

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**MAGISTER EN DESARROLLO REGIONAL Y**

**PLANIFICACIÓN TERRITORIAL**

**PROPUESTA PARA LA  
LOCALIZACIÓN DE ZONAS  
INDUSTRIALES EN ECUADOR.**

---

**CARLOS ALBERTO YEROVI CALLE. ARQUITECTO**

**DIRECTORA: MSC. OLGA MAYORGA**

**QUITO, 2012**

## **Dedicatoria.**

*Querido hijo, mientras tú crecías en el vientre de tu Madre, yo paralelamente buscaba la superación personal. No pienses que fue egoísta de mi parte pero a pesar de que es un logro personal el bien es para toda la familia. Recuerdo que el trabajo no permitía estar cerca de ustedes, pero como digo, todas mis acciones van directamente relacionadas a darles lo mejor, quizás lo que yo no tuve cuando niño. Carlos Alejandro siempre que no estoy a tu lado es porque estoy buscando el bienestar y felicidad de todos, con mucho amor y cariño para siempre tu Padre.*

## **Agradecimiento.**

*Amada esposa que largas son las horas, que largos son los días sin tu compañía, en que las responsabilidades y deseo de superación nos separan, han pasado dos años y parece que fue ayer que salíamos del terruño llenos de esperanzas e ilusiones, más la triste realidad de vivir en una ciudad en donde todo el mundo vive para sí mismo sin importar lo que su contexto pase, decidimos que lo mejor era que los viajes los realice yo y que tu regresaras a la tierra que ha sido la fiel testiga de nuestras vidas, no sólo nos vio nacer, también nos vio crecer, fue el escenario de una de las historias de amor más incomprensible, más cuestionada, pero que al final triunfó sobre todo, ahora es testiga de nuestros hijos de los que están y de los que vendrán, como no podría agradecerte yo amada esposa por todo lo que has tenido que soportar y sobre todo tener que criar tú sola a nuestro debe que hoy ya tiene un año y seis meses de vida. Gracias por compartir y hacer tuyos mis aciertos y desaciertos, mis tristezas y alegrías, mis éxitos y fracasos en fin, esta distancia que nos separa físicamente nos ha unido más mental y espiritualmente. Por siempre con mucho amor tu amado Esposo.*

*Carlos Alberto Yerovi Calle.*

## CONTENIDO

Dedicatoria .....	II
Agradecimiento .....	II
1. CAPITULO I.....	- 7 -
1.1. RESUMEN .....	- 8 -
1.2. INTRODUCCION .....	- 9 -
1.3. PROBLEMÁTICA .....	- 10 -
1.4. OBJETIVOS .....	- 11 -
1.4.1. Objetivo General .....	- 11 -
1.4.2. Objetivos Específicos .....	- 11 -
1.5. EXPOSICION DEL PROCEDIMIENTO TECNICO .....	- 11 -
1.6. SEÑALAMIENTO SISTEMICO, SUMARIO, DE LOS CONTENIDOS .....	- 11 -
1.6.1. Capítulo 2. Teoría de la Localización Industrial .....	- 13 -
1.6.2. Capítulo 3. Análisis situacional, zonas industriales del Ecuador. ....	- 13 -
1.6.3. Capítulo 4. Evaluación Multicriterio .....	- 14 -
1.6.4. Capítulo 5. Localización de Zonas Industriales en el Ecuador, con Apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) .....	- 14 -
2. CAPÍTULO II .....	- 15 -
2.1. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL .....	- 16 -
2.2. CRONOLOGIA DE TEORIAS DE LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES.....	- 17 -
2.2.1. La Escuela Weberiana y Neo-Weberiana.....	- 17 -
2.2.2. Escuela de Interdependencia Locacional.....	- 19 -
2.2.3. La Escuela del Comportamiento.....	- 21 -

2.2.4.	Escuela Estructuralista.....	- 23 -
2.2.5.	Síntesis de teorías de localización Industrial.....	- 25 -
2.3.	GENERALIDADES AL LOCALIZAR ZONAS INDUSTRIALES.....	- 27 -
2.3.1.	Descripción del ámbito de actividad industrial.....	- 28 -
2.3.2.	Impacto ambiental y medidas de protección (Hundertmark 1988).....	- 28 -
2.3.3.	Impacto ambiental de la industria (Pnuma 1980, 1985).....	- 30 -
2.3.4.	Impacto ambiental de las medidas asociadas de infraestructura (Jarass 1987).....	- 32 -
2.3.5.	Repercusiones sociales.....	- 33 -
2.3.6.	Evaluación gráfica de la relevancia ambiental.....	- 34 -
2.4.	PLANIFICACION TERRITORIAL.....	- 34 -
2.4.1.	Marco Legal Ecuatoriano.....	- 34 -
2.4.2.	Planes de ordenación territorial (Pauta 2010).....	- 48 -
2.5.	ASIGNACION DE USO DE SUELO INDUSTRIAL.....	- 52 -
2.5.1.	Asignación de Usos de Suelo (Barriga 2008).....	- 52 -
2.5.2.	Clases de usos de suelo (Pauta 2010).....	- 52 -
3.	CAPITULO III.....	- 54 -
3.1.	INVENTARIO DE ZONAS INDUSTRIALES DEL ECUADOR.....	- 55 -
3.2.	EN EL CONTEXTO URBANO Y TERRITORIAL ¿QUE UBICACION TIENE LAS ZONAS INDUSTRIALES DEL ECUADOR?.....	- 64 -
3.2.1.	Parque Industrial de la Ciudad de Cuenca en la provincia del Azuay.....	- 64 -
3.2.2.	Parque Industrial de la Ciudad de Ambato provincia de Tungurahua.....	- 65 -
3.2.3.	Parque industrial de la Ciudad Ibarra provincia de Carchi.....	- 66 -
3.2.4.	Parque industrial de la Ciudad de Portoviejo provincia de Manabí.....	- 67 -
3.2.5.	Zonas industriales de la Ciudad de Guayaquil provincia del Guayas.....	- 68 -
4.	CAPITULO IV.....	- 70 -
4.1.	LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES.....	- 71 -

4.2.	ANALISIS MULTICRITERIO (Buzai 2006) Y MULTIOBJETIVO .....	- 73 -
4.2.1.	Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Buzai 2008).....	- 74 -
4.2.2.	La capacidad de acogida del territorio.....	- 74 -
4.2.3.	Aptitud e Impacto .....	- 75 -
4.3.	FACTORES DE LOCALIZACION, EVALUACION DE ANTECEDENTES: VARIABLES Y CRITERIOS .....	- 76 -
4.3.1.	Factores de la localización industrial.....	- 77 -
4.4.	SELECCION DE CRITERIOS, PARA LA LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES.....	- 79 -
5.	CAPITULO V.....	- 88 -
5.1.	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS.....	- 89 -
5.2.	TIPO DE SUELO .....	- 91 -
5.3.	USO ACTUAL DE SUELO .....	- 93 -
5.4.	LOCALIZACION POR GEOMORFOLOGÍA .....	- 95 -
5.5.	PROXIMIDAD A CENTROS POBLADOS.....	- 97 -
5.6.	PROXIMIDAD A PUERTOS AEREOS Y MARITIMOS .....	- 99 -
5.7.	PROXIMIDAD A LA RED VIAL .....	- 101 -
5.8.	PROXIMIDAD A FUENTES NATURALES DE AGUA.....	- 103 -
5.9.	PROXIMIDAD A RED ELECTRICA .....	- 105 -
5.10.	MACRO LOCALIZACION DE LAS ZONAS INDUSTRIALES. ....	- 108 -
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 110 -
6.1.	CONCLUSIONES.....	- 110 -
6.1.	RECOMENDACIONES. ....	- 111 -
7.	BIBLIOGRAFIA.....	- 113 -
7.1.	LIBROS. ....	- 113 -
7.2.	NETGRAFIA.....	- 116 -
8.	ANEXOS.....	- 118 -

8.1. DETERMINANTES DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ZONAS INDUSTRIALES (PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN).....	- 118 -
8.2. MAPA. ECUADOR: SUELO CALIFICADO COMO APTO PARA LA LOCALIZACIÓN DE ZONAS INDUSTRIALES .....	- 120 -

# **1. CAPITULO I**

## **Antecedentes**

---

## 1.1. RESUMEN

A la hora de asignar el uso de suelo en los planes de ordenamiento territorial, las administraciones municipales en ciertas ocupaciones tienen claro cuáles son los lineamientos por ejemplo la localización de escuelas, mercados, estaciones de servicio, parques deportivos, parques recreativos, entre otros. No existe en el Ecuador una clara normativa ni a nivel nacional ni a nivel local de cómo se debe localizar las zonas industriales, los cuales merecen estudios más complejos, las zonas industriales que existen en el país no son un buen ejemplo para emular, en cuanto a ubicación se refiere y si deben considerarse como equipamiento urbano o no.

En el Ecuador las actividades productivas no cuentan con un espacio físico, en el que se puedan implantar las actividades industriales, y agroindustriales, están dispersas en las ciudades y peor aún no obedecen a un ordenamiento territorial local, generalmente se han visto invadidas por el acelerado crecimiento demográfico que es el mayor demandante de suelo, dando como resultado caos en el desarrollo productivo, industrial, urbano y ambiental.

Resaltando lo anteriormente mencionado es necesario establecer por lo menos los lineamientos básicos que se deben considerar al momento de localizar una zona industrial, no sólo urbanos, también los geográficos, ambientales y demográficos, que permitan al momento de la planificación territorial asignar el uso de suelo industrial de la manera más acertada apuntando a que no entre en conflicto con las otras asignaciones de suelo y en el mejor de los casos se complementen.

Tomando en consideración las características topográficas, los tipos de suelo, los usos de suelo y la proximidad a infraestructura básica, usando algebra de mapas por intercepción, corte y corredores, se localizó los suelos aptos para receptor actividades industriales se tiene como resultado en el Ecuador existe 1'875.909 hectáreas en las que se pueden localizar zonas industriales, con este trabajo se logra definir a nivel macro, pero la localización definitiva debe estar enmarcada en los planes de ordenamiento provinciales y regionales, gobiernos locales autónomos descentralizados que hoy ostentan la competencia de las actividades productivas de acuerdo al Código de Ordenamiento, Autonomías y Descentralización (C.O.O.T.A.D.)

## 1.2. INTRODUCCION

Considerando los asentamientos industriales actuales del país se destacó, los principales problemas que atraviesan, ya sean éstos geográficos, ambientales, demográficos y urbanos en base a estos plantear las soluciones para planificar de mejor manera la reserva de suelo destinado a uso industrial.

Para lo cual, lo lógico sería establecer variables de ubicación de zonas industriales, se escogió nueve consideradas como relevantes, es decir, los que a juicio de esta investigación son más trascendentales y que deben ser monitoreados a corto y mediano plazo, ya que corren peligro de nuevamente convertirse en un problema, por ejemplo, estar alejado de zonas residenciales. Cuando hablamos de monitoreo se debe prever que el crecimiento residencial sea ordenado, y que solo se expanda hasta las zonas determinadas para el amortiguamiento de las actividades industriales. Escogidos los indicadores geomorfológicos y áreas de influencia a las infraestructuras básicas se establece rangos ponderativos que de acuerdo a su valor se determina la aptitud, su impacto e importancia en la localización de zonas industriales.

Con este trabajo de investigación aplicada obtener una herramienta que permita a los departamentos de planificación urbana o territorial de los diferentes gobiernos seccionales autónomos descentralizados del Ecuador, de una manera rápida y eficiente la localización de zonas industriales, en éstas principalmente se debe tomar atención siempre la expansión urbana que es un problema a mediano y largo plazo, en algunos de los casos en que se ha logrado consolidar las zonas industriales a una distancia adecuada de las zonas residenciales, determinando áreas de amortiguamiento a los efectos que produce las actividades industriales, se aprecia en un período de 10 a 20 años como el suelo de uso residencial lo colinda, la dispersión de las actividades industriales de menor impacto, se localizan en zonas urbanas residenciales en donde la eliminación de desechos no se hace adecuadamente, van directamente a las redes de alcantarillado que no están diseñados para recibir desechos industriales, el alcantarillado para la eliminación de las aguas servidas de las zonas residenciales, por esto la necesidad de concentrar las actividades industriales, dotándola de infraestructura que permita desarrollarse si atentar contra la salud pública y el ambiente.

Los lineamientos de ubicación de las Zonas Industriales, facilita determinar de una manera técnica, sin descartar ni los pros, ni contras, una *metodología aplicada*, que se ajuste a la

realidad nacional, cumpliendo con normativas no solo del país, también internacionales y de esta forma estos espacios estén en armonía con el medio ambiente y con su contexto urbano.

En ciudades que han crecido mucho más que su límite planeado y que la reserva de territorio le es ajeno por la falta de suelo vacante, la competencia del desarrollo industrial la tienen los gobiernos provinciales y regionales como lo propone el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD, para que pueda ubicar las actividades industriales como una competencia provincial mancomunando su beneficio para algunos cantones.

### **1.3. PROBLEMATICA**

El desinterés de algunas administraciones locales a excepción de los gobiernos autónomos descentralizados de Ambato y de Portoviejo, de dotar de espacios con servicios básicos que satisfagan las necesidades para el desarrollo industrial es el factor primordial para que éstas estén ahora dispersas dentro de la ciudad generando caos y contaminación. El desatino en la proyección de crecimiento industrial en algunas ciudades, en tener infraestructura para el desarrollo de actividades industriales no se consolidó por falta de cumplimiento en las ofertas que se utilizaron como incentivo a los industriales para emplazar sus empresas en los parques industriales.

La industria convive con la zona residencial en las ciudades, si bien es cierto se puede contar con un trabajo de planificación pero en la mayoría de los casos se aplica, el error se detectará a futuro como ocurre en el país. En otro caso se debería al crecimiento poblacional de las ciudades siempre demandante de territorio para uso residencial, fue tan drástico que la planificación no predijo que en un par de décadas las zonas industriales se verían rodeadas de vivienda.

La industria dispersa en la ciudad genera no sólo impactos ambientales y malestar en la población, debido al transporte pesado circulando en la red vial urbana que de por sí ya es conflictiva, sino que incrementa la congestión vehicular en las ciudades.

La falta de planificación en el crecimiento y desarrollo de las ciudades quizás es uno de los problemas más visibles en el Ecuador, son pocos los cantones que sustentan su desarrollo urbano basado en una planificación, los temas residenciales no están planificados peor aún los temas industriales, esto es válido para aquellas ciudades que están en un proceso de

crecimiento y pueden aspirar a desarrollar actividades industriales como un área de desarrollo.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

*Proponer lineamientos que permita ubicar adecuadamente los territorios idóneos para emplazar Zonas Industriales, respetando el ambiente sin entrar en conflicto con los núcleos urbanos en el Ecuador.*

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a) Analizar la ubicación actual de parques industriales de Ecuador, encontrar los principales problemas por los que atraviesa, y determinar parámetros acordes para su futura implementación.
- b) Diseñar una metodología de localización de Zonas Industriales, para propender a una localización ordenada de las Zonas Industriales del Ecuador, en armonía con el medio ambiente y con los núcleos urbanos utilizando sistemas de información geográfica (S.I.G)

## **1.5. EXPOSICION DEL PROCEDIMIENTO TECNICO**

El procedimiento técnico contiene cuatro fases comprendidas por análisis bibliográficos, análisis de la situación actual de las zonas industriales en el Ecuador, determinación de las zonas industriales no contaminantes y correctamente localizadas a través de investigación y revisión documental y por último el establecimiento de lineamientos de localización industrial aplicando un sistema geográfico, ver gráfico N° 1.1.

## **1.6. SEÑALAMIENTO SISTEMICO, SUMARIO, DE LOS CONTENIDOS**

La localización de las zonas industriales en el Ecuador, requiere de un desarrollo técnico que está descrito en el presente trabajo de investigación aplicada, los capítulos contienen información sobre las teorías su evolución respecto de las empresas y la industria, el marco legal que rige la asignación de uso de suelo, el diagnóstico de las zonas industriales en el país, los métodos y procesos técnicos a seguir para localizar geográficamente en el Ecuador los suelos de uso industrial.

Gráfico N° 1.1. Fase y resultados de la metodología a aplicarse.



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

### **1.6.1. Capítulo 2. Teoría de la Localización Industrial**

Las primeras teorías de como localizar una industria datan desde finales del siglo XVIII con la escuela Weberiana, cuyos principales teorías derivan de Wilhelm Launhardt 1885, Alfred Weber 1909, Tord Palander 1935, Hoover 1937, A. Lösch 194 y Harold Hotelling 1929, que analizaban los costos de transporte y de mano de obra así como los costos de materia prima y el mercado. Las teorías de la escuela de Interdependencia Locacional incluyen en sus teorías la demanda, por lo que es necesario conocer las características socio económicos de sus representantes citamos a M. Greenut, W. Isard 1952 y Rawstron 1958. La escuela del Comportamiento sintetiza la aparición de las multiplanta desde este punto las decisiones de localización ya no se toman de forma aislada, no consideró al factor humano, introduce la variable espacio, los representantes de esta escuela mencionamos a Pred 1967, Von Neumann y Morgenster 1957, Cyert y March 1963, Staffort 1972 y Ress 1972. Por último se tiene la corriente de la escuela Estructuralista entre sus exponentes destacan Hakanson 1979, Norcliffe 1975, Massey 1979, Marshall 1981, Scott 1985 y Scheifler 1989 describe que la industria debe servir de apoyo a las políticas de desarrollo económico, no está a favor de los modelos abstractos.

