sistema de drenaje, generando a su vez una carga contaminante de 2.19 millones de toneladas de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) anuales; el 80% de éstas son recolectadas a través del alcantarillado municipal..

Degradación de suelos

El suelo se define como "capa exterior suelta y no consolidada de la corteza terrestre, formada por pequeñas partículas de distintos tamaños."³⁰ Es, en sí, el conjunto de cuerpos naturales, originados a partir de materiales minerales y orgánicos, que contienen materia viva y pueden soportar vegetación en forma natural. Los suelos se originan por un lento proceso de descomposición de los estratos rocosos que, dependiendo del clima va desde unas cuantas décadas hasta cientos e incluso miles de años, por lo que su pérdida es prácticamente irreversible y, en consecuencia, es considerado como un recurso natural no renovable.

³⁰ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001, Glosario del documento.

La degradación de los suelos se refiere al impacto negativo sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo que altera su capacidad de sustentar la producción de biomasa, de infiltrar el agua y de capturar carbono.

Los más importantes procesos de degradación que se presentan en los suelos del país son: erosión hídrica, erosión eólica, salinización, y las formas de degradación física, biológica y química. El factor principal responsable de la alta degradación de suelos es la deforestación asociada al cambio de uso con fines de producción agropecuaria, le sigue el sobrepastoreo y, en tercer lugar, las prácticas agrícolas no sostenibles (como la agricultura intensiva o comercial y el monocultivo).

En cuanto al deterioro de la vegetación, **el principal problema es el desmonte originado sobre todo por la actividad urbana y la expansión de los asentamientos humanos.**

En la zona de estudio, en materia de suelo urbano, los resultados del estudio sobre el impacto que generaría el proceso de una urbanización se describen a continuación. Se caracterizaron catorce variables, resultando cinco niveles de impacto: "muy alto", en las zonas en que hubiese diez o más características de afectación o modificación; "alto impacto", cuando fuesen seis o más; "mediano impacto", cuando llegaran a cinco y "bajo" o "muy bajo impacto", cuando fueran dos o menos

Las áreas en donde el impacto de la urbanización sería más alto son fundamentalmente las sierras, cerros y márgenes de arroyos y ríos; las áreas que por sus características tendrían un alto impacto se localizan principalmente al sureste de la zona metropolitana en la parte poniente de la sierra de La Mota, en el Cañón del Huajuco y al norte de la sierra del Fraile. Las áreas de mediano impacto se localizan al norte y noreste de la ciudad, entrelazadas con las áreas de bajo impacto y que se ubican hacia el oriente y nororiental de la zona conurbada. **Las áreas de muy bajo impacto se localizan principalmente al noreste, poniente y norponiente de la zona conurbada de Juárez y a lo largo de la carretera a Reynosa.**

La información sobre la degradación de suelos en el área metropolitana es obtenida a partir de los diagnósticos realizados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (Seduop) del Estado de Nuevo León, tanto en el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial 2000 como en el Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Monterrey 2021, éste último en proceso de ajuste para su autorización.

En el primero de ambos diagnósticos, se determinan dentro de la ZMM 40 unidades ambientales, agrupadas en 3 regiones: sierras, valles y planicies y cada una de éstas con distintas funciones. En general, de las 40 unidades ambientales establecidas en la zona metropolitana, en 30 de ellas los problemas de erosión, fragilidad y contaminación del suelo tienen su origen en actividades relacionadas con la urbanización, la minería y la deforestación y los residuos producidos. En el resto de las unidades ambientales sus problemas del suelo se originan por factores naturales (lluvia, vientos, clima y características propias del suelo).

Juárez, municipio objeto de estudio de este proyecto, cuenta con 8 de las unidades ambientales referidas anteriormente. En las siguientes tablas se detalla para cada una de estas unidades, sus principales problemas ambientales, los orígenes de estos problemas y la repercusión que generan los mismos.

AGUA			
Unidades Ambientales	Problema	Origen	Repercusión
1. Suburbio Oriente	Disminución de acuíferos	Erosión	Pérdida de acuíferos
2. Talud bajo de la Silla	Cauces secos	Sequía	Pérdida de acuíferos
3. Talud bajo de Guadalupe	Disminución de acuíferos	Sequía	Pérdida de acuíferos
4. Pie de Monte de San Mateo	Disminución de acuíferos	Urbanización	Pérdida de acuíferos
5. Lomeríos suaves de la Tinaja	Disminución de acuíferos	Sequía	Pérdida de acuíferos
6. Pie de Monte de la Boca	Disminución de acuíferos	Sequía	Pérdida de acuíferos
7. Suburbio Sureste 1	Disminución de acuíferos	Sequía	Pérdida de acuíferos
8. Sierra la Silla Sur	Disminución de acuíferos	Sequía	Pérdida de acuíferos

Fuente: Seducp, Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial 2000, México 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

SUELO			
Unidades Ambientales	Problema	Origen	Repercusión
1. Suburbio Oriente	Erosión	Actividad urbana	Erosión
2. Talud bajo de la Silla	Erosión	Actividad urbana	Degradación
3. Talud bajo de Guadalupe	Erosión	Actividad urbana	Degradación
4. Pie de Monte de San Mateo	Fragilidad	Suelo delgado	Degradación
5. Lomeríos suaves de la Tinaja	Fragilidad	Deforestación	Erosión
6. Pie de Monte de la Boca	Fragilidad	Deforestación	Erosión
7. Suburbio Sureste 1	Erosión	Actividad urbana	Degradación
8. Sierra la Silla Sur	Fragilidad	Suelo delgado	Erosión

Fuente: Seducp, Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial 2000, México 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

VEGETACION			
Unidades Ambientales	Problema	Origen	Repercusión
1. Suburbio Oriente	Deforestación	Actividad urbana	Vegetación secundaria
2. Talud bajo de la Silla	Desmonte	Actividad urbana	Erosión
3. Talud bajo de Guadalupe	Desmonte	Actividad urbana	Erosión
4. Pie de Monte de San Mateo	Deforestación	Actividad urbana	Pérdida de acuíferos
5. Lomeríos suaves de la Tinaja	Vegetación secundaria	Desmonte	Éxodo de fauna
6. Pie de Monte de la Boca	Vegetación secundaria	Actividad urbana	Erosión
7. Suburbio Sureste 1	Desmonte	Actividad urbana	Erosión
8. Sierra la Silla Sur	Fragilidad	Actividad urbana	Pérdida de bosque

Fuente: Seducp, Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial 2000, México 2001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de la Zona Metropolitana de Monterrey, 2001

Industria

La actividad industrial ha tenido y sigue teniendo un papel protagónico en el desarrollo económico y social del país, principalmente en las grandes aglomeraciones urbano-industriales como la ZMM, representando un factor fundamental en la generación y distribución de la riqueza. En contrapartida, la industria contribuye a la degradación ambiental en forma e intensidad diversas. A este respecto, los criterios internacionales empleados normalmente para definir la peligrosidad de un residuo son los siguientes: tipo de fuente, tipo de residuo (con y sin límites de concentración en los componentes peligrosos), componentes potencialmente peligrosos, propiedades y también considerando más de uno de los criterios mencionados.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, los residuos generados por la actividad industrial en México pueden considerarse peligrosos si poseen algunas de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o biológicoinfecciosa.

La naturaleza de los residuos industriales peligrosos depende del tipo de industria que los genere. Su gran diversidad y heterogeneidad dificulta el establecimiento de criterios claros para su clasificación, manejo, transporte, almacenamiento, reciclado, tratamiento y disposición final.

Para el manejo integral de residuos peligrosos es de vital importancia contar con un inventario de generación. Los datos presentados en este apartado se obtuvieron mediante los manifiestos de generación y manejo de residuos peligrosos que el Instituto Nacional de Ecología, a través de las delegaciones de Semarnat en los estados, exige a las empresas generadoras de residuos y de las empresas encargadas de su transporte, tratamiento y confinamiento.

De acuerdo con el volumen de residuos peligrosos generados y manifestados a nivel nacional, Nuevo León (la mayoría de las empresas se localizan dentro de la ZMM) contribuye con el 7% equivalente a 253,079.48 toneladas/año del total nacional 3,705,846.21 toneladas.

Con base en los datos estimados proporcionados por la delegación de Semarnat a diciembre del año 2000, se generó un volumen de 356,025 toneladas de residuos peligrosos de los cuales 55% correspondió a residuos de aceites, grasas y lubricantes, y 32% a metales contenidos en polvos, aguas residuales y lodos.

Además, con la infraestructura existente para el manejo de residuos peligrosos por categorías, se tienen 42,696 toneladas de residuos peligrosos reciclables, lo que representa el 12% del total generado.

Servicios

Este sector genera contaminantes en menor cantidad, principalmente de compuestos orgánicos volátiles, que se encuentran presentes en una gran variedad de productos y materiales de consumo doméstico. Las emisiones generadas por el sector servicios son principalmente de hidrocarburos.

Transporte

Como ya se mencionó anteriormente, este sector de la economía es el de mayor impacto en la zona estudiada, ya que por ser una metrópoli, **los habitantes tienen que hacer grandes desplazamiento para llegar hacia sus lugares de trabajo**. Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, este sector genera anualmente 1,030,404 toneladas de contaminantes, de las cuales 904,473 corresponden a CO, 83,137 a HC, 34,268 a NOx, 5,941 a partículas suspendidas totales (PST) y 116 a plomo (Pb).

La composición del parque vehicular, que es la cantidad de vehículos automotores que circulan en un asentamiento humano, es de la siguiente manera: los vehículos particulares representan el 52%, los vehículos pick-up ocupan el segundo lugar con 40%, 3% corresponde a los camiones y cerca del 3% a los taxis. **El transporte público sólo constituye el 1% del parque vehicular.**

El consumo de combustibles tiene una relación directa con la conformación del parque vehicular, ya que el diesel es utilizado por los camiones de carga y camiones suburbanos. Sin embargo, las principales emisiones contaminantes provenientes del transporte se distribuyen de la siguiente manera: 49% son generadas por automóviles particulares y 31% por los vehículos tipo pick-up, confirmando el peso del transporte particular en la generación de emisiones.

Los vehículos automotores producen alrededor de 53% de los contaminantes emitidos a la atmósfera. En este aspecto, los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno de origen vehicular adquieren relevancia particular pues son considerados precursores del ozono. El inventario incluye las emisiones de HC, CO, NOx, SO2, PST y Pb. En particular, se aprecia que **las categorías que más contribuyen en cuanto a emisiones son los automóviles particulares y las camionetas o pick-ups.**

Otros efectos ambientales indirectos de las actividades de transporte son: el uso de tierras para la infraestructura; los desechos sólidos generados durante la conservación de la misma y la reconversión y reciclaje de los metales de los vehículos chocados; los riesgos de accidentes provocados por la operación diaria de los módulos de transporte de carreteras, además del alto costo ocasionado por los accidentes generados por otros medios de transporte; la magnitud creciente y la escala de los daños provocados por el transporte de desechos y basuras peligrosas, así como el alto consumo de energía dependiente del petróleo.

Condiciones geográficas y atmosféricas

Las elevaciones montañosas que rodean a la metrópoli regia constituyen una barrera física natural para la circulación del viento y frenan el desalojo del aire contaminado hacia las afueras. Por su situación geográfica, el área metropolitana se encuentra sujeta a la influencia de sistemas anticiclónicos procedentes del Golfo de México que provocan una gran estabilidad atmosférica, inhibiendo la mezcla vertical del aire.

Durante los meses de invierno, cuando se presentan masas de aire frío, los vientos provienen del norte y noroeste, lo que ocasiona que las fuentes de partículas localizadas al poniente de la ZMM agudicen sus concentraciones. La velocidad de los vientos disminuye considerablemente en esos meses, lo que ocasiona que se genere una mayor acumulación de contaminantes.

Debido a su latitud, el área metropolitana produce una abundante radiación solar que hace que su atmósfera sea altamente reactiva. La radiación solar es la fuente de energía que permite que se realicen una serie de reacciones químicas en la atmósfera. En presencia de la luz solar los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno reaccionan para formar ozono y otros oxidantes.

Esto influye sobre la temperatura ambiental "sobrecalentando" la atmósfera y, al mismo tiempo, sobre la altura de la capa de mezclado, que es la región de la atmósfera en la cual se dispersan los contaminantes, de tal forma que al incrementarse la temperatura también lo hace la energía cinética de las moléculas de aire.

Normalmente, la temperatura del viento disminuye con la altura. Cuando este proceso se invierte se dice que existe una inversión térmica. Una de las formas más comunes en que ocurren inversiones térmicas es durante días soleados que originan el calentamiento de la superficie terrestre. Al llegar la noche la superficie irradia calor y se enfría rápidamente y las capas inferiores de aire adquieren una temperatura menor a las de las capas superiores, dando como resultado la inversión térmica que puede generarse, además, como consecuencia del efecto invernadero. En este caso el calor recibido del sol queda atrapado en la parte baja de la atmósfera provocando un desequilibrio térmico entre las capas de aire.

El valor de la altura de la capa de mezclado varía constantemente dependiendo de las condiciones de calentamiento del aire y de la velocidad del viento y está en función de la estabilidad atmosférica. Durante las mañanas la disminución de la temperatura en las capas superficiales da lugar a la formación de inversiones térmicas, lo que a su vez provoca una disminución en el valor de la altura de mezclado. Al mediodía, la temperatura incrementa su valor ocasionando que se rompan las inversiones térmicas que se habían formado. Una vez que éstas

desaparecen, la altura de mezclado se incrementa hasta llegar a un valor máximo después del mediodía. En la tarde la temperatura disminuye lentamente hasta el amanecer, llevando consigo un nuevo decremento en la altura de mezclado. Durante los meses de invierno la altura de mezclado exhibe un comportamiento más lineal y alcanza valores menores que durante el verano.

Residuos

La expansión e industrialización constante de las ciudades metropolitanas ha traído como consecuencia un problema que afecta a todos, la generación de desechos domésticos o industriales. Por otra parte, existen procesos industriales de mayor impacto ambiental por sus características fisicoquímicas y/o biológicas en sus desechos, los cuales son considerados como residuos peligrosos.

Los residuos sólidos municipales –conocidos como basura– son aquellos residuos generados en casas habitación, parques, jardines, vías públicas, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, bienes inmuebles, demoliciones, construcciones, instalaciones, establecimientos de servicios y, en general, todos los originados en actividades municipales que no requieran técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación. El volumen de desechos municipales ha crecido proporcionalmente a la dinámica poblacional, hecho que se agudiza considerando la tendencia a la concentración en los centros urbanos.

Así, en la ZMM se genera casi un millón de toneladas anuales de basura (974,640 toneladas), es decir, 2,707 toneladas diarias, de las cuales los municipios de Monterrey, Guadalupe y San Nicolás de los Garza producen el 75%. La generación de residuos por persona en la ZMM es de alrededor de 0.830 kg diarios. Particularmente en Juárez, la INEGI arroja el dato de que el volumen de recolección de residuos sólidos municipales es de 8,400 toneladas por año, y cuenta con tan sólo 7 vehículos recolectores.

En general, se puede concluir que la complejidad económica, social, cultural, política y poblacional por la que se rige una metrópoli repercute en un impacto ecológico considerable que es difícil de manejar por las autoridades; sin embargo,

gracias a la tecnología se ha podido disminuir el impacto en ciertos aspectos, como por ejemplo, para el tratamiento de aguas, para prevenir la erosión, para construir viviendas con materiales con menor impacto ambiental, entre otras medidas.

ANEXO B.

FLORA Y FAUNA DE JUÁREZ N.L.

FLORA

<p>NOMBRE COMÚN: HUIZACHE</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: <i>ACACIA FARNESIANA</i> (L.) WILLD.</p> <p>FAMILIA: LEGUMINOSAE</p>
--



Fuente: Red Escolar
<http://redescolar.ilce.edu.mx>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Árbol o arbusto entre 3-9 cm de alto, de extensa copa, tallo con ramas armadas con espinas rectas en pares.

Hojas: Persistentes, compuestas, pinnadas, con folíolos numerosos linear-oblongos de color verde oscuro.

Flores: En cabezuelas globosas de color amarillo intenso y muy olorosas.

Fruto: Vaina lisa cilíndrica algo encorvada indehisciente, de color negro, con 6-12 semillas en dos hileras.

Período de floración: Marzo a Mayo

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Es común en toda la República Mexicana, localizada en suelos calizos pobres, en áreas áridas o semiáridas.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipos de suelo: En suelo profundo tienen mejor desarrollo.

Tipo de drenaje: Regular a rápido

Riego: Moderado a bajo, la planta una vez establecida resiste la sequía.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas.