En este apartado se especifica las generalidades de la localización de las zonas industriales relacionados con el ámbito de la actividad industrial, el impacto ambiental y las medidas asociadas con la infraestructura.

En el Ecuador las zonas industriales están regidas por un amplio marco legal, desde la Constitución de 2008, el Plan Nacional para el Buen Vivir, la Política Industrial del país y el Código de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización.

Por último se describe los componentes de un Plan de Ordenación Territorial.

### **1.6.2. Capítulo 3. Análisis situacional, zonas industriales del Ecuador.**

La historia respecto del desarrollo de la industria en el Ecuador data desde la empresa aislada y dispersa hasta una estructura concentrada de empresas en un determinado territorio, que tiene su origen desde hace a partir de 1980, estas estructuras se denominaron parques industriales, en todos estos años no lograron consolidarse en su totalidad, esto se debe a que parte de los incentivos que se daban a los empresarios para instalar sus empresas en estos parques nunca se cumplieron, son contados los parques industriales que consolidaron un 100% de ocupación como por ejemplo el de Cuenca en la provincia del Azuay.

### **1.6.3. Capítulo 4. Evaluación Multicriterio**

Una metodología para la localización y asignación de usos de suelo es la evaluación multicriterio<sup>1</sup>, en el caso específico de la localización de las zonas industriales se analizará varios criterios o variables para cumplir con el objetivo de localizar adecuadamente estos usos de suelo. El análisis multicriterio representado en un sistema de información geográfico permite un cruce de criterios, que dan como resultado la capacidad de acogida que puede o no tener el territorio para receptor la asignación de uso de suelo industrial.

La localización de las zonas industriales considera una serie de aspectos preliminares para llegar a la macro y micro localización, como el análisis de factores, evaluando los criterios y variables seleccionados que determinan la correcta localización del suelo industrial.

### **1.6.4. Capítulo 5. Localización de Zonas Industriales en el Ecuador, con Apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.)**

En este apartado se aplica la evaluación multicriterio analizando los factores y variables como son las características geográficas y las proximidades a las infraestructuras básicas, todo esto enmarcado al desarrollo de zonas industriales sustentables. Cada uno de los criterios es evaluado determinando el territorio aceptable y no aceptable para la localización de del suelo industrial luego éstos son valorados como aceptables por medio de algebra de mapas así se obtendrá como resultado la idoneidad para asentar usos de suelo industrial. Las intersecciones de tres criterios por geomorfologías y el área de influencia de cinco criterios por proximidad a fuentes naturales y de infraestructura básica usando los corredores.

---

<sup>1</sup> Barredo Cano, José Ignacio. “Sistemas de información geográfica y evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio” Ed.RA-MA. MADRID. 1996

## **2. CAPITULO II**

# **Teoría de la Localización Industrial**

## 2.1. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

Los diferentes modelos de emplazamiento industrial permiten identificar los principales aspectos que actúan en los procesos de localización y establecer las importantes relaciones entre las variables y las decisiones finales. Estas teorías presentan limitaciones para explicar totalmente los métodos de localización sobre todo desde alguna de sus aproximaciones, en todo proceso de modelación se deja fuera variables, si bien es cierto no pueden ser definitivas en lo general, pueden ser importantes en lo particular, algunos modelos de localización se construyen para obtener estructuras óptimas y no para explicar la realidad, sirven para resolver problemas de planificación pero no para explicar la realidad, por último todo modelo está justamente condicionado por los supuestos por los que se parte, alejándose muchas veces de la realidad que se pretende interpretar.

La teoría económica tradicional es donde surgen las primeras teorías de localización, ya que en muchos de los casos los supuestos se establecen por conveniencia metodológica que por su verdadera importancia. *“Esto da como resultado modelos con una coherencia implacable pero con poca relación con la realidad”*<sup>2</sup> A partir de los años 60 se introducen supuestos más acordes a la realidad económica y social del capitalismo avanzado.

La mayoría de estas teorías son desarrolladas por economistas, con poca efectividad de introducir la variable espacio dentro de la teoría Económica. Hamilton<sup>3</sup> señala que el vocablo localización se deriva de interrelaciones y estructuras espaciales por lo que los modelos de localización son parte de la localización, hasta los años 50 la participación fue muy escasa pues se incorporaron nuevos estándar de análisis.

La evolución de la Teoría de la Localización Industrial determina tres grandes grupos: “escuela neoclásica”; la “escuela del comportamiento”; y “la escuela estructuralista”. En los dos primeros grupos se analiza desde el punto de vista del empresario, en el tercer grupo agrega contenidos sociales de la actividad industrial.

---

<sup>2</sup> BUSTOS GISBERT, María Lucia, Universidad de Salamanca. “Las Teorías de Localización Industrial: una breve aproximación”. Pág 51.

<sup>3</sup> Ver Hamilton, en Chorley y Hagget (1971)

## 2.2. CRONOLOGIA DE TEORIAS DE LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES

### 2.2.1. La Escuela Weberiana y Neo-Weberiana

Los diferentes modelos elaborados dentro de esta escuela tienen en común diversos aspectos:

- Su preocupación por encontrar la localización óptima de una empresa abstracta, aislada del resto de la economía, sin recibir influencias de ella.
- Considera que el empresario al buscar la mejor localización para su industria lo que pretende minimizar los costos totales.
- El factor más determinante son los costos de transporte de manera que la localización óptima será aquel punto donde los costos sean menores.
- La empresa se considera como un elemento aislado sin relación ni influencias de otros elementos del espacio económico, social y político siendo lo único que cuenta las fuentes de las materias primas y el mercado.
- Su preocupación es construir modelos abstractos en los que todas las empresas tienen unas características iguales, lo que no se ajusta a la realidad ni pasada ni actual.

Los supuestos introducidos en la elaboración de los modelos hacen que estos se alejen de la realidad existente.

#### 2.2.1.1. Wilhelm Launhardt (1885)

En 1885 con su modelo de triángulo locacional, con este intenta definir en qué condiciones la industria se localizará cerca de las materias primas y su aproximación al mercado, basándose en su índice de materias primas. La óptima localización alcanzada por el proceso anterior puede modificarse por las variaciones espaciales en los costos del factor trabajo o por la existencia de economías de aglomeración.

#### 2.2.1.2. Alfred Weber (1909)

En 1909 en su trabajo de Teoría de Localización Industrial, se representa a empresas concretas y dirigidas a la elaboración de leyes puras, destaca que el empresario elige la localización óptima reduciendo los costos de producción, pero exclusivamente los costos por transporte, la demanda se considera constante y que toda la producción puede ser

vendida sin influencia de la localización y la competencia, este análisis se radica en modelos de economía en competencia perfecta.

El modelo parte de tres supuestos básicos eliminando complejidades del mundo real: *fuentes de materias primas, el tamaño de los mercados, la mano de obra es limitada para un determinado sueldo*. Identifica tres factores influyentes en la localización industrial: costo de transporte, costos de mano de obra y fuerzas de aglomeración y desaglomeración.

#### **2.2.1.3. Tord Palander (1935)**

Trató de incluir en la Teoría de Equilibrio General la Teoría de la Localización Industrial. Su trabajo se basa en dos fundamentos:

- a. Demostrar de la áreas de ventas son limitadas y esto afecta a los beneficios de la empresa, establece a la demanda como variable.
- b. Se da especial importancia al transporte usando precios más reales, los que disminuyen o aumentan de acuerdo a la distancia tanto de las fuentes de materia prima o en el mercado y no en un corto intermedio como lo considera Weber.

#### **2.2.1.4. E. Hoover (1937)**

El factor determinante de la localización de la industria, sigue siendo los costos de transporte, destaca la posibilidad que existen costos crecientes y decrecientes y las repercusiones que esto implica en el mercado y en la localización de la industria.

*“La diferencia fundamental entre los otros exponentes de la escuela Weberiana es que Hoover amplía su análisis introduciendo la posibilidad de rendimientos de crecimientos o de decrecientes y sus consecuencias sobre la localización de la unidad de producción. Obtiene como resultado que cuando la función de costos marginales es creciente y tiene una pendiente muy elevada animará a otros productores a situarse en puntos intermedios abasteciendo áreas de mercado pequeñas donde el precio es relativamente elevado. Por el contrario, cuando el precio varía poco con la distancia, por existir **economías de escala**<sup>4</sup> entonces existirán pocos productores que cubrirán grandes áreas de mercado”<sup>5</sup>.*

---

<sup>3</sup> Economías de escala, ventajas del proceso productivo que permiten reducir el coste medio de la producción a medida que aumenta el producto total. Las economías de escala son las que permiten la producción en serie.

<sup>5</sup> BUSTOS G. María Luisa. Estudios Regionales N°35, Universidad de Salamanca, 1993. Páginas 56.

### ***2.2.1.5. August Lösch (1944)***

Relaciona la Teoría de la Localización y el equilibrio económico espacial, no busca las causas concretas, pretende determinar de manera abstracta las condiciones óptimas de localización, para esto deberá encontrar el lugar en donde los beneficios sean máximos, y agrega que ni la demanda ni los gastos son constante en el espacio, se define por tres aspectos básicos:

- a. Considera con principales factores la demanda y el mercado.
- b. Localización óptima equivale al lugar de máximo beneficio, los ingresos superan los costos totales.
- c. Comprobar cómo se ordenaría la actividad económica en el espacio y determinar qué tipo de localización cumplirá las condiciones de un estado de equilibrio general.

Para esto establece una serie de supuestos restrictivos y condiciones, concluyendo que todas las industrias pertenecientes a un mismo tipo tendrán los mismos costos en cualquier lugar que se ubiquen, áreas de mercado idénticas, las tarifas de transporte serán las mismas, y todas las industrias cobrarán el mismo precio. La fórmula matemática permite calcular el tamaño y los límites de las áreas de mercado, suponiendo que no existen diferencias espaciales en el transporte, deducir que las áreas de mercado serán de tipo hexagonal. Al existir diferentes tipos de industrias y de productos, existirán muchos hexágonos y el área de mercado dependerá del producto final.

### ***2.2.1.6. Harold Hotelling (1929)***

Intento por incorporar al análisis microeconómico los temas de mercados no competitivos, acercándolos a la realidad especialmente a mercados concentrados en donde pocas empresas controlan el mercado.

## ***2.2.2. Escuela de Interdependencia Locacional***

Esta escuela también tiene aspectos que fueron fuertemente criticados:

- Cómo se puede cuantificar de forma exacta la demanda, incluyendo los gustos y modas del consumidor individual.
- La consideración de variaciones en los costos y en la demanda hacen que el problema de localización sea difícil de resolver si no se mantiene constante una de

las dos variables principales ya que el costo medio afectará al precio del producto, este nivel de demanda y éste coste medio.

- Para poder determinar la demanda de un bien necesario conocer las características socio-económicas de los consumidores ya que ello afectará a sus gustos y, por lo tanto, a la demanda efectiva. Sin embargo, este tipo de consideraciones en la Teoría de la Interdependencia fueron tomadas como algo exógeno al modelo de localización.

#### **2.2.2.1. M. Greenhunt.**

Intentó integrar la Interdependencia Locacional, con la teoría de la Competencia Imperfecta con un modelo teórico incluyendo el factor costo y la demanda con sus variaciones, dando mayor importancia al segundo. La demanda dependerá del lugar, influyendo en la localización, dando lugar a un área de localización y dejando otras áreas. Contribuyó incluyendo factores personales. Pueden existir situaciones en las que la elección de un lugar puede estar afectada de forma directa por consideraciones personales, es decir que el empresario busca satisfacer las rentas psíquicas y no busque costos mínimos ni beneficios máximos. El empresario con respecto a la localización será incrementar el beneficio.

#### **2.2.2.2. W. Isard (1952)**

Su modelo locacional se basa en los costos de transporte, con la diferencia de que su modelo es más flexible, por lo que se ajusta más a la realidad, para eso desarrolla cuatro conceptos básicos:

- a. Definió el *transporte* como el movimiento de una unidad de peso a través de una unidad de distancia.
- b. La *tarifa de transporte*, será el costo de desplazamiento.
- c. *Líneas de transformación* combinaciones de transporte de materias primas y de transporte de producto final necesarios para poder producir/distribuir una unidad de producto.
- d. Líneas de precios de transporte que mostrarían los precios para los dos grupos de inputs de transporte, materia prima y producto terminado.

“La superposición de líneas de transformación con las diferentes líneas de precios de transporte darán el punto de equilibrio locacional que será aquel en donde se corten ambas líneas y este lugar será o bien el mercado o bien las fuentes de materias primas”.<sup>6</sup>

### **2.2.2.3. E. M. Rawstron (1958)**

Se preocupó de las restricciones que imponen las necesidades de supervivencia de la empresa y como se manifiestan estas, define el margen espacial de rentabilidad en este se puede obtener beneficios en cualquier punto, fuera de este margen los costos son superiores a la renta total, esto le permite al empresario localizarse dentro de los límites perdiendo el máximo beneficio.

### **2.2.3. La Escuela del Comportamiento**

Esta corriente se sintetiza en los siguientes puntos:

- La estructura industrial ha cambiado, la pequeña empresa de una sola fábrica ha sido sustituida por las corporaciones multiplanta y, dentro de este nuevo contexto, las decisiones de localización no se toman de forma aislada sino que, están muy vinculadas a la política general de la empresa.
- Se preocupó, fundamentalmente, por la búsqueda de la localización óptimas tomando como criterio principal la minimización de los costos, pero no tuvo en cuenta que en la realidad las fábricas se pueden localizar en puntos subóptimos aunque estos puntos siempre están dentro de unos márgenes especiales de rentabilidad.
- No considera en ningún momento el factor humano, es decir la posibilidad de que el hombre pueda actuar como hombre racional, o que una actuación racional no consista en la búsqueda de la maximización del beneficio.
- Desde el punto de vista empírico, el supuesto de conocimientos perfecto es erróneo desde el momento que se introduce la variable espacio. Desde el punto de vista teórico, piensa que un contexto espacial las empresas son, necesariamente, interdependientes y, por lo tanto, el análisis de sus estrategias de comportamiento se convierte en un elemento de gran importancia.

---

<sup>6</sup>BUSTOS G. María Luisa. Estudios Regionales N°35, Universidad de Salamanca, 1993. Páginas 61.

- No se ha tenido en cuenta que los procesos de elección de una localización pueden variar dependiendo del tipo de industria que se quiere establecer.

#### **2.2.3.1. *Pred A. 1967***

Considera que el ser humano es limitado en sus conocimientos y tiene una capacidad limitada para usarlos. Construye una matriz de comportamiento que le sirve para explicar cómo las formas de localización en el mundo real se desvían de las obtenidas en los modelos basados en el supuesto del ser humano económico. El modelo fue criticado, en primer lugar porque los dos ejes de la matriz no son independientes, el empresario que tenga mayor capacidad es el mayor información obtendrá. En segundo lugar, los problemas que existen para trabajar con estos datos limitan su aplicación práctica.

#### **2.2.3.2. *Jhon von Neumann y Oskar Morgenster (1953)***

La localización bajo condiciones de incertidumbre, depende de los otros competidores o empresarios, en donde se busca la mejor opción como una especie de juego, el pero fue que se requería demasiada información para identificar las posibles soluciones de localización.

#### **2.2.3.3. *Cyert y March (1963)***

En esta línea deductiva también surgen trabajos deductivos con un fuerte componente empírico, defendiendo que dentro de una empresa existen múltiples objetivos, por lo que las decisiones de localización no se toman de manera aislada.

#### **2.2.3.4. *H. Stafford (1972)***

Dentro de la línea anterior señala que con anterioridad a la elección final de una localización existe un proceso con una estructura secuencial que va desde la expansión en el mismo lugar a la consideración de posibles lugares alternativos.

#### **2.2.3.5. *J. Ress. (1972)***

Analiza la localización de conjunto de grandes industrias, basándose principalmente en encuestas, describe este proceso “como un simple mecanismo de estímulo y respuesta”, en primer lugar se debe reconocer la falta de capacidad productiva con respecto a la demanda, de esto se plantean alternativas a corto plazo en el lugar; a largo plazo; relocalización, adquisición de otra empresa o abrir una nueva planta, en este caso se busca alternativas de localización lo que dará como resultado una decisión y asignación de recursos para la

nueva fábrica. Uno de los principales fallos de la teoría tradicional fue no tener en cuenta cuando se obtendrá el máximo beneficio.