Crecimiento: Rápido.

Cuidados: Esta especie presenta espinas en los tallos y ramas, puede producir daños mecánicos a las personas.

Mantenimiento: Esta especie por su gran capacidad de adaptación a muy diversos hábitats no requiere alto mantenimiento, muestra mucha rusticidad, es recomendable darle una poda de formación de árbol.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

Por su rusticidad y gran capacidad de adaptación es muy recomendable como planta ornamental en espacios abiertos en diversas áreas y condiciones, la sombra que proyecta su copa es atractiva, ya que es una "sombra filtrada" que forma patrones caprichosos en los pavimentos y banquetas, su valor ornamental se basa en sus abundantes flores, fragantes de atractivo color dorado. En la floración es muy visitado por abejas. En condiciones de árido-paisaje se puede manejar como árbol o arbusto.

Usos:

Las flores son melíferas, además tienen potencial industrial al obtenerse el perfume conocido como "Perfume de Acacia". La corteza y fruto contienen taninos por lo que se usa en curtiduría. El follaje es de gran valor forrajero para caprinos, sobre todo en invierno.

NOMBRE COMÚN: BARRETA

NOMBRE CIENTÍFICO: *HELietta parvifolia* (A. GRAY) BENTH

FAMILIA: RUTACEAE



Fuente: Gulf South Research Corporation
<http://www.gsrcorp.com/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Árbol de hasta 8 m de altura, copa de forma oblonga con ramas dispersas, el tallo con un tronco de 15-30 cm de diámetro, con una corteza café oscura, con escamas caedizas.

Hojas: Compuestas, persistentes (siempre verde), con 3 folíolos, usualmente oblongo-obovadas, apicalmente redondeadas, glabras, enteras, verde amarillentas y lustrosas en la parte superior

Flores: Blancas, pequeñas no atractivas dispuestas en panículas terminales, perfectas, con 3 a 4 pétalos.

Fruto: Es una sámara con un ala delgada, madura en octubre.

Período de floración: Abril - Mayo.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Es parte importante del Matorral submontano, aunque también se puede encontrar en Matorrales espinosos, sobre suelos rocosos en laderas y suelos buenos en partes planas. Se distribuye en Texas, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipos de suelo: Bueno, ligero o pedregoso.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido

Riego: Bajo, especie con requerimientos hídricos bajos.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas o por hijuelos.

Crecimiento: Moderado a rápido.

Cuidados: Se recomienda una poda de formación para darle aspecto de árbol de un solo tallo, se adapta a suelos delgados pero con drenaje rápido.

Mantenimiento: Especie rústica, no requiere cuidados especiales. Abundante sol favorece su desarrollo, especie que muestra mucha rusticidad. Con temperaturas de congelación, se puede dañar el follaje, pero la especie tiene capacidad de recuperación.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

Árbol de porte pequeño, se recomienda para formar barreras contra la acción del viento o división de espacios. Su estructura es muy adecuada como árbol de patio, muy atractivo por sus hojas lustrosas y su forma de copa alargada. Se adecua para terrazas o lugares con pavimento. Al plantarlo en amplios espacios se busca un diseño muy ordenado debido a que su follaje se mantiene durante el invierno,

Usos:

La madera es dura y útil en la construcción rural, los tallos se usan para hacer mangos de herramientas agrícolas. Los tallos de plantas adultas por su resistencia a factores ambientales y a la acción de ataques contra insectos, son muy usados para hacer cercas en las áreas rurales para delimitar potreros y áreas agrícolas.

NOMBRE COMÚN: ÉBANO

NOMBRE CIENTÍFICO: *EBENOPSIS EBANO* (BERL.) BARNEBY & GRIMES

FAMILIA: RUTACEAE



Fuente: Aggie Horticulture Network
<http://aggie-horticulture.tamu.edu/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Árbol de 4-10 m de alto. Ramas dispuestas en zig-zag, con espinas rectas en pares. Copa redondeada, que puede alcanzar un diámetro de 3-5 m. Corteza negruzca profundamente surcada y agrietada.

Hojas: Alternas, persistentes, pinnadas, compuestas, oblongo-obovados, glabras con pequeños cilios en los bordes con glándulas pediceladas.

Flor: Inflorescencias en racimos densos, crema o amarillas, atractivas y fragantes.

Fruto: Vainas persistentes por largo tiempo en las ramas. Son aplanadas y bivalvadas, tardíamente dehiscentes, tienen semillas café o café rojizas al madurar

Período de floración: Marzo - Junio

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Usualmente en suelos francos y bien drenados en zonas bajas. Forma parte de los Mezquiales, Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Submontano. Con amplia distribución en el país, pero abundante en Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipos de suelo: Buenos a ligeros.

Tipo de drenaje: Lento a moderado.

Riegos: Moderados en la etapa de plantación y establecimiento, ya establecida la plana, sus requerimientos hídricos son bajos.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas.

Crecimiento: Moderado a lento.

Cuidados: Tiene espinas y puede dañar mecánicamente.

Mantenimiento: Poda de formación de árbol.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

El árbol ya desarrollado es majestuoso y siempre verde. Es atractivo por su floración y el color brillante de sus hojas. Puede plantarse en áreas pavimentadas en donde se quiera crear un ambiente muy natural, ya que sus hojas caen constantemente, sin embargo, son tan pequeñas que resultan muy agradables. Se recomienda usarlo por su rusticidad como ornato en terrazas, parques, camellones y amplios jardines. Por su ramaje es muy atractivo como sitio de anidación.

Usos:

Flores melíferas, la madera es muy durable y apreciada en la ebanistería. Sus tallos se usan en la construcción rural para cercas y postes. Sus hojas y frutos jóvenes son fuente de forraje para el ganado. Las semillas no maduras son cocinadas, hervidas o asadas, y consumidas por humanos, la fauna silvestre también las consume.

Nombre común: Cenizo

Nombre científico: *Leucophyllum frutescens* (Berl.) I.M. Johnst

Familia: Scrophulariaceae



Fuente: Mountain States Wholesale Nursery
<http://www.mswm.com/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Arbusto de copa irregular con denso follaje, hasta de 2.5 m de alto, tallos jóvenes con una densa pubescencia estrellada, corteza lisa de color grisáceo.

Hojas: Simples, persistentes, opuestas o verticiladas, elíptico ovaladas, enteras, gris verdosas en ambas superficies pubescentes.

Flor: Rosa-lavanda, vistosas, solitarias, en forma de embudo, o más comúnmente campanuladas..

Fruto: Pequeño, capsular con numerosas semillas.

Período de floración: Marzo – Junio; puede florear todo el año después de las lluvias.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

En los Matorrales Submontanos o Espinosos, sobre suelos delgados y pedregosos localizados en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Especie que aparece en forma abundante cuando desaparece la vegetación original.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Pleno sol.

Tipos de suelo: Buenos a ligeros.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido.

Riego: Moderado a bajo.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas o acodos.

Crecimiento: Rápido.

Cuidados: Ninguno en particular.

Mantenimiento: Especie rústica, no requiere cuidados especiales. Abundante sol favorece su desarrollo.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

Es una especie notable por su floración espectacular. Por la estructura de sus ramas puede ser usada como seto o un arbusto erecto, además puede ser moldeado en diversas formas, se emplea para crear barreras visuales o divisiones de espacios. Su rusticidad por bajos requerimientos hídricos es muy recomendable en jardines en áreas industriales, comerciales y públicas. Esta especie es considerada como *premier* en el diseño del árido paisaje por sus cualidades de follaje verde-cenizo y su espectacular floración. En la floración es visitado por diversos insectos incluyendo variadas mariposas.

Usos:

Sus hojas se usan en la medicina tradicional, son forraje para el ganado vacuno y caprino.

NOMBRE COMÚN: CHAPARRO PRIETO O GAVIA

NOMBRE CIENTÍFICO: *ACACIA RIGIDULA* BENT.

FAMILIA: LEGUMINOSAE



Fuente: South Texas Natives Site <http://www.southtexasnatives.org>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Arbusto de 1 a 3m de altura de corteza grisácea, ramas numerosas y cortas, con espinas estipulares en pares, rectas y de color grisáceo.

Hojas: Bipinnadas, compuestas, folíolos 2-3-4, pares por pinna, coriáceos, color verde oscuro, brillosos.

Flor: Inflorescencias dispuestas en racimos espigados, agrupados en conjuntos de 3 a 6 blanco amarillentas, apareciendo antes que las hojas.