#### **2.2.4. Escuela Estructuralista**

Existe una serie de características principales que la diferencian de las Teorías anteriores:

- El estudio de la localización industrial debería servir de apoyo o de guía a las políticas de desarrollo económico, una cuestión que las teorías anteriores no han tenido en cuenta.
- Dan una gran importancia a los procesos económicos, es decir, para poder explicar/entender, las formas de localizaciones, de comportamiento o de cambio en cualquier período, es necesario analizar los procesos económicos pues son la causa fundamental de los fenómenos especiales.
- No pretender crear modelos abstractos de empresas individuales. No hay un intento de aplicar una teoría preconcebida y por lo tanto, no se da una separación entre la realidad y una estructura teórica formalizada y abstracta.
- Con este tipo de análisis es posible no sólo describir sino también analizar las diferencias existentes en la realidad en cuanto a las diversas respuestas que las distintas empresas dan al problema de la localización.
- Introducen en los estudios locacionales la variable histórica ya que se ha demostrado que las formas espaciales resultantes han estado muy condicionadas por ellas.

##### **2.2.4.1. L. Hakanson (1979)**

Señala que una empresa en un proceso de crecimiento pasa por 5 etapas con un incremento progresivo del espacio que controla desde el espacio local al internacional. En todas ellas la localización de los nuevos establecimientos determina la proximidad del mercado, salvo en el nivel internacional donde influye la adquisición de otras empresas existentes.

##### **2.2.4.2. G. Norcliffe. (1975)**

Los costos de transportes y de mano de obra que antes tenían un papel predominante, son sustituidos por la existencia de economías externas e internas y la posibilidad de llevar a cabo contratos y fusiones. Esto responde a los cambios tecnológicos en los sistemas de

transporte y a la producción en masa que han reducido notablemente los costos de producción.

#### **2.2.4.3. Massey. (1979)**

Se preocupó del análisis de empresas abstractas sin relaciones estructurales con el resto de la economía. Está de acuerdo con que las empresas de una misma fábrica son situadas por un tipo de empresa que presenta una estructura muy compleja, no está de acuerdo en cómo al intentar explicar los elementos del comportamiento individual, atribuyéndolo a factores adicionales. Propone entonces analizar el comportamiento dentro de su contexto histórico real, utilizando un modelo estructural, es decir, trata de interpretar el comportamiento como un producto del sistema dentro del cual está incluida la empresa, esto es porque existe una relación estrecha entre fenómenos económicos espaciales y no espaciales. Los factores de localización y de diferenciación espacial son un aspecto más del proceso de producción y acumulación de capital.

Diferencia su tendencia del comportamiento que el objetivo principal perseguido por los empresarios es la obtención de beneficios, mientras mantiene que este no es el único objetivo sino que existen otros: crecimiento, rentas personales, etc. Las variaciones espaciales en los costos de mano de obra y de otros darán lugar a otras variaciones espaciales de rentabilidad y por lo tanto, serán estas variaciones espaciales en los costos, los factores más importantes a la hora de elegir una localización.

#### **2.2.4.4. J. Marshall. (1981)**

El problema de localización se analiza desde el punto de vista gerencial, es decir la mejor localización se define a través de los supuestos, objetivos que busca el empresario, mientras propone que los estudios de localización industrial deben considerar las implicaciones sociales de los cambios en la actividad industrial y cuáles son los grupos más perjudicados por los cambios en las oportunidades de empleo y que desigualdades son mantenidas por el actual funcionamiento de los mercados de trabajo y por las prácticas de concentración efectuadas por las empresas.

#### **2.2.4.5. B. Scott. (1985)**

Señalaba que las pautas de localización de las actividades productivas están producidas por el cambio tecnológico y por la transformación de la organización empresarial. De tal manera que el aumento de competencia de los mercados y la necesidad de mantener las

tasas de beneficios ha llevado a las empresas a cambiar su estrategia territorial. Este cambio ha sido posible por la reducción de costos de transporte y por los cambios en la organización empresarial lo que ha permitido usar mano de obra más barata y menos conflictiva; evitar las deseconomías de aglomeración<sup>7</sup>; y beneficiarse de los diferentes costos entre los distintos territorios.

#### **2.2.4.6. M. Scheifler. (1989)**

Cuando las grandes empresas gracias a la concentración del capital de desarrollo se pudieron desplazar hacia los países de la periferia ya que la técnica les permitía obtener una productividad suficiente con mano de obra poco cualificada. Se basa en la localización de una gran empresa que se supone domina perfectamente el espacio que estaría estructurado por el factor trabajo, merced a las desigualdades espaciales en los salarios y en los costos de producción de la fuerza de trabajo.

#### **2.2.5. Síntesis de teorías de localización Industrial**

A lo largo del siglo XIX, las variables que determinan la localización industrial no varían de una manera notable, tal vez, la forma de medirlas es lo que varía, si se analiza el transporte, se nota que es un determinante a la hora de ubicar la industria en el pasado y en la actualidad, en general obedece a estar en un punto intermedio tanto de la materia prima como los puntos de mercado obedeciendo a las dificultades que significaba en ese entonces el transporte. En el Ecuador existe inconveniente por el estado de conservación de la red vial de segundo y tercer orden, que no es ni regular, es malo por no decir pésimo, por éstas se transporta la mayor parte de producción primaria, y es el productor el que se encarga en la mayoría de los casos de proveer a las empresas de la materia prima, el producto con valor agregado o industrializado se distribuye por la red vial de primer orden, a nivel nacional. El tema de transporte ha roto barreras geográficas, gracias al modelo exportador e importador, este ha resultado una desventaja para el desarrollo industrial del país por la facilidad que resulta comprar la producción industrial de otros países de una calidad en el que la industria ecuatoriana no puede competir, con excepción de los contados productos que el Ecuador produce y vende al exterior.

---

<sup>7</sup> Economía de Aglomeración: Ahorro de los costos de producción debido al uso de servicios comunes a varias empresas que se encuentran en un mismo lugar.

El tema de mercado se ve directamente relacionado con el tema de la localización de las actividades industriales, pues estratégicamente debe cumplir la ubicación industrial con varios frentes de mercado y no solo local por lo menos regional y en el mejor de los casos nacional, como se menciona anteriormente, muy poca producción logra romper las barreras geográficas de mercado, esta industria es la que, en su localización debe pensar en estar ligada a los puertos marítimos y aéreos.

La mano de obra en ese entonces se veía como uno de los costos a reducir para obtener mayor ganancia, en la actualidad la búsqueda de mano de obra calificada en los procesos industriales es esencial de ello depende mucho en desarrollo de las industrias, la mano de obra es la que vuelve competitiva a la producción, por este motivo, la mano de obra calificada en muy pocos casos es local, pero es perceptible e indiscutible el desarrollo económico que significa la presencia industrial y su entorno urbano inmediato.

Pero estas variables no obedecen a un desarrollo urbano y crecimientos demográficos como los que se aprecia hoy, hay nuevas variables importantes que se incorporaran a los lineamientos para localización de zonas industriales como son temas geográficos, meteorológicos y ambientales; a más de los demográficos y coberturas de redes de servicios básicos, que se desarrollan más adelante en este trabajo de investigación.

Todas las escuelas que han dado enunciados sobre la localización industrial, han estructurado desde el punto de vista interno del propietario, económico de negocio, es lógico porque la mayoría de exponentes de estas teorías son economistas, se busca la mayor utilidad posible, hasta ahora no se encuentra una teoría que se relacione al territorio, desde el punto de vista de la ordenación territorial en donde se busca concentrar las actividades productivas industriales, desalojando la industria dispersa en las ciudades, con el objeto de reducir los conflictos urbanos que genera su existencia en los centros urbanos residenciales por ser usos de suelos no compatibles y no complementarios, estos deben estar aislados uno del otro. Desde el factor de ordenación territorial, son las empresas que decidirán en que zona industrial se localizan, de acuerdo a la especialidad productiva de la zona industrial, que estará en función de las potencialidades de producción primaria que tenga el área de influencia, por ejemplo, en el caso de la ganadería se localiza muy fuerte al norte de la provincia de Manabí en el Ecuador, el desarrollo industrial en ese territorio debe estar encaminado a la producción de cárnicos, sus derivados y sub productos y como política de Estado, apoyar a toda la cadena de valor, desde la cría de los animales

rompiendo el monopolio de los introductores que son los que compran a los pequeños productores a precios que no cubre la crianza del animal en dos años que demora tener una estructura corporal y peso para ser faenado, en la cadena cárnica en el Ecuador, la materia prima es el ganado vacuno, ovino y porcino, el proceso de industrialización debe garantizar el consumo a las personas, con buenas prácticas de manufactura, control y seguridad industrial, manteniendo las cadenas de frío hasta en la comercialización y distribución a pequeñas despensas a las cuales se accede con mayor facilidad por parte de toda la ciudadanía.

### **2.3. GENERALIDADES AL LOCALIZAR ZONAS INDUSTRIALES**

La planificación de emplazamientos industriales en el Ecuador está regulada por los planes de ordenamiento territorial. En la asignación de uso de suelo, se considera la zonas industriales como equipamiento urbano mayor, condición que debe ser revisada, no importa que tan lejos se ubique y localicen las actividades industriales de las zonas residenciales sin una adecuada normalización es cuestión de tiempo para que las zonas industriales se las perciba como ubicadas en asignaciones de uso de suelo residencial, cabe el análisis y determinación si las actividades deben ser catalogadas como equipamiento urbano mayor o como un equipamiento de tipo mancomunado o regional, y que a su vez sirva no solo a una ciudad, si no a un grupo generando progreso a nivel mancomunado o regional, considerando las afinidades productivas y relaciones comerciales que puedan tener cada uno de las ciudades mancomunadas, se debe rescatar también, los posibles complementos entre las ciudades, si una de las ciudades es alta productor de materia prima se debe articular con otra ciudad que tenga potencialidad en darle valor agregado a este producto primario.

En fin, las políticas están fuera del contexto de este trabajo de investigación, pero por medio de lineamientos de localización de zonas industriales se pretende determinar los parámetros básicos a ser considerado al momento de que en la planificación se asigne el uso de suelo industrial, al respecto se debe considerar los siguientes parámetros indispensables:

- a. Descripción del ámbito de actividad industrial
- b. Impacto ambiental y medidas de protección
- c. Impacto de dotación de infraestructura

d. Repercusiones sociales

### **2.3.1. Descripción del ámbito de actividad industrial**

Las decisiones relativas a los lugares de emplazamiento de actividades industriales se adoptan dentro del marco de una planificación regional o local. Como estas decisiones resultan relevantes para el medio ambiente deberá incluirse como parte fundamental de dicha planificación la forma de reducir al mínimo la contaminación ambiental.

En las decisiones referentes al emplazamiento de zonas industriales deberán tomarse en consideración:

- a. Los requerimientos relativos al lugar (topografía, enlace con la red de comunicaciones, características del terreno, posibilidades de suministro de agua y electricidad, disposición final de residuos líquidos, gaseosos y sólidos).
- b. La sensibilidad del lugar de emplazamiento y del entorno frente a determinadas agresiones (contaminación del aire o del agua, flora y fauna).

Si bien existen algunos efectos ambientales, como pueden ser por ejemplo la pérdida de superficie utilizable, el sellado del terreno, que pueden predecirse dentro del marco de la planificación del emplazamiento, existen otros efectos, por ejemplo los riesgos de averías, que han de considerarse como factores de inseguridad. Dicha inseguridad resulta atribuible al frecuente desconocimiento, durante la planificación, de la naturaleza y tamaño reales de las empresas que se instalarán posteriormente.

### **2.3.2. Impacto ambiental y medidas de protección (Hundertmark 1988)**

Cualquier medida de gran envergadura, y en especial el emplazamiento de industrias, tiene un impacto considerable sobre el medio.

En tal sentido, se supone el impacto sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y bienes materiales.

Al fijar el lugar de emplazamiento será necesario además, o bien indicar el tipo de industria que ha de establecerse, o bien garantizar que se examinará y estudiará también de nuevo el impacto ambiental concreto provocado cuando se realice el posterior emplazamiento.

El impacto ambiental de las instalaciones industriales puede desglosarse en tres ámbitos:

- a. Impacto ambiental provocado por la construcción y explotación de las instalaciones industriales.
- b. Impacto provocado por la construcción de infraestructura (red de agua, alcantarillado, entre otros)
- c. Impacto ambiental provocado por efectos secundarios socioeconómicos.

Frente a estos tres ámbitos de impacto se dispone de los siguientes ámbitos de medidas dentro de la planificación del lugar de emplazamiento:

#### ***2.3.2.1. Elección de la "macro"-ubicación (Spindler 1983)***

Dentro de este ámbito deberá tenerse en cuenta que una estrategia de industrialización que se concentre en pocas o en una región podrá agravar el traslado rural y la afluencia a núcleos urbanos con los consiguientes problemas ambientales, pudiendo provocar una concentración regional de la contaminación ambiental y una explotación excesiva de los recursos.

#### ***2.3.2.2. Elección de la "micro"-ubicación (Spindler 1983)***

Dentro de este ámbito deberá elegirse aquel emplazamiento en el que, teniendo en cuenta el actual uso de suelo, el uso de terrenos adjuntos y el grado de contaminación previa de éstos, así como las condiciones naturales, pueda contarse con la menor contaminación ambiental posible.

#### ***2.3.2.3. Condiciones y exigencias***

Relativas al tipo y tamaño de las empresas, sobre todo por lo que respecta a emisiones, potencial de riesgos, desechos sólidos, aguas residuales, utilización de recursos, adopción de medidas de compensación así como de medidas y tecnologías de control ambiental.

Las medidas de protección ambiental resultarán mucho más efectivas cuando se apliquen directamente a evitar o reducir emisiones y la degradación de suelos y de recursos.

Esto podrá lograrse a través de tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Medidas técnicas, por ejemplo estableciendo condiciones especiales a las empresas que se establezcan con respecto a la reducción al mínimo de emisiones o

substancias contaminantes del aire, ruidos, cantidades de aguas residuales, consumo de energía y agua, medidas preventivas para no contaminar el suelo y las aguas.

- b. Limitación del tipo de actividades industriales poco contaminantes o a industrias que resulten adecuadas al lugar de emplazamiento.
- c. Distribución dentro del espacio de las empresas instaladas en la zona industrial, así como medidas constructivas para la protección de núcleos habitados.
- d. Construcción de instalaciones de tratamiento de aguas residuales para la limpieza de las aguas residuales industriales.

En el caso de que no pudiera adoptarse, por razones económicas, políticas, de planificación o legales, una estrategia que evite y reduzca los efectos perjudiciales para el medio lo más cerca posible del punto en el que se produzcan, habrá que optar por el lugar de emplazamiento de la zona industrial de forma tal que, en el contexto de las condiciones naturales del lugar y de las formas de uso de las zonas aledañas la contaminación sea lo más reducida posible.

### **2.3.3. Impacto ambiental de la industria (Pnuma 1980, 1985)**

A la hora de elegir el lugar de localización deberá darse preferencia a aquellas superficies que cumplan con las siguientes características:

- a. Zonas situadas en terrenos no aptos o poco aptos para la agricultura.
- b. Áreas de escaso interés para la protección de especies tanto animales como vegetales.
- c. Suelos que no posean reservas de aguas subterráneas o cuyas reservas estén protegidas por capas de recubrimiento compactas y con suelos de poca capacidad de filtración y acumulación.
- d. Terrenos situados en áreas cuyas condiciones climáticas favorezcan el transporte fuera de la zona residencial o urbana las substancias contaminantes del aire.
- e. Superficies situadas a suficiente distancia de formas de uso sensibles tales como viviendas y agricultura.

Si se actúa de esta forma cuando se elige el lugar de localización de zonas industriales, se podrán evitar graves contaminaciones del ambiente, debido a la dilución de las substancias

contaminantes y aprovechando la capacidad natural de regeneración y de amortiguación del ambiente.

Deberá tomarse en consideración, además, que el alejamiento de las zonas urbanizadas de los lugares de trabajo podrá dar lugar a una agudización de los problemas ambientales debido al mayor incremento del tráfico y a la destrucción de estructuras urbanas como posible secuela secundaria.

Por el hecho de elegir un lugar para la localización de zonas industriales se verá ya perjudicada la estructura natural. Es por ello que deberá preverse con suficiente anticipación y a largo plazo el tipo de utilización y la intensidad de utilización de un emplazamiento industrial, así como su impacto sobre el ambiente.

Para ello se tomará en cuenta como mínimo los siguientes criterios de ubicación:

#### **2.3.3.1. Criterios de ubicación**

- a. Condiciones meteorológicas.
- b. Calidad de las aguas.
- c. Condiciones geológicas.
- d. Contaminación acústica.
- e. Riesgos de sismos.
- f. Vibraciones.
- g. Zonas naturales protegidas.
- h. Efectos de aislamiento para la flora y la fauna.
- i. Desplazamiento de la producción agrícola.
- j. Utilización de recursos naturales.
- k. Infraestructura (vías, edificaciones, servicios de abastecimiento de energía y agua).
- l. Infraestructura de disposición de aguas residuales.
- m. Infraestructura de eliminación de desechos.
- n. Enlace con la red de comunicaciones.
- o. Transporte

La descripción deberá extenderse a los efectos directos y a los posibles efectos indirectos, secundarios, acumulativos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y esporádicos, positivos y negativos del proyecto de localización de zonas industriales.

#### **2.3.4. Impacto ambiental de las medidas asociadas de infraestructura (Jarass 1987)**

Una condición básica previa para que pueda funcionar una zona industrial la constituye una infraestructura (servicios de suministro y eliminación) que se adecúe a las correspondientes necesidades. Para poder planificar el emplazamiento de actividades industriales será necesario, por tanto, elaborar un plan de la infraestructura necesaria, que acarreará, por su parte, un considerable impacto ambiental.

La planificación de un lugar de emplazamiento afectará en concreto a los siguientes ámbitos de infraestructura:

##### **2.3.4.1. Tráfico**

Una condición previa totalmente necesaria para un emplazamiento industrial la constituye una red de comunicaciones que funcione (vías, tren, puertos aéreos y marinos) con el fin de poder realizar el transporte de los trabajadores, materiales, medios de producción y desechos.

Esto implica que las personas y el ecosistema se verán expuestos, en mayor medida, a ruidos, vibraciones, contaminación del aire, contaminación del agua, sellado del terreno<sup>8</sup>, división de superficies libres, etc. Para la población afectada, el tráfico supondrá grandes molestias, especialmente el tráfico de vehículos pesados.

##### **2.3.4.2. Suministro de energía**

La cantidad de energía que necesitan algunos sectores industriales concretos, por ejemplo, la producción de acero, las instalaciones de fusión de metales no férricos, así como las instalaciones grandes de combustión dedicadas a la producción de calor y vapor utilizando combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, puede resultar muy elevada. Ello puede hacer necesaria la construcción o la ampliación de la capacidad de centrales, estaciones de transformación y líneas de conducción.

---

<sup>8</sup> Por suelo sellado se entiende aquel que ha perdido su estructura natural como consecuencia de procesos de transformación de la superficie (edificaciones, Infraestructura)

#### **2.3.4.3. Suministro de agua**

El suministro de agua de refrigeración, industrial y potable a la industria, sobre todo en regiones áridas, puede suponer una serie de perjuicios considerables para la población local al consumirse las escasas reservas.

Entre los grandes consumidores industriales de agua han de citarse además de a las centrales, y con un carácter más o menos marcado según los procedimientos de fabricación utilizados, a las industrias del acero, del papel y del cemento y a las industrias químicas.

En estrecha relación con el suministro de agua se encuentra el tratamiento de las aguas residuales. Con la ayuda de una concepción general acorde con el medio ambiente deberá evitarse que las aguas residuales industriales supongan un peligro para la salud o perjudiquen al ecosistema.

El ámbito de problemas relativos a los desechos industriales y a su tratamiento tiene una importancia fundamental a causa de su fuerte impacto ambiental potencial sobre la higiene, el suelo, el agua y el aire especialmente cuando se trata de desechos tóxicos muy peligrosos.

#### **2.3.5. Repercusiones sociales**

Como uno de los efectos secundarios derivados de un proyecto de localización de zona industrial se ha de citar los desplazamientos de población y la creación de nuevos centros urbanos.

El desplazamiento de trabajadores puede plantear problemas considerables en lo que respecta a vivienda, servicios de suministro y eliminación, tráfico, producción de desechos y aguas residuales, consumo de combustibles y agua, etc.; también pueden verse destruidas estructuras sociales existentes.

Existe, además, el peligro de que, si el constante crecimiento del sector de las actividades industriales y del sector de la vivienda hace que disminuya, progresivamente, la distancia que debe separarlos, esta estrategia de reducción de la contaminación pierda paulatinamente su eficacia.

### 2.3.6. Evaluación gráfica de la relevancia ambiental

La planificación del emplazamiento de actividades industriales es un instrumento de influencia económica y de política estructural. Las medidas derivadas de la misma suponen siempre una intervención en la naturaleza y el paisaje que apenas se podrá contrarrestar si no se toman en consideración durante la planificación los principales efectos de relevancia ambiental y social.

Por ello deberá elaborarse un pronóstico exacto de las repercusiones para las personas y el medio ambiente, examinando las posibles alternativas existentes.

El pronóstico y la evaluación del impacto ambiental resultante de la elección de un lugar determinado para un proyecto industrial pueden conducir, en principio, a tres resultados:

- a. La verificación de que el lugar resulta apropiado para actividades industriales, ya que no es de esperar que ello produzca un impacto ambiental considerable; o bien, de que los datos de planificación presentados resultan suficientes para reconocer la imposibilidad de reducir las influencias o elegir un lugar alternativo.
- b. La recomendación de no utilizar para actividades industriales el lugar examinado dado el grave impacto ambiental resultante.
- c. La recomendación de utilizar el lugar para realizar el emplazamiento, siempre que se adopte una serie de medidas concretas de mejoramiento y compensación.

Lo expuesto resulta aplicable tanto al lugar de ubicación como también a sectores parciales específicos de producción. (EIS CESIISB 2012)

## 2.4. PLANIFICACION TERRITORIAL

### 2.4.1. Marco Legal Ecuatoriano

#### 2.4.1.1. *Acorde a la Constitución de la República del Ecuador*

En el Título V Organización Territorial del Estado, Capítulo Primero, Artículo 241. “*La planificación garantizará el ordenamiento territorial y será obligatorio en todos los gobiernos autónomos descentralizados*”.

**Artículo 242.** “*El Estado se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales. Por razones de conservación ambiental, étnico-culturales o de población podrán constituirse regímenes especiales.*”

*Los distritos metropolitanos autónomos, la provincia de Galápagos y la circunscripciones territoriales indígenas y pluriculturales serán regímenes especiales.”*

La asignación de competencias de acuerdo a la constitución está reflejada en el Capítulo Cuarto “Régimen de Competencias, en los siguientes artículos:

**Artículo 262.** *“Los gobiernos regionales autónomos tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias:*

*1. Planificar el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial.*

*7. Fomentar las actividades productivas regionales.*

*En el ámbito de estas competencias exclusivas y en el uso de sus facultades, expedirá normas regionales.”*

**Artículo 263.** *“los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio a las otras que determine la ley:*

*1. planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional cantonal y parroquial.*

*7. Fomentar las actividades productivas provinciales.*

*En el ámbito de sus competencias, expedirá ordenanzas provinciales”.*

La Constitución delega a los gobiernos regionales y provinciales el desarrollo productivo, de acuerdo a esta situación, se entendería que una zona industrial se desarrolla en el ámbito regional o provincial, ya no cantonal como se lo realizó en la década de 1980 en el Ecuador, en ese entonces se consideraba las zonas industriales productivas como equipamiento urbano mayor y de hecho, se encontraba en la planificación urbana, esta decisión es acertada lo demostraremos más adelante porque en el ámbito cantonal urbano, las zonas industriales con el pasar de los años quedan rodeadas de zonas residencial con el

pasar de un par de décadas, en general se puede apreciar que algunas ciudades intentaron impulsar el tema industrial pero no lo han logrado hasta ahora. A nivel de región y de provincia se trata de concentrar las actividades industriales en un punto estratégico del territorio que primero permita el desarrollo económica social de cada gobierno autónomo y que luego sea sustentable y sostenible, por ejemplo que las actividades industriales, estén en función de la producción primaria predominante en la circunscripción territorial, dándole valor agregado en la zona industrial a desarrollarse. Y directamente vinculados a los medios de transportación terrestre, aérea y marítima para su distribución no sólo nacional sino también internacional.

Obviamente que los gobiernos cantonales y parroquiales no están excluidos, como se sabe una provincia se conforma por la agrupación de las unidades espaciales antes mencionadas, y las zonas industriales se podrían desarrollar dentro del territorio de cualquier cantón o parroquia que conforme la provincia, esto se ajustará a las ordenanzas cantonales pero el desarrollo productivo estará bajo la responsabilidad de los gobiernos provinciales y regionales.

La Constitución de 2008 en el Título VI Régimen de Desarrollo, Capítulo Primero en el **Artículo 275**, dice:

*“El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas, económicos, políticos, socioculturales, y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak kawsay.*

*El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo de los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial, promoverá la concentración, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente” ....*

Por medio de esto se posesiona la planificación como no se la había considerado en Constituciones anteriores y le otorga un papel decisivo en relación en temas directamente involucrados con el desarrollo humano del Ecuador.

En el **Artículo 276**. *“El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos”*, en el inciso 6, dice:

*“Promover el ordenamiento territorial equilibrado y equitativo que integre y articule las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión, y que coadyuve a la unidad del Estado”.*

En el **Artículo 277**. *“Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado”*, en el inciso 4, dice:

*“Producir bienes, crear y mantener infraestructura y proveer servicios públicos”.*

Es la primera vez que se consagra la planificación y ordenación territorial con ley fundamental del Estado Ecuatoriano como obligatoria para todos los gobiernos autónomos descentralizados organizados en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales.

En este trabajo hemos visto como incide el tema industrial en el desarrollo de las ciudades, en primera instancia las industrias tenían únicamente que preocuparse al momento de localizarse de que sea estratégica su ubicación, tratando de obtener los máximos beneficios, es decir aumentar las utilidades de producción, pero todo obedece a una época, pues las variables de localización como hemos visto se han modificado con el pasar de los años, si bien es cierto lo primordial al inicio de la cronología de la teoría de la localización industrial nos habla de que el transporte y el mercado como lo más importante es porque los medios de transporte de la época eran limitados y sus costos demasiado altos, quien pensaría que hace 80 años ciertos productos ecuatorianos serían comercializados en Europa u otros continentes del mundo, las limitaciones no solo eran tecnológicas también territoriales, las distancias eran inalcanzables, pero hoy el desarrollo tecnológico nos permite conocer hasta la más mínima producción hasta de una manera gratuita, por ejemplo, las redes sociales, nos permiten transmitir a cualquier lugar del mundo cualquier tipo de mensaje rompiendo la principal barrera que es la distancia.

Al respecto los asentamientos industriales en el Ecuador fueron concebidos en su mayoría esperando un adelanto manufacturero sin precedentes, reservando grandes extensiones de suelo, que permitan una ocupación ordenada del crecimiento de las actividades productivas industriales, esto se da en la década de 1980 en el país, en donde el desarrollo industrial era sinónimo de desarrollo urbano dando un realce a las ciudades que contaban o que se decía contaban con un parque industrial, en ese entonces las zonas industriales estaban catalogadas como equipamiento urbano mayor, es decir estaban normadas bajo la Ley Orgánica de Régimen Municipal, en la cual se establecía los planes especiales de ordenamiento territorial en el caso de las zonas industriales debían estar bajo el marco del

Plan General de Ordenación Territorial, en este se asigna el uso de suelo, es el plan especial, el que desarrolla específicamente la ocupación del suelo de acuerdo a las necesidades, como tamaño de lote, sección transversal de las vías y red vial.

De acuerdo a la nueva Constitución el desarrollo de las actividades industriales sube unos Niveles de Gobierno pasando a ser competencia del Gobierno Provincial y del Gobierno Regional, es razonable el ascenso de categoría territorial, la historia de los parques industriales del Ecuador deja mucho por considerar y reflexionar, como se verá más adelante en un análisis de las zonas industriales existentes en el Ecuador, por más que se localizó dentro de la zona urbana más alejada de las áreas residenciales, el crecimiento demográfico resultó ser mucho más impredecible, que el crecimiento industrial, dando como resultado zonas industriales colindando con zonas residenciales, zonas industriales que jamás se lograron consolidar y al contrario tuvieron que ser sujetos de variaciones de asignaciones de usos del suelo.

Debemos resaltar que en el marco constitucional es donde se asigna las competencias a los Gobiernos Autónomos Descentralizados y donde se asigna las competencias de desarrollo productivo en los Gobiernos Regionales y Gobiernos Provinciales.

#### **2.4.1.2. Con el Plan Nacional para el Buen Vivir**

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013 también concebido bajo el esquema constitucional en el **Artículo.280.**- *“El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y las asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observación será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores”*

El Plan en su estrategia de ***Democratización de los medios de producción, redistribución de la riqueza y diversificación de las formas de propiedad y organización*** *“apunta a la gestión del gobierno para el desarrollo del Buen Vivir, este promoverá cambios fundamentales en la producción industrial, artesanal, de servicios, la estructura agraria, reconociendo especialmente la potencialidad de la ruralidad, de la pesquería artesanal y las agriculturas y economías familiares campesinas, implicando la diversificación productiva, la diversidad étnico-cultural, el desarrollo institucional, el acceso a*

*oportunidades y activos productivos, la participación ciudadana y el uso sostenible de los recursos naturales.”<sup>9</sup>*

En la estrategia de ***Transformación del patrón de especialización de la economía, a través de la sustitución selectiva de importaciones para el buen vivir*** dentro de sus lineamientos cabe destacar que se pretende el “*incremento de la productividad por medio de la expansión de encadenamientos productivos: para ello se conforman enclaves de producción y complejos industriales, que permitan alcanzar economías de escala y posibiliten la estructura productiva que genere rendimientos crecientes*”<sup>10</sup> es necesario destacar el “*impulso del desarrollo territorial equilibrado: que permita distribuir las funciones económicas de los territorios de manera equilibrada y en función en la calidad de vida de la población local y el equilibrio de los intereses estratégicos nacionales*”<sup>11</sup>.

En el ***Aumento de la productividad y diversificación de las exportaciones, exportadores y destinos mundiales*** las políticas van orientadas a “*desarrollar la infraestructura y construir las condiciones que permitan una inserción de diversos productos no tradicionales en la oferta exportable: para reducir la vulnerabilidad externa de nuestra economía y potenciar nuevas oportunidades de expansión para la generación de Empleo*”<sup>12</sup>.

“*Impulsar la desconcentración y diversificación productiva como medio para lograr un desarrollo territorial más equilibrado que aproveche el potencial de los territorios y enfoque las estructuras económicas en la satisfacción de las necesidades locales sin desatender los objetivos estratégicos a nivel nacional.*”<sup>13</sup>

#### **Objetivo 1:**

***Auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial en la diversidad.***

**Política 1.4. Democratizar los medios de producción para generar condiciones y oportunidades equitativas.**

m. Fomentar acciones afirmativas que beneficien el acceso y la generación de *infraestructuras de apoyo para la producción y comercialización, ciencia y tecnología,*

---

<sup>9</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Pág 102

<sup>10</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Pág. 105

<sup>11</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Pág. 105

<sup>12</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Pág. 107

<sup>13</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Pág. 107

información, conocimientos ancestrales, capacitación, asistencia técnica y financiamiento a los grupos humanos históricamente excluidos.

n. *Desprivatizar la infraestructura de apoyo a la producción* que es propiedad del Estado, en base a auditorías orientadas a recuperar y fortalecer el control público.

**Política 1.9. Promover el ordenamiento territorial integral, equilibrado, equitativo y sustentable que favorezca la formación de una estructura nacional policéntrica.**

a. *Desarrollar un ordenamiento territorial sustentable, que viabilice la asignación de usos del suelo en función de las capacidades y potencialidades territoriales*, así como una distribución equitativa de las infraestructuras básicas y de apoyo a la producción.

i. *Establecer lineamientos y especificaciones técnicas para la formulación participativa de los instrumentos de planificación y de ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados*, sobre la base de las potencialidades y bio-capacidades regionales que faciliten la promoción de equidad territorial, reconociendo la diversidad de género, cultural, de formas de vida y ecosistemas.

**Objetivo 4:**

***Garantizar los derechos de la naturaleza y promoverá un ambiente sano y sustentable.***

**Política 4.1. Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico.**

b. *Diseñar y aplicar procesos de planificación y de ordenamiento de territorial en todos los niveles de gobierno*, que tomen en cuenta todas las zonas con vegetación nativa en distinto grado de conservación, priorizando las zonas ambientalmente sensibles y los ecosistemas frágiles, e incorporen acciones integrales de recuperación, conservación y manejo de la biodiversidad con participación de las y los diversos actores.

**Política 4.3. Diversificar la matriz energética nacional, promoviendo la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles.**

a. *Aplicar programas, e implementar tecnología e infraestructura orientadas al ahorro y a la eficiencia de las fuentes actuales y a la soberanía energética.*

**Objetivo 6:**

***Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas:***

**Política 6.6. Promover condiciones y entornos de trabajo seguro, saludable, incluyente, no discriminatorio y ambientalmente amigable.**

b. Promover *entornos laborales accesibles* y que ofrezcan condiciones saludables, seguras y que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo.

**Política 6.8. Crear condiciones para la reinserción laboral y productiva de la población migrante que retorna al Ecuador, y proteger a las y los trabajadores en movilidad.**

b. *Identificar potencialidades productivas* en las localidades de origen, y apoyar con crédito y asesoría técnica a las iniciativas de los jóvenes migrantes en esas líneas de producción.

**Objetivo 10:**

***Garantizar el acceso a la participación pública y política***

**Política 10.5. Promover el desarrollo estadístico y cartográfico, para la generación de información de calidad.**

f. *Financiar y elaborar, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados, la cartografía geodésica del territorio nacional.*

g. *Desarrollar sistemas de información georeferenciada* de fácil acceso y conocimiento para toda la población.