Fruto: El fruto es una vaina curva, redondeada, ligeramente constreñida entre las semillas.

Período de floración: Abril-Junio.

<http://www.southtexasnatives.org>

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Arbusto abundante en las áreas de Matorral Espinoso y Submontano, sobre pendientes suaves en suelos arenosos y pedregosos. Localizado en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante Sol.

Tipo de Suelo: Variado, ninguno en particular.

Tipo de drenaje: Regular a rápido.

Riego: Moderado a bajo.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por semilla.

Crecimiento: Moderado.

Cuidados: Se debe tener cuidado con la planta debido a las espinas propias de la especie, que pueden dañar físicamente.

Mantenimiento: Esta especie, por su gran capacidad de adaptación a muy diversos habitats, no requiere alto mantenimiento, muestra mucha rusticidad, es recomendable darle una poda de formación cuando se requiera forma de árbol o se use como seto.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

Utilidad en árido paisaje, puede ser usado en forma de seto como barrera natural debido a su amplia cobertura y características morfológicas. Se recomienda su uso para crear paisajes naturales con aspecto desértico. Pueden crearse agrupaciones para proveer sitios de anidación. Muy atractiva por su floración Amarillo-cremosa.

Usos:

El follaje de estos arbustos es consumido por el ganado, los tallos se usan como estantes y leña. En la floración es muy visitada por abejas. Su corteza se ha utilizado en curtiduría.

NOMBRE COMÚN: TENAZA

NOMBRE CIENTÍFICO: *PITHECELLOBIUM PALLENS* (BENTH.) STANDL.

FAMILIA: LEGUMINOSAE



Fuente: Landscape Resources
<http://landscape-resources.com/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y Tamaño:

Árbol o arbusto o puede ser arbóreo de 3-5 m de altura, el tallo con ramificaciones múltiples desde su base, dando una copa difusa pero densa y de color verde claro, el tallo presenta espinas, con corteza de color café a gris.

Hojas: Compuestas, pinnadas, con una glándula peciolar situada por abajo del último par de pinnas.

Flores: En cabezuelas esféricas, flores blancas con estambres salientes de la corola.

Fruto: Es una vaina linear de delgadas paredes, con margen redondeado.

Período de floración: Mayo a Agosto.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

En Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas o Nuevo León. En lomeríos con suelos delgados y rocosos, esta especie se presenta en forma de arbusto; en las partes bajas con suelo profundo se desarrolla como un árbol.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipo de suelo: Diversos, ninguno en particular.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido.

Riego: Moderado en el período de plantación y establecimiento; la planta en desarrollo tiene necesidades hídricas bajas.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Es por medio de semillas

Crecimiento: Moderado

Cuidados: Esta especie presenta espinas en los tallos, puede producir daños físicos a las personas.

Mantenimiento: Al establecer la especie requiere una poda de formación para darle silueta arbórea.

DISEÑO PAISAJÍSTICO

Es recomendable en Arboricultura Urbana en espacios abiertos o en pequeños jardines, es atractiva por su blanca y abundante floración que aparece después de las lluvias. Este pequeño árbol puede ser empleado en áreas pavimentadas, terrazas o patios por su bajo requerimiento de agua. Recomendada en espacios donde se buscan ambientes más naturales. Se recomienda emplearlo en agrupaciones para crear sitios de nidación de aves.

Usos:

Las flores son melíferas, los tallos se emplean en la manufactura de mangos para enseres agrícolas, también se usa en la fabricación de sillas y mesas de servicio doméstico. Además sus hojas son fuente de forraje para ganado caprino.

NOMBRE COMÚN: PALMA YUCA

NOMBRE CIENTÍFICO: *YUCCA FILIFERA* CHABAUD

FAMILIA: LILLIACEAE



Fuente: Huntington Botanical
<http://www.huntingtonbotanical.org/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y Tamaño:

Plantas arborescentes, con aspecto de palma, muy ramificadas, de 8 a 15 m de alto. Tallos leñosos que muestran cicatrices luego de caer las hojas.

Hojas: Agrupadas en la parte superior de los tallos, lineares oblanceoladas, y ásperas en ambas superficies, terminadas en espina con filamentos blancos.

Flores: Inflorescencias en panículas multifloras, son blancas, muy atractivas, carnosas y fragantes.

Fruto: Una baya colgante carnosa cuando joven, y leñosa cuando madura, oblonga, con un pico terminal. Contiene numerosas semillas algo rugosas de color negro.

Período de floración: Marzo a Mayo.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

En el Noreste de México, forma parte del paisaje de las zonas áridas o semiáridas. En los Matorrales Desérticos y Espinosos tipo Tamaulipeco. En suelos delgados, pedregosos y con deficiente drenaje.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipo de suelo: Diversos, ninguno en particular.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido.

Riego: Bajo, especie muy resistente a la sequía.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Es por medio de semillas, hijuelos o partes del tallo.

Crecimiento: Moderado

Cuidados: Las hojas, por sus espinas, pueden causar punciones dolorosas.

Mantenimiento: Se requiere cortar las hojas muertas de la base del tallo, a fin de lograr una configuración tipo palma.

DISEÑO PAISAJÍSTICO

Especie en forma de palma, es atractiva por su floración, recomendable en Arboricultura Urbana con espacios abiertos en grandes jardines, parques o camellones con exceso de luz, en alineaciones o en combinación con otras especies del desierto, especie muy típica para crear paisajes áridos. Por su estructura y lento crecimiento puede emplearse en estacionamientos, pequeños camellones, banquetas y lugares pavimentados.

Usos:

Las hojas son fuente de fibra tipo ixtle. Los tallos se usan en construcción rural y como cercas vivas. Las flores en botón son comestibles, en época de cuaresma.

NOMBRE COMÚN: ANACAHUITA

NOMBRE CIENTÍFICO: *CORDIA BOISSIERI* DC

FAMILIA: BORAGINACEAE



Fuente: Digital Libraries Texas A&M University
Digital Flora of Texas
<http://www.csd.tamu.edu/FLORA/imaxxbor.htm>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y Tamaño:

Árbol entre 4-6 m de altura, de copa estrecha redondeada, alcanza entre 2-4 m de diámetro, proporciona una sombra densa. Tronco corto y ramificado; corteza grisácea y fibrosa.

Hojas: Simples, persistentes, aterciopeladas con pelos suaves, especialmente por el envés.

Flor: Blanca, con corola vistosa, con una mancha amarilla en la garganta, con forma de trompeta. El cáliz con tormento denso de color café, envuelve al fruto en la madurez.

Fruto: Drupa en forma de huevo, blanca a verde-amarillenta, pulpa carnosa dulce, al madurar se torna cafesusca; madura de Junio a Septiembre. Con una semilla dura (hueso) y blanca.

Período de floración: Abril a Junio

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Nativa del Noreste de México. En los matorrales submontanos, espinosos tipo Tamaulipeco y Desértico. Se encuentra en lomeríos con suelos delgados y pedregosos como arbusto y en las paredes bajas con suelo profundo se desarrolla como un pequeño árbol.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol o con limitada sombra.

Tipo de suelo: Diversos, ninguno en particular.

Tipo de drenaje: Moderado.

Riego: Moderados en el período de plantación, cuando la planta ya está establecida los requerimientos de agua son bajos, tolerante a la sequía.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Es por medio de semillas.

Crecimiento: Moderado

Cuidados: Los frutos cuando maduran y caen, dan mal aspecto a los patios y caminos. Es recomendable una poda de formación para darle un buen aspecto de árbol.