**Objetivo 11:**

***Establecer un sistema económico social, solidario y sostenible***

**Política 11.1. Impulsar una economía endógena para el Buen Vivir, sostenible y territorialmente equilibrada, que propenda a la garantía de derechos y a la transformación, diversificación y especialización productiva a partir del fomento a las diversas formas de producción.**

b. Aplicar *incentivos para el desarrollo de actividades generadoras de valor, especialmente aquellas de los sectores industrial* y de servicios, con particular énfasis en el turismo, en el marco de su reconversión a líneas compatibles con el nuevo patrón productivo y energético, y considerando la generación de empleo local, la innovación tecnológica, la producción limpia y la diversificación productiva.

**Política 11.5. Fortalecer y ampliar la cobertura de infraestructura básica y de servicios públicos para extender las capacidades y oportunidades económicas.**

a. *Fortalecer la capacidad de provisión de servicios públicos de agua potable*, riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y vialidad para la producción, buscando mecanismos de co-financiamiento cuando sea necesario.

b. *Desarrollar una red pública de infraestructura y servicios de cuidado humano*, que facilite las condiciones tanto del trabajo productivo como del trabajo reproductivo.

**Política 11.11. Promover la sostenibilidad ecosistémica de la economía a través la implementación de tecnologías y prácticas de producción limpia.**

b. *Proteger de la contaminación* las fuentes y cursos de agua, el aire y el suelo, eliminar y mitigar las consecuencias ambientales nocivas generadas por actividades extractivas, productivas y otras.

e. Establecer *normas de aplicación obligatoria respecto al tratamiento adecuado de residuos sólidos, líquidos y gaseosos*, provenientes de actividades productivas.

El Plan Nacional para el Buen Vivir, da las pautas iniciales que debe perseguir todo proyecto que tenga referencia a la ordenación del territorio, dentro sus políticas hay indicadores que se deben considerar al momento de tomar decisiones al designar el uso de y ocupación del suelo, en este caso particular de identificar la idoneidad del territorio para el desarrollo de una zona industrial.

Los objetivos y políticas están a nivel muy general pero estos términos expresan de alguna manera lineamientos principalmente la dotación de infraestructura para el desarrollo productivo, la conservación y preservación del ambiente, manejo adecuado de aguas y tratamiento de residuos y el más importante mejorara las condiciones de vida de todos los ecuatorianos en el ámbito industrial, y optimizar de alguna manera la infraestructura existente y la que está en proceso de consolidación.

**2.4.1.3. Política Industrial del Ecuador**

La Política Industrial del Ecuador 2008 – 2012 desarrollada por el Ministerio de Industrias y Productividad dentro de sus líneas estratégicas plantea “*Desarrollar y fomentar la*

*inversión en infraestructura, conectividad y fortalecimiento del capital humano.”<sup>14</sup> Que no es más que por medio del ejecutivo asignar recursos que obedezcan a proyectos plenamente planificados y alineados con la Constitución de la República y el Plan Nacional para el Buen Vivir y en coparticipación de los gobiernos autónomos descentralizados acorde a la asignación de sus competencias desarrollarlos.*

La Política Industrial también se refiere en sus líneas estratégicas a *“Incorporar mecanismos de desarrollo local y territorial (ciudad industrial y parques tecnológicos con la infraestructura necesaria)”<sup>15</sup>*, como se menciona anteriormente potenciando el desarrollo nacional en función de la ordenación territorial, nunca antes tuvo tanto protagonismo, tanto así, que el desarrollo productivo primario dará los lineamientos para el desarrollo industrial, es decir, que se impulsará el desarrollo productivo local y los respectivos encadenamientos productivos.

Es así que sus políticas apuntan a cumplir objetivos a impulsar, mejorar y potenciar el desarrollo productivo del Ecuador, para el desarrollo de zonas industriales se ajustan:

***Política 1.***

***Fomentar sectores, industrias y actividades productivas que generen mayor valor agregado.***

1.D. Mejorar las capacidades locales para la elaboración de productos de mayor valor agregado.

***Política 2.***

***Promover la asociatividad y el desarrollo de economías de escala que promuevan encadenamientos productivos locales.***

2.A. Diseñar impulsar infraestructura productiva con enfoque de desarrollo territorial.

2.B. Promover la creación y fortalecimiento de encadenamientos productivos.

***Política 6.***

---

<sup>14</sup> Política Industrial del Ecuador. Líneas Estratégicas. Pág. 41

<sup>15</sup> Política Industrial del Ecuador. Líneas Estratégicas. Pág. 41

***Incorporar, desagregar, adaptar y asimilar nuevas tecnologías en los procesos productivos.***

6.B. Impulsar el uso eficiente de energías alternativas en los procesos productivos.

***Política 7.***

***Promover la producción limpia y el cuidado del medio ambiente.***

7.A. Procurar un adecuado manejo de desechos industriales.

7.B. Fomentar la industria del Reciclaje.

7.C. Disminuir la utilización de sustancias agotadoras del ambiente.

La Política Industrial del Ecuador también genera unos lineamientos en los que deberán diseñados los proyectos productivos y en base a estos también se establecen los lineamientos de localización de Zonas Industriales en el Ecuador no solo se trata de ubicarlos también estos deben ajustarse a cumplir las metas sectoriales que se ha trazado el Gobierno Nacional y ante nada para que toda iniciativa de desarrollo industrial puedan ser apoyados bajo todo este marco legal.

La Política Industrial se preocupa en el tema territorial, en el desarrollo productivo local y sus encadenamientos, el tema ambiental y el desarrollo tecnológico tampoco le son ajenos con esta visión el impulso de las energías renovables para el desarrollo productivo. En general se busca un cuidado ambiental en los procesos industriales.

***2.4.1.4. Código de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización***

El Código de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización, publicado en registro oficial N°303 de octubre de 2010 y de acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador, la que establece la nueva organización territorial del Estado, incorporando nuevas Competencias a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, se convierte un determinante al momento de localizar las zonas industriales en el Ecuador, con la nueva asignación de competencias sube de nivel de gobierno provincial y regional la producción secundaria (valor agregado), ya no a nivel cantonal o municipal como se ha desarrollado los últimos 30 años y la producción primaria a las juntas Parroquiales Rurales.

**Artículo 32.-** *“Competencias Exclusivas del gobierno autónomo descentralizado regional.- los gobiernos autónomos descentralizados regionales tendrán las siguientes competencias, exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:*

a) Planificar, con las instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad del respeto a la diversidad;

g) Fomentar las actividades productivas regionales.”

**Artículo 41.-** “Son funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial las siguientes:

d) Elaborar y ejecutar el plan provincial de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción.

e) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la constitución y la ley y en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad , gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad y eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, interculturalidad, subsidiariedad participación y equidad.

f) Fomentar las actividades productivas provinciales especialmente las agropecuarias”.

El fomento de las actividades productivas está en niveles superiores de gobiernos autónomos descentralizados, para entender mejor, en el Ecuador se consideraba a los llamados parques industriales o zonas industriales como equipamiento urbano mayor de las ciudades, ahora de acuerdo al COOTAD este equipamiento debe estar en función o a servicio de las Provincias y Regiones, como es de conocimiento las provincias están conformadas por cantones y parroquias, lo que deriva en zonas industriales al servicio de mancomunidades de cantones pertenecientes a una misma provincia o región ajustado a las potencialidades productivas primarias locales que se impulsan en los gobiernos autónomos parroquiales rurales.

Por este motivo se considera algunos aspectos que están ligados a este tema en el nivel de gobierno municipal, de los cuales debe rescatar los siguientes:

**Artículo 54.-** “Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

c) *Establecer el régimen de uso de suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquiera otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes a áreas comunales”;*

Al localizar la zona industrial está sometida a la asignación de uso de suelo vigente en la normativa municipal, independientemente de localizarse en zona urbana o rural los parámetros de fraccionamiento de suelo plasmados en la normativa local son los que se deben aplicar.

**Artículo 55.-** *“Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal”:*

a) *“Planificar junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y ocupación del suelo urbano en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad”.*

b) *“Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón”;*

**Artículo 64.-** *“Son funciones del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural:*

g) *Fomentar la inversión y el desarrollo económico especialmente de la economía popular y solidaria, en sectores como la agricultura, ganadería y artesanía y turismo, entre otros, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados.*

**Artículo 65.-** *“Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural.- Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otra que se determinen:*

d) *Incentivar el desarrollo de las actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente;*

La zona industrial se concibe en función de las potencialidades productivas primarias que se desarrollan en las parroquias rurales del Ecuador.

En el Capítulo IV “Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales”, se detalla lo referente a la competencia productiva.

**Artículo 135.-** “Ejercicio de las competencias productivas y agropecuarias.- para el ejercicio de las actividades productivas y agropecuarias que la Constitución asigna a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales y parroquiales rurales, se ejecutarán de manera coordinada y compartida, observando las políticas emanadas a las entidades rectoras en la materia productiva y agropecuaria, y se ajustarán a las características y vocaciones productivas territoriales, sin perjuicio de las competencias del gobierno central para incentivar estas actividades.

A los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales y parroquiales rurales les corresponde de manera concurrente la definición de estrategias participativas de apoyo a la producción; el fortalecimiento de las cadenas productivas con un enfoque de equidad; la generación y democratización de los servicios técnicos y financieros a la producción; la transferencia de tecnología, desarrollo del conocimiento y preservación de los saberes ancestrales orientados a la producción; la agregación de valor para lo cual se promoverá la investigación científica y tecnología: la construcción de infraestructura de apoyo a la producción: el impulso de organizaciones económicas de los productores e impulso de emprendimientos económicos y empresas comunitarias; la generación de redes comercialización; y, la participación ciudadana en el control de la ejecución y resultados de las estrategias productivas.

Para el cumplimiento de sus competencias establecerán programas y proyectos orientados al incremento de la productividad, optimización del riego, asistencia técnica, suministro de insumos agropecuarios de insumos agropecuarios y transferencia de tecnología, en el marco de la soberanía alimentaria, dirigidos principalmente a los micros y pequeños productores.

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales podrán delegar el ejercicio de esta competencia a los gobiernos autónomos descentralizados municipales cuyos territorios sean vocación agropecuaria. Adicionalmente, éstos podrán implementar programas y actividades productivas en las áreas urbanas y de apoyo a la producción y comercialización de los bienes rurales, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.

El fomento de la actividad productiva y agropecuaria debe estar orientado al acceso equitativo a los factores de producción, para lo cual diferentes niveles de gobierno evitaran la concentración de acaparamiento de estos recursos productivos; impulsarán la

*eliminación de privilegios desigualdades en el acceso a ellos; y, desarrollarán políticas específicas para erradicar la desigualdad y discriminación hacia las mujeres productoras.*

*El turismo es una actividad productiva que puede ser gestionada concurrentemente por todo los niveles de gobierno”.*

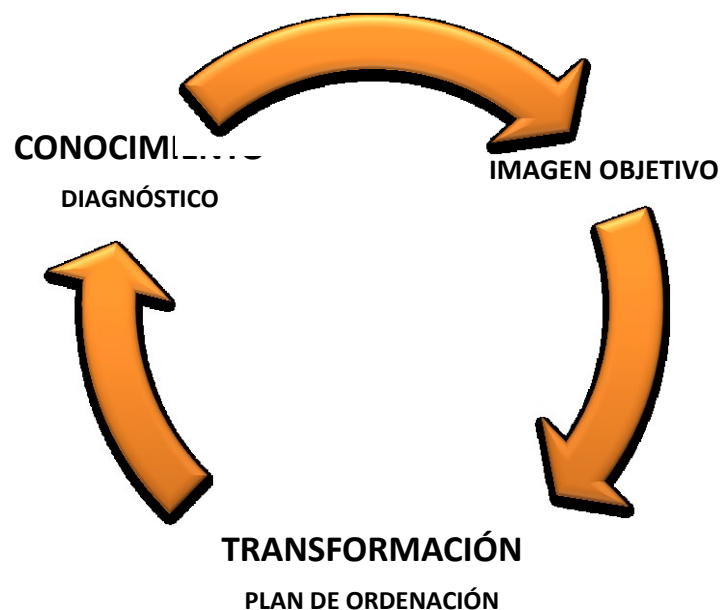
En Código de Ordenamiento, Autonomía y Descentralización organiza las actividades productivas en el territorio, es decir, producción primaria se desarrollará en parroquias rurales y el valor agregado o industrialización se desarrollará a nivel provincial y regional, esto ligado directamente al Plan Nacional para el buen Vivir, los proyectos productivos apoyados en los gobiernos parroquiales rurales deberán estructurados en potenciar la producción primaria agropecuario y ganadero, mientras que los proyectos que se apoyen a nivel productivo sea Artesanal, Industrial o Agroindustrial en los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales están direccionados a transformar esa producción primaria en productos con valor agregado.

#### **2.4.2. Planes de ordenación territorial (Pauta 2010)**

La planificación es el proceso metódico diseñado para lograr un objetivo determinado. Otras definiciones, más precisas, incluyen La planificación es un proceso (ver imagen 2.1.) de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Existen diferentes herramientas y técnicas para abordar la planificación de un proyecto, las cuales permiten definir el curso de acción a seguir, que será tomado como base durante la ejecución del mismo. Si bien la planificación define las acciones a seguir, durante la ejecución puede existir necesidad de cambios respecto de lo definido originalmente, los mismos servirán de punto de partida para un nuevo análisis y una nueva planificación de ser requerido.

La ordenación territorial es una especialidad científica, y técnica administrativa; influida por reunión de disciplinas; especialmente por la geografía física, la geografía humana y las ciencias ambientales que tienen como objetivo una ocupación racional del territorio, mediante la aplicación de normativa que permita o prohíba unos determinados usos y ocupación de suelo.

*Imagen 2.1. Ciclo de la ordenación territorial.*

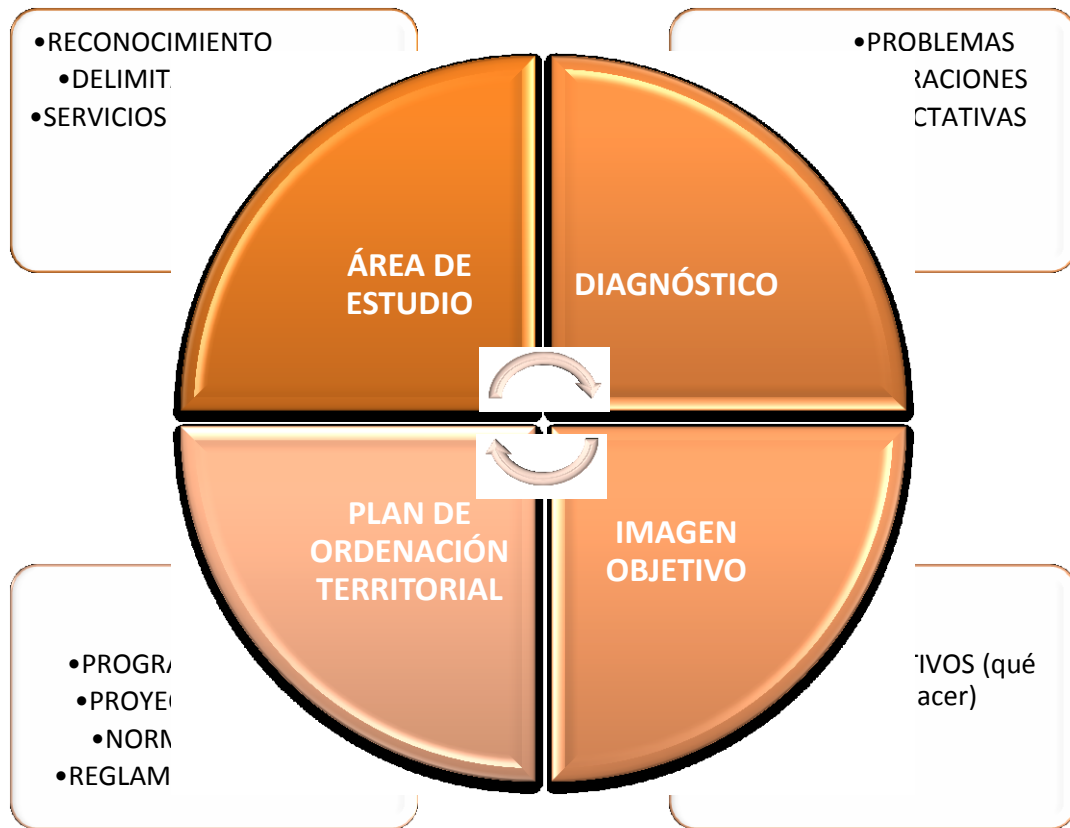


*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

En la planificación territorial se busca satisfacer las necesidades de las mayorías no de las minorías mejorando la realidad delimitadas en un “Área específica de Planificación” y su área de influencia inmediata, esta realidad se debe conocer para luego plantear un imaginario que se lo desarrolla hasta mejorar esta realidad. Conocer la realidad actual de una determinada área de estudio se verá reflejado en el “Diagnóstico” o situación actual, al analizar el diagnóstico se identificará y cuantificará las variables que impiden la satisfacción de necesidades y que causan problemas en el área de estudio. Los problemas identificados, en el imaginario se solucionan planteando la “Imagen Objetivo” elaborando objetivos y estrategias pensando en el quehacer para solucionar estos problemas, esta estructura y sus interrelaciones se ve en la imagen 2.2. Identificados los problemas es donde entra la planificación, determina el cómo hacer de una manera ordenada y programada, plasmado en un “Plan de Ordenación Territorial”, en su ejecución resuelve las problemáticas que se identificó en el diagnóstico.

En el país existen los “Planes de Desarrollo”, estos en una gran parte están estructurados por planes de ordenación territorial, programas y proyectos; normas y reglamentos, por lo general planes de ordenamiento territorial se los realiza a nivel urbano y rural mientras que los planes de desarrollo son más extensos territorialmente hablando.

Imagen 2.2. Estructura de los planes de ordenación territorial que se desarrollan en el Ecuador.



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

En la planificación se toma en cuenta los asentamientos humanos existentes, las áreas de interés paisajístico, los procesos de fraccionamiento del suelo, es necesario identificar los usos predominantes que se mantienen o los que se modifican, analizar la topografía, por último la infraestructura existente como es la vialidad; las redes de agua, alcantarillado, eléctricas, telefónicas entre otras, estas las más importantes.

Para un mejor análisis del suelo industrial se lo divide en “Zonas” y cada zona se divide en “Sectores” bajo el criterio de su uso, como por ejemplo, vivienda, agricultura, forestal, vacante, productivo e industrial, este ejercicio se realiza a conveniencia para elaborar el diagnóstico. El trazado de zonas y sectores del área de estudio tiene referentes físicos y por las características de ocupación de suelo. Estas zonas y sectores son sujetos de planificación parcial de acuerdo a su uso y ocupación, por ejemplo, si se trata de una zona residencial que requiere de un tratamiento especial, porque el fraccionamiento no es homogéneo y genera conflicto en su consolidación es necesario darle un tratamiento especial del mismo modo las zonas destinadas a soportar usos de suelos como son zonas de

tolerancia, minería, comercio; zonas productivas de bajo, mediano y alto impacto, entre estas se considera su compatibilidad y complementariedad.

Una zona industrial de alto impacto no es compatible con una zona residencial de vivienda y nada que tenga que ver con el desarrollo de actividades humanas excepto las laborables, pero una troncal de transporte pesado la complementaría, una zona industrial de mediano y bajo impacto podría ser compatible con una zona residencial dependiendo de las características de sus residuos sean estos sólidos, líquidos y gaseosos.

Una vez identificada el área específica de estudio, es decir, delimitada es necesario conocer la realidad y los fenómenos que en ese territorio se desarrollan para eso es necesario tener conocimiento del; “Medio Físico” entendido como el clima, pluviosidad, las características de los suelos, dirección de los vientos, temperatura, brillo del sol, hidrografía, humedad y el relieve; las “Características Topográficas” determinan la idoneidad de los suelos de ser o no urbanizables por la pendiente o inclinación que tenga el suelo; la “Geología y Geotecnia” del territorio, determina si el suelo es apto para receptor cargas de edificaciones o infraestructuras; el “Uso y Ocupación del Suelo” actual del área de estudio, identificando incompatibilidades y complementariedades, suelos que deben ser preservados o reservados para usos especiales y fijar las tendencias territoriales de crecimiento considerando su área de influencia inmediata y sus efectos; la “Red Vial” estado de conservación características geométricas y funcionales, análisis de intercepciones conflictivas; el “Tránsito y Transporte” identifica desplazamientos puntos de origen y de destino internos y externos, frecuencias de desplazamientos, flujos vehiculares y medios de transporte; el “Equipamiento” existentes inventariado ya sea mayor o menor, educativo, recreacional, de salud, de comercio, de gestión y de alimentación, la intención es inventariar conociendo las deficiencias para la posterior dotación de los equipamientos necesarios; el “Paisaje” no solo natural rural, también el construido urbano; la “Infraestructura y Servicios Públicos” como son el agua potable, saneamiento, energía eléctrica, alumbrado público, recolección de desechos sólidos, telefonía, telecomunicaciones y manejo de emisiones contaminantes; los “Aspectos Demográficos” cuantificando la población existente del área de estudio, determinar la densidad poblacional, conocer su estructura y composición familiar; preservación del “Patrimonio Edificado”; como ya se ha mencionado anteriormente la “Legislación Aplicable” conociendo todos los cuerpos legales ligados con la ordenación territorial y por último la “Gestión Pública” conociendo que programas y proyectos se

están siendo ejecutados y por ejecutar para garantizar la continuidad de los gobiernos seccionales autónomos descentralizados, esto entre otros temas son de suma importancia en los procesos de ordenación del territorio.

En los planes de ordenación territorial identificamos las posibles alternativas de asignación de uso de suelo industrial y de otros diferentes que es considerado como un equipamiento urbano mayor, pero que de acuerdo a la legislación ecuatoriana actual este es un equipamiento de carácter provincial y regional, partiendo de esto se debe considerar las posibilidades de macro localización

## **2.5. ASIGNACION DE USO DE SUELO INDUSTRIAL**

### **2.5.1. Asignación de Usos de Suelo (Barriga 2008)**

La asignación de usos de suelo es una adecuada relación e interdependencia del territorio, es la base de la planificación territorial y por lo tanto un instrumento fundamental para la actuación de los gobiernos locales

Para la asignación del uso de suelo, se toman en cuenta tres aspectos muy importantes:

- El uso de suelo actual
- Las necesidades territoriales de la planificación
- Cumplimiento de los lineamientos de localización

#### **2.5.1.1. Usos Urbanos:**

- Unidades de uso vinculadas a la vivienda
- Unidades de uso vinculadas al equipamiento comunitario
- Unidades de uso vinculadas a la industria

#### **2.5.1.2. Usos no Urbanos:**

- Cultivos
- Criaderos de Amínales
- Lotes Vacantes (sin ocupación)
- Bosques
- Zonas ambientales protegidas

### **2.5.2. Clases de usos de suelo (Pauta 2010)**

Previo a la asignación de usos globales hay que definir lo que son los usos principales, complementarios y compatibles.

### ***2.5.2.1. Usos Principales***

Representa la actividad fundamental o principal que se asigna a una zona o sector del territorio o área de planificación.

### ***2.5.2.2. Usos Complementarios (Bazant 2003)***

Son los usos necesarios para desarrollar la actividad fundamental o principal, en algunos casos se debe especificar las condiciones para que pueda desarrollarse, por ejemplo, el suelo residencial se complementa con los suelos destinados a la recreación. Los mismos suelos industriales se complementan con áreas de amortiguamiento.

### ***2.5.2.3. Usos Compatibles***

Usos que no generan impactos ambientales que puedan alterar de manera significativa el desarrollo de las actividades fundamentales o principales.

### **3. CAPITULO III.**

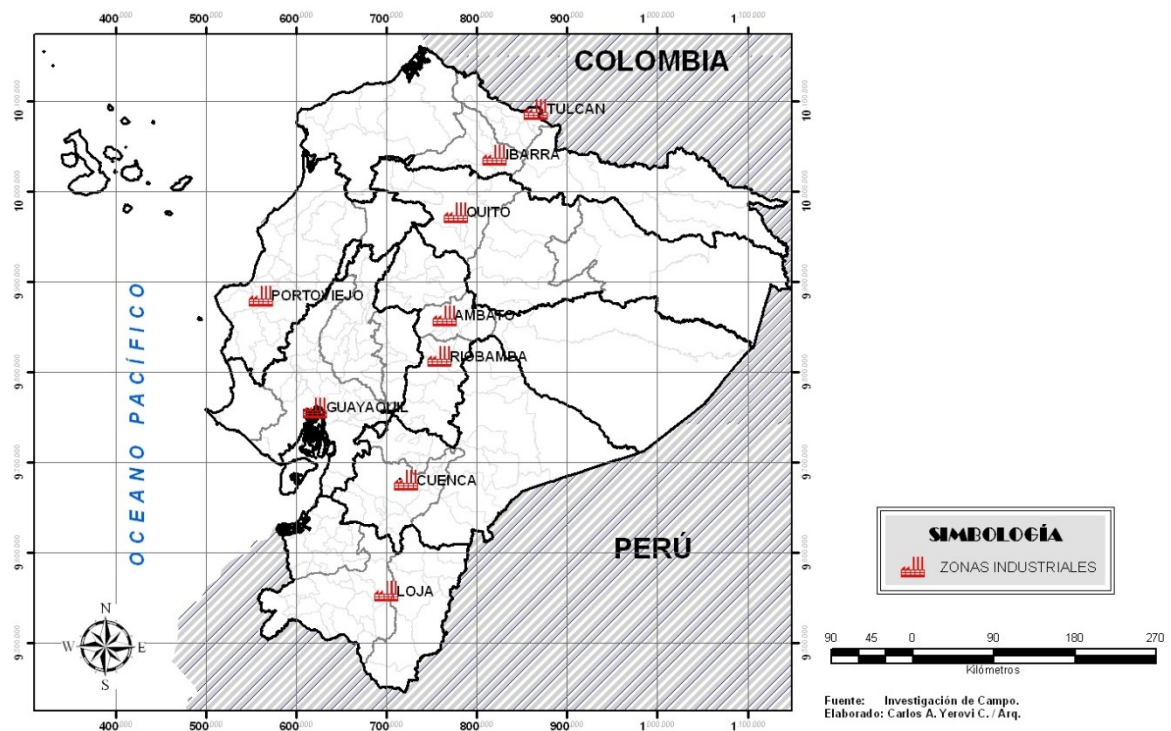
## **Análisis situacional, de zonas industriales del Ecuador**

---

### 3.1. INVENTARIO DE ZONAS INDUSTRIALES DEL ECUADOR

La iniciativa que se tuvo de crear en la década de 1980 una serie de parques industriales en el país, pudo ser muy buena, pero al momento de ejecutar los proyectos se presentaron dificultades, porque estos nunca se lograron consolidar, salvo una excepción, el parque industrial de Cuenca, que ya tiene ocupado en su totalidad (ver imagen 3.1.) y ahora el problema de la ciudad, es que no existe reservado territorio, para que recepte este tipo de equipamiento urbano mayor, lo que ocasiona que las industrias se dispersen y sea alto el impacto ambiental que estas producen y en otras ciudades no se lograron consolidar su ocupación ni al 50%.

Mapa Temático 3.1. Ubicación de Parque Industriales en el Ecuador.



Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Fue iluso pensar en la década de 1980 que en todo el Ecuador se vería un desarrollo productivo que demandaría no sólo suelo o territorio, también infraestructura y servicios. Esto se ampliaría en redes de comunicación como son la red vial de primer orden, puertos aéreos y marítimos. Los polos de desarrollo que se determinaron posteriormente fueron Quito, Guayaquil y Cuenca, ahora estas ciudades atraviesan problemas urbanos muy graves. El crecimiento demográfico es el principal demandante de suelo en las ciudades. La planificación se ha quedado sin sustento al ver como las zonas industriales son

invadidas por el crecimiento desmedido de la residencia hasta colindar con las zonas industriales.

En el Ecuador se tiene 14 parques industriales algunos consolidados y otros en proceso de consolidación, la descripción de estos y su estado actual se ve en el cuadro 3.1.

*Cuadro: 3.1. Inventario y estado de los Parques Industriales del Ecuador.*

N°	NOMBRE	AREA (ha)	ESTADO ACTUAL	OBSERVACIONES
1	Parque Industrial de Quito (Sur)	237	Existe	
2	Zona Industrial de Quito (Norte)	460	Existe	
3	Zona Industrial Calderón (Quito)	136	Existe	
4	Zona Industrial Guayaquil (Mapasingue)	214	Existe	
5	Zona Industrial Inmaconsa (Guayaquil Vía a Daule)	420	Existe	
6	Zona Industrial Sauce (Guayaquil)	830	Existe	
7	Parque Industrial de Cuenca compañía de economía mixta	100	Existe	Saturado
8	Corporación de Empresas del Parque Industrial de Ambato	70	Existe	68 % de Ocupación
9	Parque Industrial Riobamba	Sin/dato	Existe	98 % de Ocupación
10	Empresa Municipal Parque Industrial de Portoviejo	103	Construcción	
11	Parque Industrial de Loja Compañía de Economía Mixta	18	Construcción	
12	Parque Industrial Tulcán	7,5	Existe	Verificar su Funcionamiento
13	Parque Industrial Ibarra	40	Existe	20% de ocupación
14	Parque Industrial Itulcachi (Sector Nuevo Aeropuerto Quito)	188	Construcción	
	<b>TOTAL DE HECTÁREAS</b>	<b>2.823</b>		

*Fuente: Investigación Directa, 2010-2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Uno de los parques industriales que logró consolidar su ocupación a un 100% es el de la ciudad de Cuenca (ver imagen 3.1.) que en los años de su planificación se encontraba fuera del área de influencia urbana, en los últimos 30 años el crecimiento de la ciudad ha dejado al parque industrial dentro de la zona urbana, colindando con las actividades residenciales, usos incompatibles de suelo que siempre entran en conflicto la residencia y el industrial por los desechos de la producción. Otro caso como el Parque de Industrial de Ambato (ver imagen 3.2.), su ubicación está en las afueras de la zona residencial, pero el paisaje que tiene en su contexto es agrícola, en estos existe un fuerte contraste. Este tiene dificultades en abastecerse de agua lo que explicaría la no ocupación del parque y que existan predios

sin edificaciones, todos los predios han sido vendidos, pero se encuentra ocupado el 68%, esto obedece a que la oferta de incentivos por la ocupación nunca fue cumplida, es decir, se ofreció que al ocupar el parque se iba a pagar una tarifa especial por el predio industrial, de la misma manera con el pago de los servicios básicos ya que el consumo de las industrias es elevado, pero eso nunca ocurrió los costos de sostener una empresa en el parque industrial equivalen a estar en la zona urbana, por otro lado gran parte de las edificaciones del parque industrial son bodegas. Esto implica que el costo de utilizar el parque industrial sea alto, esto obliga a los empresarios permanecer en la zona residencial, dispersa en toda la ciudad.

*Imagen 3.1. Vista aérea del Parque Industrial de Cuenca*



*Fuente: Google Earth - 2012*

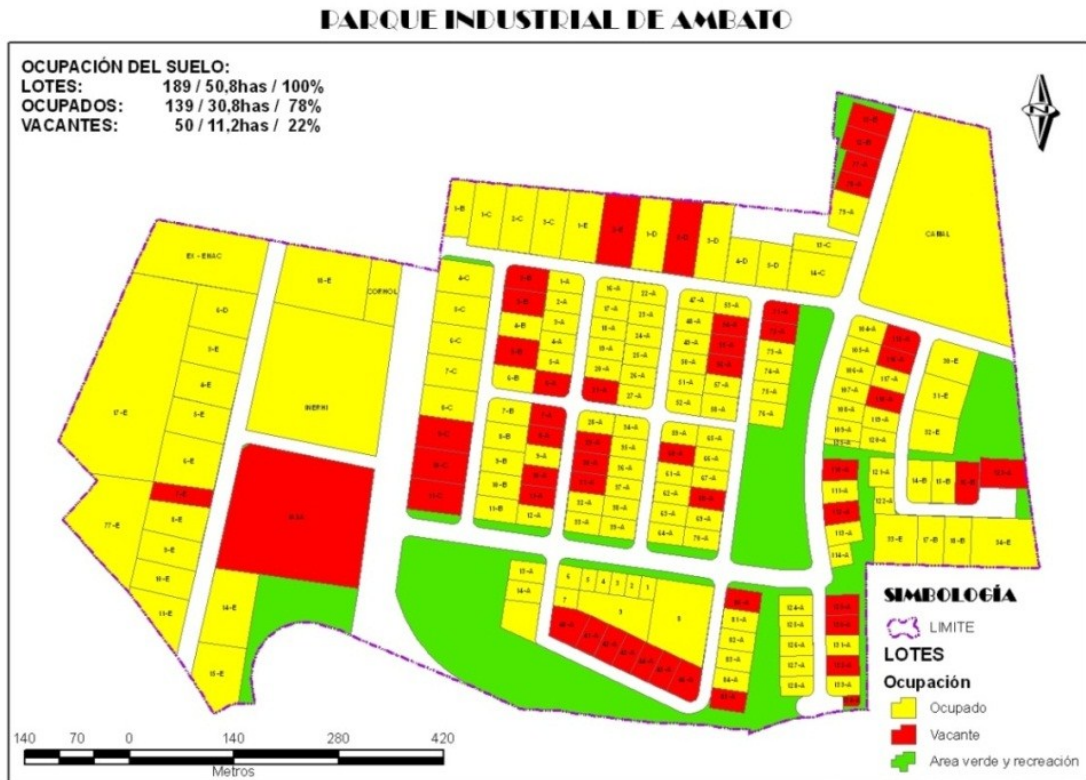
*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Aparentemente el parque industrial está en la zona rural, pero la realidad es diferente, existe construcción de vivienda, lo que apunta a una tendencia de crecimiento residencial en la zona colindante y de influencia inmediata del parque industrial. En este no existe zonas de amortiguamiento de ninguna manera con cordones vegetales.