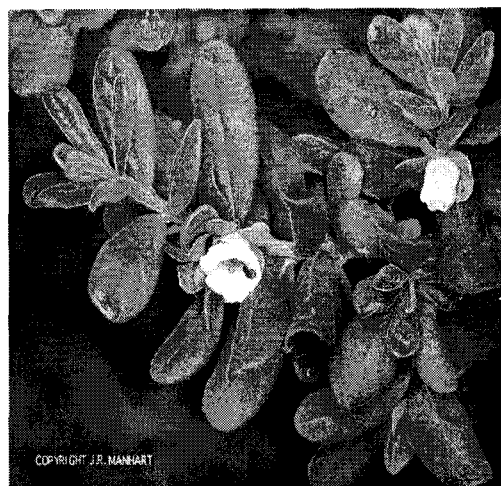
DISEÑO PAISAJÍSTICO

Es una planta muy recomendable en Arboricultura Urbana como ornato por su follaje siempre verde, en espacios abiertos o en pequeños jardines, es atractiva por su floración presente durante la primavera, verano y parte del otoño. Se recomienda en áreas abiertas para formar puntos de atracción por su floración presente gran parte del año, se puede lograr conservar el efecto de espacio. Puede emplearse en barreras contra el viento o para dividir espacios. No es recomendable en sitios pavimentados o en banquetas ya que constantemente caen flores o frutos que dan mal aspecto, es muy apto para parques o jardines. Por el tipo de follaje que tienen (con vellocidades) sirve muy bien como filtro biológico ambiental, para capturar partículas suspendidas o polvo atmosférico. Durante la floración es visitada por abejas, mariposas y diversos insectos, además de colibríes. La flor de la anacahuita es la flor representativa del Estado de Nuevo León.

Usos:

Sus frutos son fuente de alimento para numerosas aves y ganado doméstico, las hojas son forrajeras y los tallos se usan como estantes.

NOMBRE COMÚN: CHAPOTE PRIETO
 NOMBRE CIENTÍFICO: *DIOSPYROS TEXANA* SCHEELE
 FAMILIA: EBENACEAE



COPYRIGHT J.B. MANHART

Fuente: Digital Libraries Texas A&M University
 Digital Flora of Texas
<http://www.csdl.tamu.edu/FLORA/imaxxbor.htm>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y Tamaño:

Árbol de 3 a 6 m de altura, alcanzando en ocasiones hasta 10 m, copa redonda densa alcanzando de 2-4 m de diámetro,

tallo a menudo torcido. Corteza delgada, lisa, de color gris brillante, exfoliándose para mostrar por debajo una parte más clara.

Hojas: Simples, ovales, parcialmente persistentes o deciduas al final del año, de color verde oscuro.

Flores: Pequeñas, no vistosas, blanco verdosas, con sexos separados en árboles diferentes.

Fruto: Una baya redondeada y carnosa, de color negro cuando madura, dulce, jugosa, y comestible.

Período de floración: Junio - Julio

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Especie que se localiza en el Matorral Espinoso Tamaulipeco y en el Submontano de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, dentro de la Llanura Costera del Golfo

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol, tolera sombra parcial.

Tipo de suelo: Buenos a delgados.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido.

Riego: Moderado a bajo.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Es por medio de semillas.

Crecimiento: Lento.

Cuidados: Evitar daños a la delgada corteza por insectos. Produce abundantes frutos que ya maduros y al caer al suelo, dan mal aspecto a los patios y a las banquetas.

Mantenimiento: Es recomendable hacer podas de formación en las ramas inferiores para mostrar el color brillante atractivo del tallo, se aconseja aplicar humedad abundante de la plantación.

DISEÑO PAISAJÍSTICO

Especie atractiva por su corteza, tolera la sequía, puede ser apropiada para patios pequeños, sin embargo debemos estar conscientes que la caída de los frutos puede dar mal aspecto, así que hay que tener en cuenta el mantenimiento. En climas fríos se recomienda dar protección en invierno, como esta especie tiene el sexo de sus flores en árboles distintos, se recomienda plantar individuos con flores masculinas. Este árbol es recomendable en parques y áreas naturales ya que atrae un gran número de pequeños mamíferos y aves que se alimentan de sus frutos maduros.

Sus tallos, por su colorido gris brillante son muy atractivos y pueden ser resaltados con iluminación. Su ramaje desnudo es interesante y puede ser aprovechado para crear paisajes invernales.

Usos:

Los tallos tienen una madera de color negro muy durable, empleado en ebanistería, de los frutos se elabora una tintura para cueros. Sus frutos son comestibles por fauna silvestre. Se pueden elaborar conservas para consumo humano.

NOMBRE COMÚN: COLORÍN O LAUREL DE MONTAÑA

NOMBRE CIENTÍFICO: *SOPHORA SECUNDIFLORA* (ORTEGA) LAG..

FAMILIA: LEGUMINOSAE

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Árbol de 3-6 m pudiendo alcanzar hasta 8 m de altura, sus ramas son ascendentes formando una copa densa de forma oval y pudiendo alcanzar de 2 a 4 m de diámetro, ramillas jóvenes con densa pubescencia blanca sin espinas.

Hojas: Persistentes, compuestas, pinnadas, con 7-11 folíolos coriáceos, elípticos, redondeados en su ápice; pubescentes en el envés dándole aspecto verde pálido, el haz verde lustroso brillante.

Flores: Agrupadas en densos racimos colgantes, vistosos pétalos de color azul a púrpura.

Fruto: Es una vaina rígida, coriácea y cilíndrica, presenta estrangulaciones separando las semillas que son duras de color rojo brillante.



Fuente: Mountain States Wholesale Nursery
<http://www.mswm.com/>

Período de floración: Febrero a Marzo

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Se localiza en lomeríos con suelos delgados y pedregosos, forma parte de los matorrales submontanos y matorrales semiáridos. Se encuentra en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipos de suelo: Ligeros pedregosos.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido

Riegos: Moderados en el período de plantación, ya establecida la planta los requerimientos de agua son bajos.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas.

Crecimiento: Moderado a lento.

Cuidados: Planta rústica no requiere cuidados especiales. Las semillas requieren para germinar de escarificación mecánica, ya que es impermeable al agua. Se debe tener cuidado con las semillas (frijolitos rojos) ya que son tóxicos.

Mantenimiento: Se recomienda una poda de formación para dar conformación de árbol, se puede dejar un solo tronco o dejarlo multitruncal (3 a 4 tallos).

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

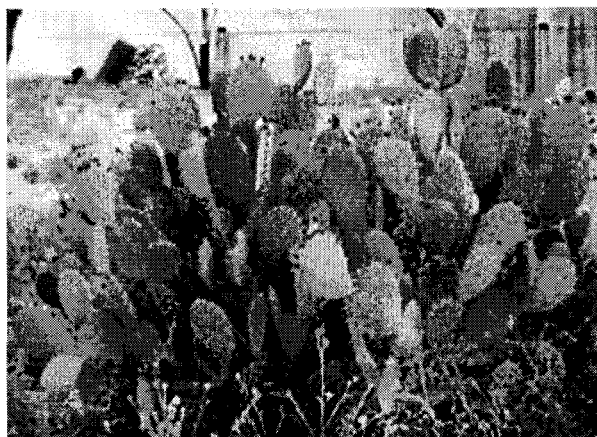
Es un excelente árbol para ser plantado en áreas pavimentadas como patios, terrazas o algunos otros espacios reducidos. Es una planta atractiva por el color de su flora y el color lustroso brillante de sus hojas siempre verdes. En época de floración el aroma es muy intenso y puede llegar a provocar náuseas. Se recomienda en parques, camellones y jardines, en forma individual o formando agrupaciones. Es muy atractivo en forma multitruncal. Por su bajo requerimientos, de agua es un excelente árbol para banquetas. Además por su talla media no interfiere con instalaciones aéreas.

USOS:

Los tallos se usan para la fabricación de mangos de instrumentos agrícolas. Las semillas por su dureza y colorido se emplean para la fabricación de

artículos artesanales (collares, pulseras, etc.), hay que recordar que tienen principios tóxicos.

NOMBRE COMÚN: NOPAL DE MONTE
NOMBRE CIENTÍFICO: *OPUNTIA ENGELMANNII* SALM-DYCK
FAMILIA: CACTACEAE



Fuente: College of Agriculture and Life Sciences <http://ag.arizona.edu/>

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Aspecto y tamaño:

Plantas erectas, postradas o extendidas hasta 2 m de altura, tallos carnosos, articuladas con espinas, sin un tronco bien definido, las articulaciones oblongas a orbiculares llamadas comúnmente "pencas", gruesas, de color verde azulado.

Hojas: Plantas sin hojas (afilias), cubierta de espinas. Las espinas amarillo pálido a veces morenas, con la base casi negras.

Flores: Amarillas, dispuestas en la porción superior de los artículos o pencas terminales.

Fruto: Una baya roja (tuna), con numerosas semillas.

Período de floración: Marzo-Mayo.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA:

Especie típica de Matorrales Áridos en el Norte de México, crece en laderas con suelos delgados y rocosos. En los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

REQUERIMIENTOS DE ARBORICULTURA URBANA:

Lumínicos: Abundante sol.