Otros casos como el de Riobamba, Tulcán e Ibarra, que son sectores urbanos que fueron dotadas de toda la infraestructura básica, pero el desarrollo productivo industrial nunca se

dio, o se lo direccionó a otro lugar como Quito, la capital, éstas infraestructuras nunca consolidaron su objetivo principal y su actividad es mínima por no decir nula y la infraestructura está sub utilizada permitiendo dentro de estas la implementación de viviendas en lugar de naves industriales.

*Imagen.3.2. Ocupación del Parque Industrial de Ambato.*



*Fuente: Corporación Parque Industrial Ambato - 2011*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

El principal problema y causante de la ineficiencia de los parques industriales, es la falta de planificación no solo territorial, el suponer que en un parque se van a implantar decenas de industrias es ridículo, la planificación debe partir de la demanda que exista es decir el inventario de la industria que hay en el área de cobertura y de influencia de la zona industrial, si este no justifica la inversión, como el caso del parque industrial de Portoviejo, el que en la actualidad existen no más de 15 industrias, el parque cuenta con 103 ha. y estima albergar a más de 100 industrias nuevas, la pregunta es existe esa demanda para implantar ese número de industrias (vea imagen 3.3). Ya se está invirtiendo \$2'000.000 de dólares en el alcantarillado de todo el parque, cuando lo adecuado sería dotar de toda la infraestructura básica por fases o por etapas de acuerdo a la demanda de las 20 industrias que se tiene expectativa de ocupación.

El parque industrial de Portoviejo se encuentra en la zona de tolerancia de la ciudad, pero con esta ubicación ha permanecido por más de 20 años, que le hace pensar que dotar de infraestructura básica, consolidará esta Zona Industrial con más de 150 empresas, se está repitiendo el caso de Tulcán, Ibarra y Riobamba.

*Imagen 3.3. Vista aérea de parque industrial Portoviejo.*

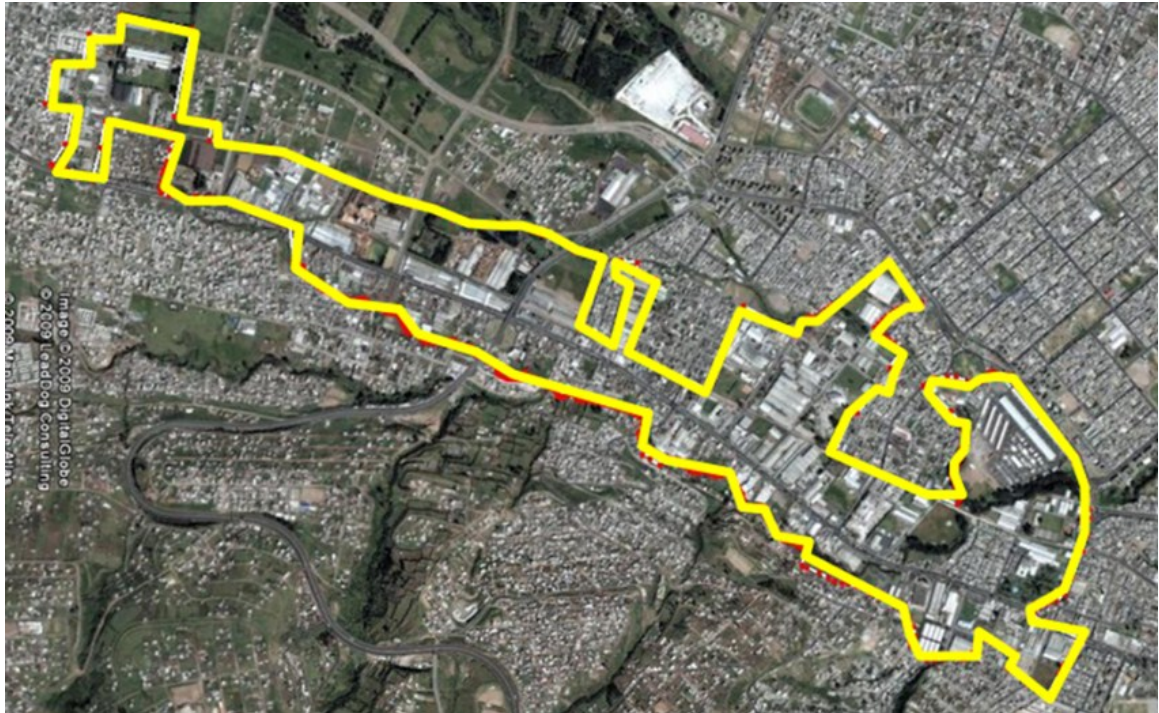


*Fuente: Google Earth - 2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Es clara la falta de planificación en el tema territorial del Distrito Metropolitano de Quito, la implantación de las industrias solamente obedece a que están en la vía principal de acceso a la ciudad, y consideremos que es una superficie bastante amplia que al igual que todos los casos del país, es un elemento urbano que existe sin la mayor precaución de estar en la ciudad con el más alto índice de crecimiento poblacional lo que deriva en demanda de territorio para el uso de suelo vivienda.

*Imagen 3.4. Vista aérea de la zona Sur de Quito.*



*Fuente: Google Earth, 2011*

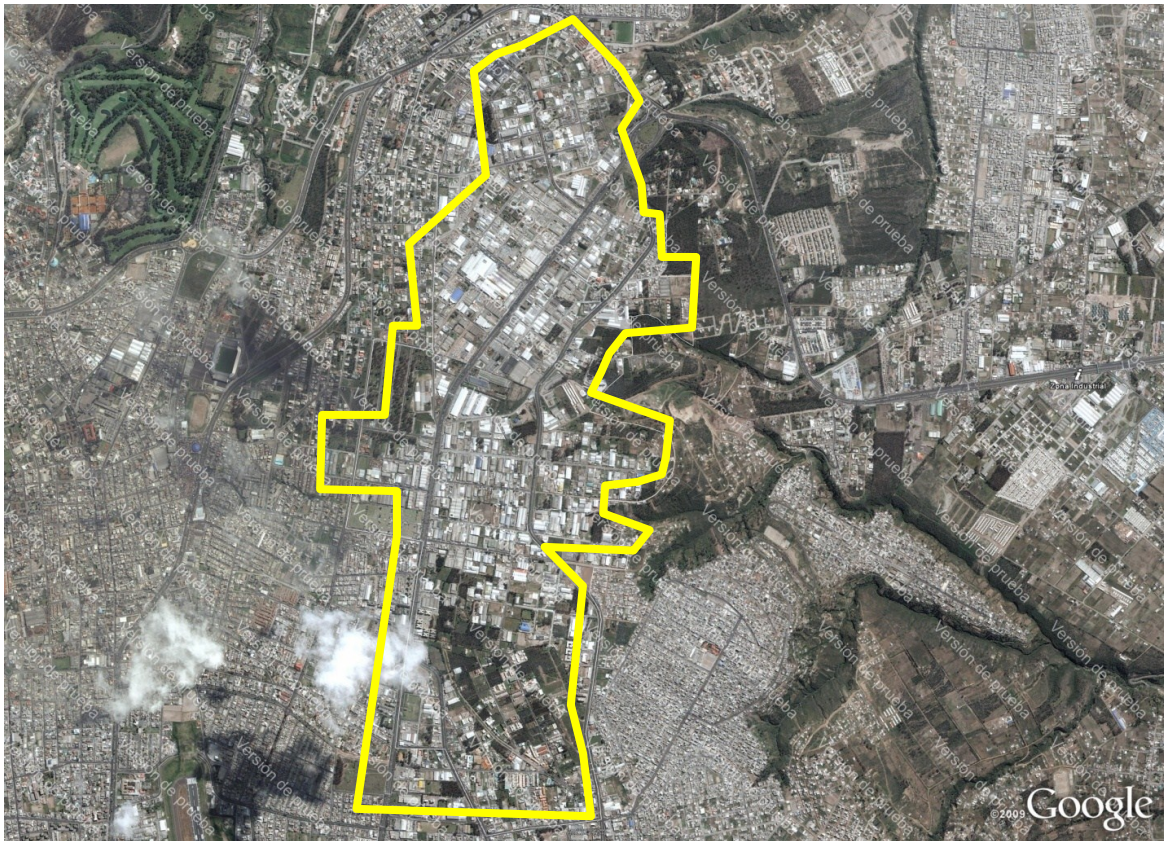
*Elaborado: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Es común que las Zonas Industriales busquen las vías de principales por cuestiones de accesibilidad, pero no que se ubique las empresas una posteriormente de la otra, generando un corredor productivo a lo largo de una vía, es lo que se aprecia en la imagen 3.4.

Un caso muy contrario es la realidad al norte del Distrito Metropolitano de Quito, no está a lo largo de un corredor o acceso a la ciudad (ver imagen 3.5.), este colinda directamente con zonas residenciales, sin las mínimas barreras de protección, esta se localiza prácticamente en el área residencia consolidada.

En el caso en Guayaquil, no difiere mucho la realidad, parece ser que las reglas no están claras en ubicación y normas sobre los asentamientos industriales por las similitudes en los problemas que tienen las ciudades del Ecuador, su directa vinculación con las zonas urbanas residenciales. Por ser un nodo internacional Guayaquil tiene un alto desarrollo productivo, que al igual que la capital de los ecuatorianos, su crecimiento demográfico es acelerado, y es cuestión de corto plazo para que las actividades industriales se vean relacionadas de las actividades habitacionales.

*Imagen 3.5. Vista aérea del norte del distrito metropolitano de Quito.*



*Fuente: Google Earth, 2011*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Estos sectores no tardan en ser invadidos, en el sentido de que en sus sitios colindantes se asienta vivienda, pero ni siquiera del tipo social, son edificaciones de materiales reciclados, transformado los alrededores de los parques industriales en suburbios de la ciudad, la demanda de servicios básico es mucho más intensa en Guayaquil por la cantidad de habitantes, en este sentido apoyaría mucho una zona industrial sustentable aislada completamente de la ciudad, pero autosuficiente con toda la infraestructura básica necesaria.

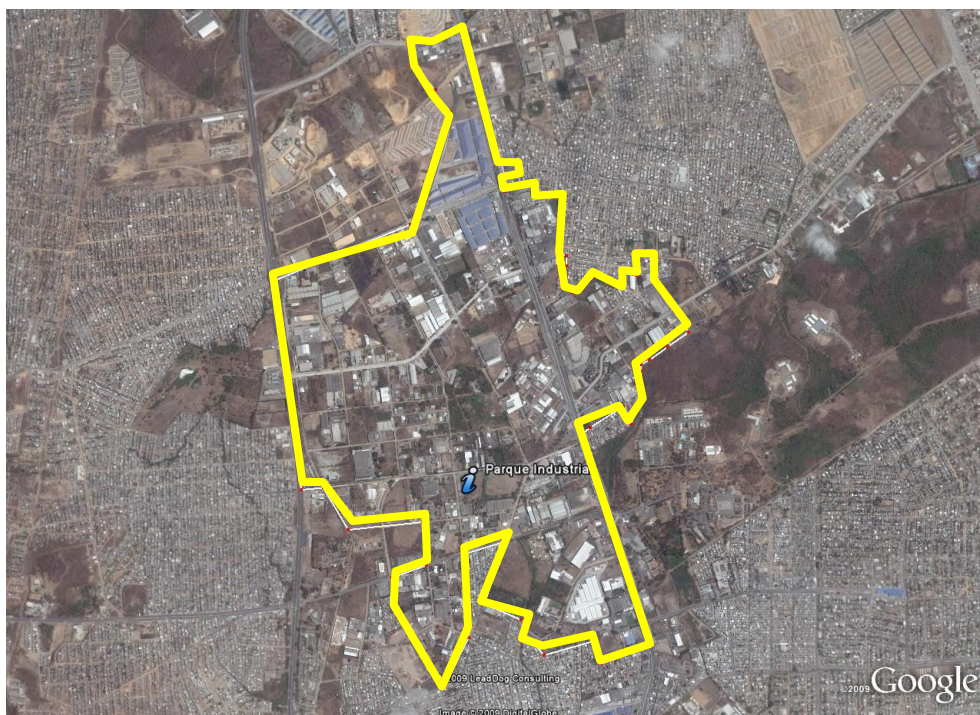
*Imagen 3.6. Vista aérea de parque industrial ubicado en Mapasingue.*



*Fuente: Google Earth - 2011*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

*Imagen 3.7. Vista aérea de parque industrial Inmcosa.*



*Fuente: Google Earth - 2011*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

En el caso de Guayaquil encontramos dentro de la zona urbana de la ciudad, el parque industrial de Mapasingue (ver imagen 3.6.), el parque industrial Inmcosa (ver Imagen 3.7) y el parque industrial el Sauce (ver imagen 3.8.), todos esto parque se encuentran en el corazón de zonas residenciales, como hemos descrito en apartados anteriores son incompatibles con la zonas industriales.

*Imagen 3.8. Vista aérea de parque industrial el Sauce.*



*Fuente: Google Earth. 2011*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Las actividades industriales en el país no han sido apoyadas como deben ser por los gobiernos, es una de las razones para evidenciar el desorden que éstas han generado al ubicarse en donde ha existido la posibilidad y por otra parte las autoridades seccionales no han objetado esta situación por los beneficios que representa el desarrollo de la industria a nivel local, el empleo y los impuestos que puede generar el desarrollo de éstas dentro de los límites de la administración del gobierno seccional.

Una realidad latente es que el crecimiento urbano de las ciudades no se detiene ante nada y este hace que se caigan todas las planificaciones en donde se ubican las actividades industriales a distancias prudentes de los asentamientos urbanos pero que un mediano plazo se ven invadidas y rodeados de las expansiones urbanas.

## 3.2. EN EL CONTEXTO URBANO Y TERRITORIAL ¿QUE UBICACION TIENE LAS ZONAS INDUSTRIALES DEL ECUADOR?

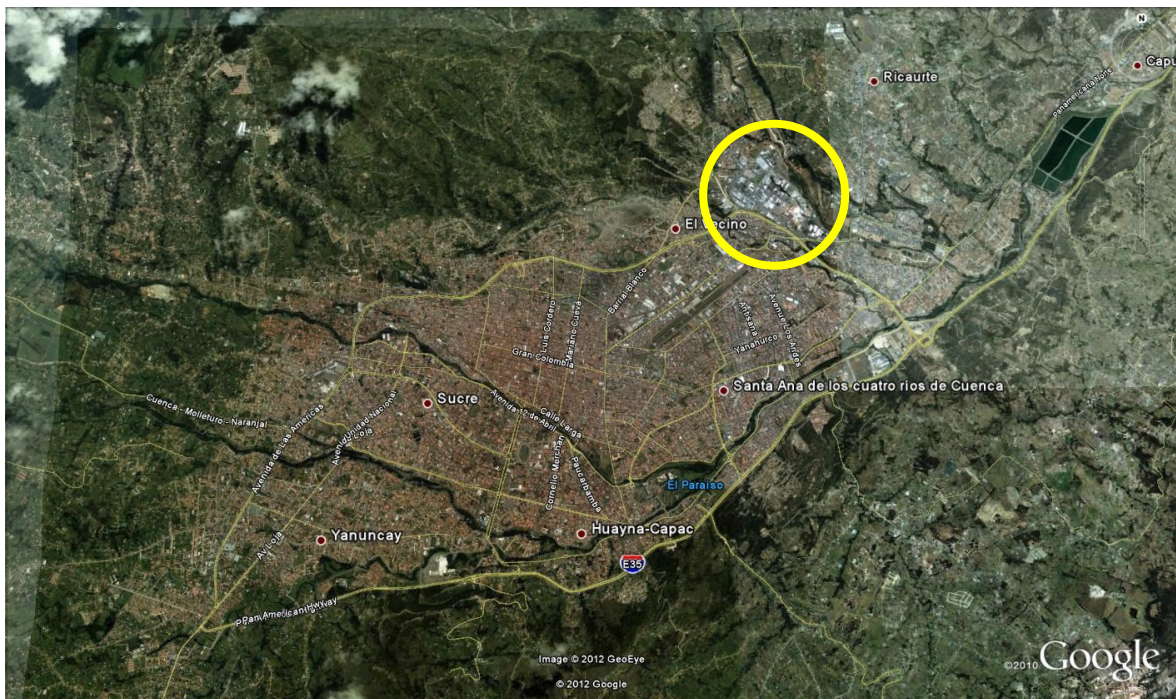
La realidad de la localización de las zonas industriales en el país, tienen problemas similares, todas están dentro de las ciudades o muy cercanas a centros poblados, si estuvieran ubicadas distantes de los centros poblados al momento de su diseño hace 30 años, hoy prácticamente son parte del paisaje urbano, estas estuvieron concebidas bajo la competencia del régimen municipal, de acuerdo al COOTAD, la competencia la tienen los gobiernos autónomos provinciales y regionales en la actualidad.

Utilizando la aplicación google earth, se localizó los parques industriales en cinco ciudades del país identificando cuales son los principales y recurrentes problemas de localización y su incompatibilidad con los usos de suelo que los rodean.

### 3.2.1. Parque Industrial de la Ciudad de Cuenca en la provincia del Azuay

Esta zona industrial en la actualidad está rodeada de zona residencial al Norte, Sur y Oeste; al Este es el único límite que no colinda con una zona residencial consolidada, como se ve en la imagen 3.9.