Tipos de suelo: Ligeros pedregosos.

Tipo de drenaje: Moderado a rápido

Riego: Bajo.

MANEJO DASONÓMICO:

Forma de propagación: Por medio de semillas, hijuelos o por partes de los tallos, las pencas.

Crecimiento: Rápido.

Cuidados: Sus espinas pueden causar daños mecánicos a personas.

Mantenimiento: Especie rústica, no requiere cuidados especiales. Abundante sol favorece su desarrollo.

DISEÑO PAISAJÍSTICO:

Los nopales son muy usados en el diseño del árido paisaje ya que su estructura erecta o postrada, establece un balance que le da el porte distintivo al paisaje; pueden emplearse en mezcla con rocas, magueyes y otras cactáceas. Su floración es muy atractiva y vistosa, son muy visitados por abejas, insectos y aves. Los nopales son excelentes para crear barreras divisorias de espacios.

Usos:

Los tallos son fuente de forraje para el ganado doméstico; los frutos y los tallos tiernos son consumidos por humanos como verdura. Así mismo sus frutos son consumidos por numerosas aves y mamíferos. La planta es usada como cercas vivas para delimitar predios o corrales para ganado.

FAUNA

A continuación se hace una breve descripción de las principales especies animales que habitan en el estado de Nuevo León, y en particular, en la región de estudio, tanto en montañas como en los valles y planicies. Se hace una breve referencia de los hábitos alimenticios, reproducción de la especie, su hábitat, su distribución y su importancia en el ecosistema.

1. Tlacuache
2. Conejo común
3. Coyote
4. Puma
5. Jabalí de collar
6. Venado cola blanca
7. Mapache

1. TLACUACHE



Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Marsupialia
Familia	Didelphidae
Género	Didelphis
Especie	Virginiana

El tlacuache es del tamaño de un gato casero, con piernas más cortas, nariz puntiaguda, cola larga rasposa, desnuda y prensil. Sus orejas son redondeadas y casi sin pelo. Los pulgares oponibles y carentes de uñas en las patas traseras. El marsupio de las hembras es característica peculiar de estos

animales. El color de su pelaje es grisáceo, con la parte media basal de la cola, las piernas, las patas y las orejas de color negro.

REPRODUCCIÓN

Las hembras tienen generalmente dos camadas al año. El tiempo de gestación es de 11 a 13 días. Después de nacidas, las crías continúan su desarrollo dentro del marsupio de la hembra por dos meses. Nacen hasta 21 crías, que continúan su desarrollo unidas a los pezones dentro del marsupio de la hembra durante 2 meses. Debido al número de pezones, el máximo número de crías que puede sobrevivir es 13. Sin embargo, siete es el promedio

HÁBITOS ALIMENTICIOS

Tiene un régimen alimenticio ecléctico, ya que come plantas y animales, incluyendo roedores, conejos pequeños, pájaros, insectos, crustáceos, ranas, frutas y bayas.

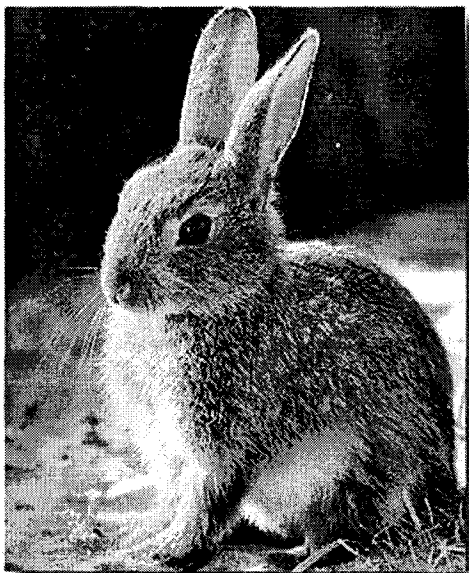
HÁBITAT

Son animales nocturnos, la mayor actividad la realizan entre las 11 pm. y las 2 am. Tienen gran habilidad para trepar a los árboles. Hacen sus madrigueras en gran diversidad de sitios como huecos de los árboles, debajo de troncos y piedras y en hoyos excavados por otros animales. Su ámbito hogareño es de 1 a 23 hectáreas.

DISTRIBUCIÓN

De origen tropical, esta especie ha invadido las zonas áridas y templadas de Norteamérica. En la cuenca de México, se le encuentra desde los matorrales xerófilos de las partes bajas, hasta los bosques templados de las montañas, así como, en zonas cultivadas y suburbanas.

2. CONEJO



http://www.lorca.net/fauna_y_flora/images/mamiferos/conejo_comun.htm

Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Lagomorfos
Familia	Leporidae
Género	Oryctolagus
Especie	Cuniculus

El conejo doméstico se caracteriza por sus extremidades cortas, pelaje café grisáceo con un poco de rojizo y negro. Las partes ventrales son grisáceas y la parte baja de la cola es blanca, aunque puede haber una enorme variabilidad en el tipo de pelaje, color y tamaño. Cuentan con un sentido del oído y del olfato bien desarrollado y poseen diversas formas de comunicación, desde vocalizaciones, hasta golpes con las extremidades posteriores.

HÁBITOS ALIMENTICIOS

Se alimentan básicamente de vegetales como pastos y plantas herbáceas, pero en época de carestía llegan a comer corteza de árboles y arbustos jóvenes o ramas tiernas. Se alimentan de cultivos humanos con frecuencia. Tienen una capacidad asombrosa para obtener los nutrimentos de sus alimentos, presentando dos tipos de heces fecales, las húmedas (que vuelven a comerse) y las secas.

HÁBITAT

Este conejo prefiere terrenos arenosos y empinados con arbustos y plantas leñosas, se encuentra más comúnmente en campo abierto con matorrales y evita los bosques densamente cerrados y los desiertos. Las actividades como la agricultura, han ayudado a esta especie a expandirse y colonizar nuevas áreas.

Son terrestres y buenos corredores. Son fundamentalmente nocturnos, dejando sus túneles al anochecer y regresando temprano en las mañanas. En ocasiones se asolean a la entrada de sus madrigueras por las mañanas. Comúnmente excava túneles complejos de hasta 3 metros de profundidad y hasta 45 metros de largo, con diámetros de 15cm y con cámaras de hasta 30 o 60 cm de altura.

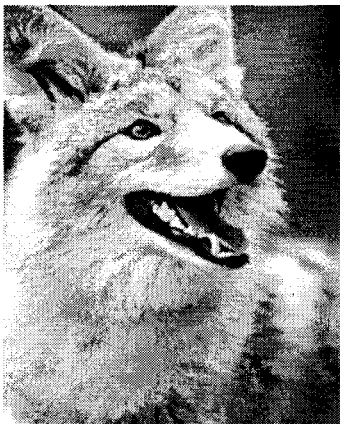
REPRODUCCIÓN

La madurez sexual se alcanza generalmente a los dos años y se pueden continuar reproduciendo hasta los 6 años de edad. Las hembras son poliéstricas, durando aproximadamente 16 días cada ciclo estral. Pueden reproducirse durante todo el año si las condiciones ambientales se los permite. Después de una gestación de aproximadamente un mes, paren una camada de entre uno a 9 gazapos. Poseen *estro posparto*, unas pocas horas después de parir vuelven a aparearse. Por todo lo anterior son capaces de tener entre 5 y 7 camadas y hasta 45 crías un sólo año. Tienen una longevidad promedio de 6 a 8 años.

DISTRIBUCIÓN

En México, esta especie se encuentra prácticamente a lo largo de todo el territorio nacional, bajo control del ser humano. Nuevo León es uno de los estados de la República Mexicana con mayor concentración de conejos.

3. COYOTE



Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnívora
Familia	Canidae
Género	Canis
Especie	Latrans

<http://www.nhptv.org/natureworks/coyote.htm>

El coyote es sin duda el animal más perseguido por el hombre, debido a que ha sido considerado como uno de los principales depredadores del ganado doméstico.

Su nombre científico (*Canis latrans*) significa "can ladrador" ya que junto con el perro doméstico son los únicos ejemplares de la familia Canidae que lo hacen.

Su tamaño es similar al de un perro pastor, con orejas erectas y puntiagudas, hocico agudo; ojos pequeños y muy juntos; su pelaje es de color café amarillento y en la parte ventral se torna a una coloración blanquecina; la punta de la cola es de color negro. Su tamaño va de 1,100 a 1,340 mm de largo; con una alzada de 400 a 480 mm, alcanzando un peso que oscila entre los 10 a 17 kilogramos.

HÁBITOS ALIMENTICIOS:

Estos animales son carroñeros por excelencia, se alimentan además de pequeños mamíferos tales como: tuzas, ratas, ardillas, conejos, liebres,

zorrillos, etc. Consumen aunque en bajos niveles frutas, granos y otros vegetales.

HÁBITAT:

El coyote prefiere lugares abiertos con vegetación poco densa. Abunda en las planicies desérticas, zonas arbustivas y pastizal

REPRODUCCIÓN:

Son animales que viven en parejas, perdurando estas durante toda la vida. El apareamiento ocurre al final del invierno (Enero a Marzo); tras un periodo de gestación de 63 a 65 días (9 semanas) nacen los cachorros en número de 3 a 9 con un promedio de 6. Los nacimientos ocurren en madrigueras cavadas por la pareja antes del parto o aprovechando algunas veces cuevas abandonadas, troncos, huecos y cavidades en las rocas. Las crías en un principio son alimentadas por la madre y a los pocos días el padre les proporciona comida parcialmente digerida, enseñándoles así a comer para después adiestrarlos en la caza de pequeñas presas.

DISTRIBUCIÓN:

En Nuevo León esta especie se encuentra ampliamente distribuida, localizándose en la mayor parte de los municipios del estado. Esto obedece a su gran capacidad de adaptación, que le ha permitido habitar aún en zonas suburbanas.

IMPORTANCIA:

Ecológicamente esta especie es benéfica, ya que actúa como un regulador de algunas poblaciones de pequeños mamíferos, que al no ser controladas, podrían constituirse en plagas, rompiendo así el equilibrio natural. No obstante, se sigue cazando este animal por ganaderos y campesinos sin ningún control, argumentando daños al ganado; así como también por personas que se dedican a comerciar con su piel.

4. PUMA

El puma, también conocido como león americano, es una de las especies de felinos más grandes que habitan en Nuevo León. La coloración en los adultos varía de pardo amarillento a rojizo, combinándose en algunas partes con un café oscuro. En la parte ventral y pecho

Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnívora
Familia	Felidae
Género	Felis
Especie	concolor

presentan un color blanquecino, la punta de la cola es de color negro; las orejas son pequeñas y redondeadas; es de cabeza corta, cara ancha y hocico poco prolongado. Las extremidades anteriores (manos) son más cortas que las posteriores, y son excepcionalmente fuertes en relación a su peso, la fuerza está en sus hombros y extremidades posteriores. Sus miembros anteriores están bien adaptados con garras para atrapar, sujetar y desgarrar cualquier presa. Al caminar, las patas a menudo son colocadas en las huellas dejadas por los miembros anteriores, permitiendo así un movimiento silencioso.

Las crías son moteadas con la cola anillada, caracteres que van desapareciendo al llegar a ser adultos. El peso en los adultos fluctúa entre los 30-60 kilos, siendo los machos ligeramente más grandes. Sin embargo, esto puede variar con respecto a la alimentación y condiciones físicas del animal. La longitud total (cabeza y cuerpo) varía de 1000 a 1600 mm, la longitud de la cola es de 600 a 900 mm, y la altura de la cruz puede alcanzar hasta 750 mm.

HÁBITOS ALIMENTICIOS

Como todos los felinos, el puma es de actividad nocturna. Su dieta alimenticia es preferencialmente carnívora, aunque ocasionalmente ingiere pastos y algunos frutos e insectos.

Las especies silvestres preferidas por este animal son: venado cola blanca, ardilla, castor, liebre, ratón, conejo, armadillo, gato cola rabona, zorrillo, coyote, mapache, zorra, osezno, tejón, etc. Además puede alimentarse de algunos animales domésticos, aunque esto ocurre cuando las poblaciones de animales silvestres son bajas.

Son vulnerables a la inanición durante tres etapas de su ciclo de vida; al nacer, debido a la competencia por alimento entre las crías; cuando se independizan de su madre, y en animales de edad avanzada.

HÁBITAT

El puma es una especie lo suficientemente adaptable para sobrevivir con igual éxito en áreas templadas, en donde predominan asociaciones de pino-encino y con alturas que sobrepasan los 1,500 metros sobre el nivel del mar; así como en áreas semidesérticas con cerros y lomeríos bajos.

REPRODUCCIÓN:

Las hembras alcanzan su madurez sexual aproximadamente a los dos años de edad, produciendo una camada cada dos o tres años. El periodo de gestación es de 90 a 96 días. Cada parto consta de uno a seis cachorros, aunque es más común de dos a cuatro. Las crías permanecen al lado de la madre y son destetados poco después de completar el primer año de nacidos.

DISTRIBUCIÓN:

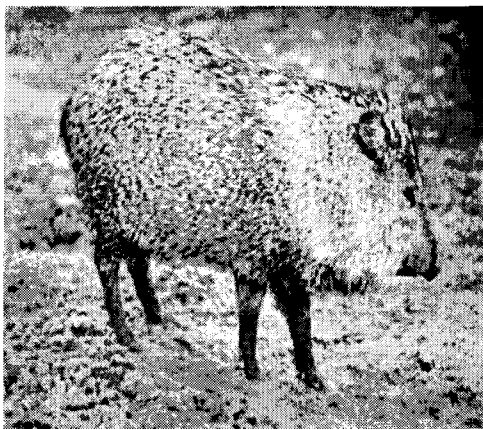
El puma se distribuye en la mayor parte de Nuevo León, encontrándose las poblaciones más abundantes en áreas de la Sierra Madre Oriental y estribaciones de la misma.

IMPORTANCIA:

El puma, depredador por excelencia, es considerado como imprescindible regulador biológico, sin embargo, la gente del medio rural lo culpa equivocadamente de los daños causados al ganado, motivo por el cual durante muchos años, ha sido objeto de una fuerte presión humana, ya que son eliminados en la primera oportunidad que se presenta.

No obstante, no se tienen pruebas convincentes para culpar a estos felinos de todos los daños que causan a la ganadería, ya que en áreas donde las poblaciones de animales silvestres son óptimas la predación al ganado no se presenta.

Cinegéticamente esta especie es importante, ya que es sin lugar a duda, uno de los felinos más codiciados por los cazadores

5. JABALÍ DE COLLAR

<http://www.zoaira.org.mx/mamifer/mamifer.html>

Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Tayassuidae
Género	Dicotyles
Especie	tajacu

El jabalí también llamado "pecarí" o "marrano salvaje", es de cuerpo robusto y piernas cortas en relación a su cuerpo; el color va de gris a negro, haciéndose claro hacia la región ventral y costados .

La mayoría de los ejemplares presentan una línea oblicua de color blanco, que cruza los hombros, desde el lomo hasta el pecho (de ahí su nombre: jabalí de collar). La coloración de las crías es rojiza a gris, siendo la línea media dorsal más oscura, la que desaparece conforme avanza la edad.

El pecarí presenta una glándula grande y abultada en la parte dorsal, esta glándula emite un fuerte olor a almizcle, cuando el animal está irritado o asustado, siendo perceptible a gran distancia. El jabalí es de hábitos gregarios, formando grupos de 10 a 20 individuos cuando su población es alta.

Su peso aproximado es de 13.6 a 27.2 kilogramos, midiendo de cabeza a cola de 800 a 970 mm., con una alzada de 457 a 559 mm., su pelo es de 152 mm. De largo aproximadamente.

Al nacer, llegan a pesar 450 gramos, alcanzando el tamaño de los adultos a los 9 o 10 meses de edad bajo buenas condiciones de salud y alimento.

HÁBITOS ALIMENTICIOS:

Son carnívoros, teniendo predilección por hojas, frutos, raíces, bulbos, vainas de mezquites, uña de gato y otras plantas silvestres: así como numerosas especies de cactáceas como biznagas y nopales.

HÁBITAT:

Las zonas donde generalmente habita el jabalí, presentan una vegetación baja mediana espinosa, donde las especies dominantes son mezquites, nopaleras, acacias y otras especies arbustivas, siendo éste el hábitat más óptimo para el pecarí.

REPRODUCCIÓN:

El jabalí se aparea durante los meses de Noviembre a Marzo. Los partos ocurren a través de todo el año, ocurriendo las mayores pariciones en los meses más cálidos, cuando el alimento es abundante.

El período de gestación es de 142 a 146 días y el número de crías por parto es de 1 a 3, raramente 4. Las hembras son sexualmente activas a las 33 semanas de edad y los machos alcanzan su madurez sexual a las 46 semanas.

Las crías son precoces en su nacimiento y siguen a las madre desde el primero o segundo día hasta que tienen por lo menos un año de edad.

DISTRIBUCIÓN:

Su distribución es muy amplia, pues prácticamente se encuentra en toda la República Mexicana, excepto en Baja California y es muy rara en las zonas desérticas de la Mesa Central.

Se distribuye en casi toda la superficie del Estado de Nuevo León, pero las más altas poblaciones se encuentran en la parte norte y centro.

IMPORTANCIA:

Tomando en cuenta que esta especie es esencialmente herbívora y siendo un consumidor primario dentro de la cadena alimenticia su importancia ecológica estriba en la relación que guarda con otras especies, para mantener así el equilibrio natural del ecosistema.

Cinegéticamente, el jabalí es importante aunque su cacería es considerada "ocasional", ya que comparte el hábitat con especies más atractivas desde este punto de vista, sin embargo, esta especie generalmente se constituye en un complemento de la cacería del venado cola blanca.

6. VENADO COLA BLANCA



<http://www.zoaira.org.mx/mamifer/mamifer.html>

Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Cervidae
Género	Odocoileus
Especie	Miquihuanensis Texana

El venado cola blanca es la especie más distribuida en todo el país, existiendo en México 14 subespecies, de las cuales dos habitan en el estado de Nuevo León, *texana* y *miquihuanensis*.

El pelaje de estos animales, tanto juveniles como adultos, es mudado dos veces al año, una muda ocurre a finales de la primavera (de mayo a junio) donde el venado adquiere un tono café rojizo; la otra tiene lugar en otoño (entre septiembre y octubre), apareciendo una coloración gris a café grisáceo (pelaje invernal). El vientre es de color blanco, así como la parte interna de la cola, tanto en adultos como en juveniles. Las crías presentan al nacer un color óxido con manchas blancas y permanecen así hasta los 3 o 4 meses de edad.

La cabeza y el cuerpo miden de 1,000 a 1,300 Mm., la cola mide de 180 a 270 Mm. El peso en los adultos fluctúa entre los 40 y 90 kilogramos. Las crías al nacer pesan entre 3.2 a 3.6 kilogramos, duplicándose este peso durante los primeros 15 días.

Solo los machos presentan astas o cuernos, los cuales consisten en una rama central encorvada hacia delante con puntas individuales verticales

y sin ramificar. Dicha cornamenta se muda en primavera para reponerla en Junio o Julio, esto está determinado por el ciclo reproductivo.

HÁBITOS ALIMENTICIOS

El venado cola blanca es ramoneador por excelencia, y su dieta depende primordialmente del alimento disponible en las diversas estaciones del año, lo cual será determinante para que el venado alcance su nivel óptimo reproductivo.

Las especies vegetales preferidas por el venado son: encino, mezquite, chaparro prieto, madroño, cuajillo, anacahuita, considerándose como principales en su dieta, seguramente porque están disponibles durante todo el año, además de poseer un alto nivel nutricional. Existen otros alimentos aparte de los antes mencionados, como hongos (setas) y diferentes tipos de frutos y semillas.

HÁBITAT:

Dada la amplia distribución del venado cola blanca y su gran adaptabilidad, se le puede encontrar tanto en zonas semi desérticas con vegetación del tipo matorral mediano espinoso, áreas de pastizal, matorral alto espinoso, así como en los bosques de pino encino en la Sierra Madre Oriental.

REPRODUCCIÓN:

La época reproductiva del venado es muy amplia, estando íntimamente relacionada con el clima, nutrición y latitud entre otros factores. En Nuevo León la época de celo, o "corrida" ocurre durante el invierno (diciembre a enero); en este período los machos y las hembras exhiben patrones de comportamiento diferentes, los primeros son polígamos, refiriéndonos con esto, a que pueden cubrir de 1 a 4 hembras. Precisamente durante este proceso se presentan los combates entre machos para defender

su territorio. Por el contrario las hembras son receptivas, solo esperan ser cubiertas durante el ciclo estrual.

El periodo de gestación tiene una duración de 195 a 211 días, posteriormente paren una cria en promedio, presentándose en algunos casos hasta 2, si las condiciones de alimento, abrigo y salud son favorables. Los nacimientos ocurren en los meses de julio a agosto. Las crias son de rapido desarrollo, siendo destetadas por la hembra en un tiempo promedio de 4 meses.

La hembra alcanza su madurez sexual a los 18 meses aproximadamente.

DISTRIBUCIÓN:

Como se menciona con anterioridad, existen dos subespecies de venado ocupando el siguiente rango de distribución.

Odocoileus virginianus texana: Se localiza en la parte del norte, noroeste y noreste; comprendiendo parte de los municipios de Lampazos, Anáhuac, Vallecillo, Sabinas, Hidalgo, Parás, Gral. Treviño, Agualeguas, Dr. González, Ciénega de Flores, Los Ramones, China, Linares y Montemorelos. Esta subespecie está considerada como la más grande en tamaño y cornamenta en el país.

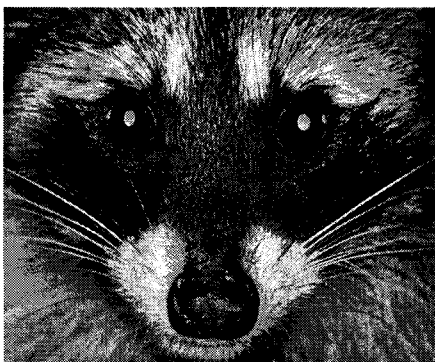
Odocoileus virginianus miquihuanensis: Esta se distribuye al sur del Estado en los municipios de Dr. Arroyo, Mier y Noriega, Rayones, Galeana y Arramberri.

IMPORTANCIA:

Desde el punto de vista ecológico, esta especie forma parte del ecosistema natural ocupando una posición dentro de la cadena alimenticia.

El venado cola blanca es una de las especies de mayor importancia cinegética en el país, debido a su atractivo como trofeo de caza, es codiciado por un gran número de personas amantes de este deporte, a través del cual se obtienen una considerable derrama económica a nivel nacional y en particular en el estado. Sin embargo, el mal aprovechamiento de este recurso aunado a otros factores como: desmontes, sobrepastoreo, explosión demográfica, caza furtiva, etc. Han afectado las poblaciones de dicha especie. Por tal motivo, se ha establecido un programa de manejo, realizando estudios de mejoramiento de hábitat, captura y trasplantes, censos de población y control de depredadores, todo esto encaminado a la conservación, protección y fomento de la especie así como para un mejor aprovechamiento del recurso.

7. MAPACHE



www.crowcanyonstudios.com

Reino	Animalia
Phyllum	Chordata
Clase	Porción cancirvorus
Orden	Carnívoro
Familia	Prociónidos
Género	Procycon
Especie	Lotor

El mapache mide entre .62cm y 1m de largo, incluyendo la cola, que oscila entre 20 y 40 cm. Tiene el cuerpo rechoncho, cubierto por un pelaje denso y largo y la cola también es peluda. Las patas son cortas y hay cinco dedos en cada extremidad. Pasan la mayor parte de su tiempo en los árboles y son buenos nadadores. Presenta una gran flexibilidad para adaptarse a los cambios de clima. Cazan durante la noche. Pasan el invierno en una guarida.

HÁBITOS ALIMENTICIOS:

Su alimentación consta principalmente en pájaros, ratones, huevos, insectos, peces, ranas e incluso carroña; en ocasiones nueces y fruta.

REPRODUCCIÓN:

El periodo de gestación es de 2 meses, y el número de crías oscila entre 4 a 6 crías.

DISTRIBUCIÓN:

Su zona de origen se extiende desde el sur de Canadá hasta el norte de Sudamérica. Las zonas donde generalmente habitan es en bosques y cerca de arroyos o lagos.

Bibliografía

- Alanís Flores , Glafiro J., González Alanís , Diego. Flora nativa ornamental para el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México : descripción botánica y requerimientos de las especies para el paisaje urbano. México. Universidad Autónoma de Nuevo León, 2003
- Texas Parks and Wildlife. <http://www.tpwd.state.tx.us/>
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Oryctolagusunicul-us00.pdf
- Monografía: La Fauna Silvestre del Estado de Nuevo León. Dirección de Bosques y Parques del Estado, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