*Imagen 3.9. Contexto urbano del parque industrial de la ciudad de Cuenca.*



*Fuente: Google Earth. 2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

En Cuenca la ciudadela industrial está diseñada adecuadamente a muchos factores, como por ejemplo, la sección transversal de las vías, éstas soportan el tráfico pesado de camiones de 18 toneladas, su conexión con la red vial de primer orden es directa sin causar mucha congestión en el tránsito. El verdadero problema en este parque industrial es el crecimiento de la ciudad que le ha dejado prácticamente en la zona urbana, sin barreras vegetales de protección ni de amortiguamiento.

En esta ciudad se debe pensar en un reubicación de la zona industrial, por una parte, porque está 100% consolidada y el asentamiento de nuevas empresas está limitado por ese aspecto, por otra parte su localización es parte integrante del paisaje urbano, en la actualidad presenta problemas leves para el desarrollo productivo, pero para el desarrollo urbano esto si es un gran problema, por los residuos gaseosos expulsados, también los líquidos ya que este no cuenta con una planta centralizada de tratamiento de aguas industriales residuales.

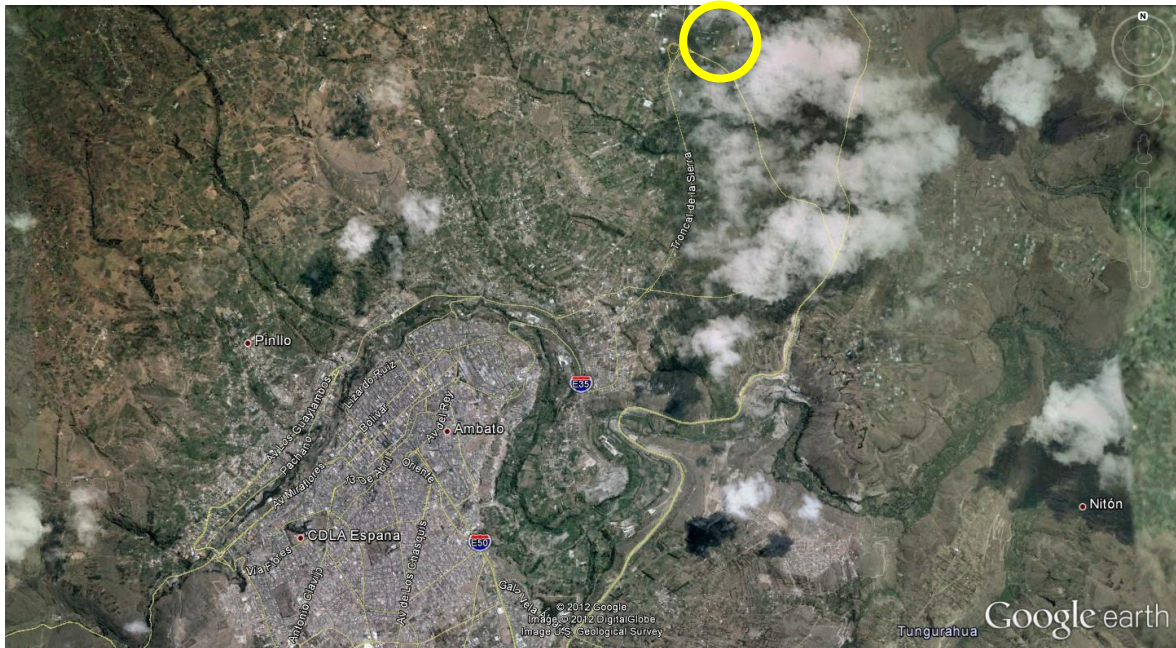
### **3.2.2. Parque Industrial de la Ciudad de Ambato provincia de Tungurahua**

El parque industrial de Ambato se encuentra fuera de la ciudad, está localizado al Norte aproximadamente a 5,7 kilómetros de la zona urbana (ver imagen 3.10), lo rodea una zona agrícola predominante, lo que permitiría una eventual reserva de suelo para expansión del parque industrial, en el área de influencia inmediata se aprecia ya algunos asentamientos con vivienda, la falta de ordenanzas que normen el uso y ocupación de los suelos anejos a la zona industrial derivará en los mismos problemas que presentan en la actualidad paraqués industriales que están prácticamente en las ciudades, por lo menos se debe sancionar por medio de ordenanza las reserva de suelo con el objetivo de mantener cinturones verdes como barreras de protección y zonas de amortiguamiento.

Este proyecto en su diseño original cuenta con el área para la construcción de una planta centralizada del tratamiento de las aguas utilizadas para la industria que solo será sustentable cuando se logre una ocupación del 100% de los predios. Un tema curioso es que el centro de faenamiento o la empresa de rastro de la ciudad está localizada en un terreno contiguo del destinado para la zona industrial, pero no es parte de este, las autoridades locales deberían ver la manera para que la industria cárnica de la ciudad se integre al parque industrial y así beneficiarse de la infraestructura cuando esta esté concluida en su totalidad. Mientras el tema productivo industrial ha sido competencia de los gobiernos municipales se aprecia deficiencias, ahora la competencia sube un nivel a los

gobiernos provinciales se espera que el desarrollo industrial se realice de una manera ordenada y acelerada.

*Imagen 3.10. Contexto urbano del parque industrial de la ciudad de Ambato.*



*Fuente: Google Earth. 2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

### **3.2.3. Parque industrial de la Ciudad Ibarra provincia de Carchi**

La realidad en cuanto a localización del parque industrial de Ibarra (ver imagen 3.11) es muy similar a la de Cuenca, excepto que en este parque no se tiene industrias asentadas, algunos predios incluso han sido comercializados para la construcción de viviendas.

El gobierno seccional cuya competencia es el tema industrial debe pensar seriamente en una relocalización del parque industrial de Ibarra, pero bajo el concepto de mancomunidad, lo que se debe fomentar desde los gobiernos autónomos seccionales, en este caso generar una zona industrial para el desarrollo de la provincia de Imbabura.

En febrero de 2012 el Prefecto de la provincia realizó un acercamiento para impulsar el desarrollo industrial en estos predios que por más de treinta años no ha logrado consolidar el desarrollo industrial teniendo también en consideración que se encuentra dentro del cordón o franja fronteriza se debió pensar en una troncal de transferencia económico productiva.



crecimiento de la ciudad amenaza con dejar esta zona industrial dentro de la zona urbana residencial, esto dejaría sin sustento el nuevo concepto de localización de zona industrial.

*Imagen 3.12. Contexto urbano del parque industrial de la ciudad de Portoviejo*



*Fuente: Google Earth. 2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

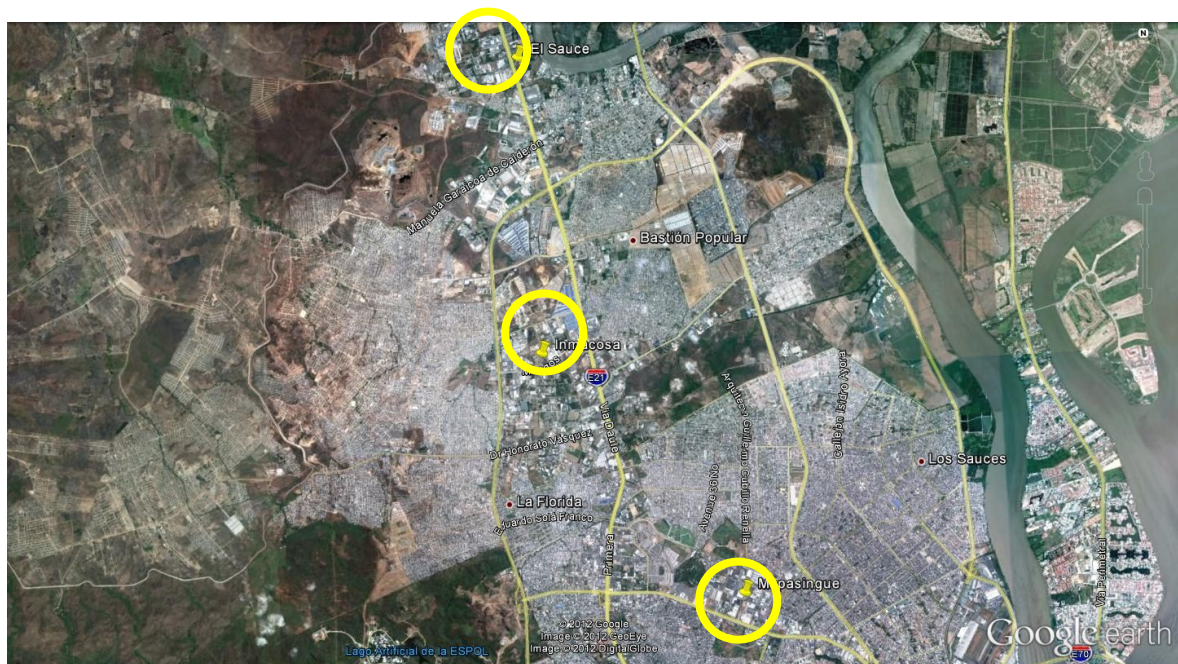
### **3.2.5. Zonas industriales de la Ciudad de Guayaquil provincia del Guayas**

En esta ciudad encontramos 3 zonas industriales localizadas dentro de la imagen satelital, por ser la ciudad con mayor número de habitantes, por tener un aeropuerto internacional y el puerto marino. Tienen sus características positivas pero el verdadero problema nuevamente radica que están ubicados dentro de la ciudad, en el uso de suelo urbano, sin norma y sin control por evitar el crecimiento del suelo residencial hasta las áreas industriales.

No se podría plantear que toda esta infraestructura sea trasladada o reubicada, estamos hablando de muchas empresas y mucha superficie cubierta de infraestructura. El gobierno seccional debe normar el tipo de industria que se puede desarrollar sin afectar el ambiente drásticamente y determinar en donde se localizarán las nuevas empresas que generan mayor impacto ambiental, es decir identificar los desarrollos productivos que son compatibles con el uso de suelo residencial.

Son muchas las falencias en cuanto a localización presentan en general las zonas industriales del país, pero se debe considerar que al haber sido una competencia municipal no les permitía pensar en una zona completamente aislada de la ciudad, al contrario conformarse como equipamiento necesario del desarrollo urbano, lo que implica alejar la zona industrial de la ciudad genera un gasto en la dotación de toda la infraestructura que un municipio no está en condiciones de asumir.

*Imagen 3.13. Contexto urbano de los parques industriales de la ciudad de Guayaquil.*



*Fuente: Google Earth. 2012*

*Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

A nivel de provincia o de región esta propuesta de zonas industriales sustentables comienza a tener un mayor sustento, no solo porque se establece las mancomunidades como una alternativa de desarrollo, también porque cada región puede desarrollar sus actividades de productivas en base a sus potencialidades agrícolas, ganaderas, extractivas (minas y petróleos) entre otros.

## **4. CAPITULO IV**

# **Evaluación Multicriterio y Multiobjetivo**

---

En este apartado se identificará los factores y evaluarán los criterios para la localización de las zonas industriales, planteando una propuesta sustentable y sostenible, en la cual la industria funcionen independientemente aisladas de la infraestructura básica de las zonas urbanas residenciales y de centros poblados, la localización de las zonas industriales en el Ecuador será el resultado de evaluar los criterios topográficos, de usos de suelo, de tipo de suelo, también la evaluación de las proximidades a las fuentes de agua, al sistema vial de primer orden, a las subestaciones de energía eléctrica, a los puertos aéreos y a los marítimos, todos estos son valorados y calificados, identificando el territorio evaluado como aceptable para asentar suelos industriales, esta valoraciones se sometieron a una evaluación multicriterio en el siguiente apartado, determinando de esta manera la macro localización de las zonas industriales.

## **4.1. LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES**

### **4.1.1. Localización**

En general, un proceso adecuado para el estudio de la localización consiste en abordar el problema de lo macro a lo micro. Explorar primero, dentro de un conjunto de criterios y parámetros relacionados con la naturaleza del proyecto, la región o zona adecuada para la ubicación del proyecto: región, provincia, cantón, parroquia urbana y rural; dentro de estas las áreas geográficas o subsectores más propicios.

Es importante al momento de definir una localización para las zonas industriales el impacto que estas generan, si son de mediano o alto impacto esto se mide por la cantidad de residuos que estos emanan sean líquidos, sólidos o gaseosos. El mediano impacto se refiere a industrias con procesos productivos predominantemente secos, este tipo de residuos tienen cierta compatibilidad con el uso de suelo destinado a la vivienda o residencia pero de una baja densidad, como por ejemplo, molinería, sastrería, calzado, imprentas, productos plásticos. Mientras que se considera producción industrial de alto impacto el ruido, sus residuos y desechos deben ser conducido y tratados en lugares específicos en el caso de los líquidos ser tratados para ser devueltos a las fuentes que alimentan como ríos, quebradas y vertientes, este tipo de industria de ninguna manera puede ser compatible con el uso de suelo residencial.

Es necesario antes de iniciar el proceso de localización tener claro cuál es el dimensionamiento del suelo que es requerido para designar el uso de suelo en donde se

asentará la zona industrial. El dimensionamiento se define por medio de la información catastral que brinden los gobiernos autónomos descentralizados por medio de este, incluso se determina el tipo de industrias que en esta zona se asentarán.

De acuerdo a la normativa ecuatoriana, las vocaciones productivas que tenga el territorio regional y provincial determinarán las cadenas productivas que se desarrollaran en las zonas industriales.

Existen dos fases al momento de asignar o localizar el suelo de uso industrial la macro-localización y micro-localización.

#### ***4.1.2. Macro localización***

Es el estudio que tiene por objeto determinar el territorio en la que el proyecto tendrá influencia con el medio. Describe sus características y establece ventaja y desventajas que se pueden comparar en lugares alternativos de localización de la zona industrial. El territorio a seleccionar puede abarcar el ámbito internacional, nacional, regional o provincial. Identificando sus características físicas e indicadores socioeconómicos más notables, es decir, cubriendo las exigencias del estudio se constituye en un proceso detallado como, mano de obra, materias primas, energía eléctrica, combustibles, agua, mercado, transporte, facilidades de distribución, comunicaciones, condiciones de vida, leyes y reglamentos, clima, acciones para evitar la contaminación del medio ambiente, apoyo, actitud de la comunidad, zona francas, condiciones, sociales y culturales.

Dentro del territorio se localiza alternativas que en primera instancia satisfagan la demanda de superficie y que cumplan con las generalidades que hemos señalado anteriormente, para posteriormente someter análisis bajo los parámetros que se detalla a continuación:

- Demanda de territorio previo análisis del catastro industrial
- Ubicación de la población o centros poblados
- Localización de materias primas e insumos
- Existencias de vías de comunicación y de medios de transporte
- Facilidades de infraestructuras y de servicios públicos, agua y alcantarillado.
- Condiciones topográficas y calidad de suelos
- Planes reguladores
- Precios de la tierra
- Políticas locales

#### **4.1.3. Micro localización**

Se deben analizar todas las alternativas antes de seleccionar el lugar en donde la zona industrial opere en las mejores condiciones, que tenga acceso a la infraestructura adecuada y un abasto suficiente de materias primas que cuenten con aportes locales. Conjuga los aspectos concernientes a los asentamientos humanos, identificación de actividades productivas, y determinación de centros de desarrollo. La selección puntual del sitio para la instalación del proyecto, una vez cumplido el análisis de macro localización, en función de variables que obedezcan a los siguientes parámetros:

- Existencias de vías de comunicación
- Medios de transporte
- Servicios públicos básicos
- Topografía y estudio de suelos
- Condiciones ambientales (evaluación de impacto)
- Tamaño y superficie
- Disponibilidad de área para los requerimientos actuales y futuras ampliaciones

#### **4.2. ANALISIS MULTICRITERIO (Buzai 2006) Y MULTIOBJETIVO**

Previo a realizar los análisis espaciales con uno o con otro método es necesario determinar cuáles son los criterios que se van a evaluar, es decir, la información geográfica con la que se cuenta en bases geográficas o si se puede construir bases geográficas, con estas, se realiza la intersección de variables, obteniendo así el lugar idóneo para localizar las actividades industriales.

Existen dos tipos de criterios:

- Factores.- son valores continuos de aptitud de cada variable para asignar uso de suelo.
- Restricciones.- cobertura que permiten definir por cada capa temática el área de estudio.

Con la selección de variables, su tratamiento destinado a la generación de factores y restricciones, y las diferentes formas de combinación, se apunta a la búsqueda de resultados. Las formas de vinculación se denominan reglas de decisión y su proceso de aplicación se denomina evaluación.

Cuando se tiene un solo objetivo se lo puede conseguir por diferentes caminos como alternativas de la *evaluación Multicriterio* (EMC).

En otros casos se tiene varios objetivos simultáneamente; de esta forma surgen relaciones complementarias o conflictivas. Las relaciones complementarias permiten que una sola localización pueda ser útil a uno u otro objetivo, mientras que las relaciones conflictivas consideran que una localización debe satisfacer solamente a uno de los dos objetivos, este método se lo conoce como *evaluación Multiobjetivo* (EMO).

#### **4.2.1. Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Buzai 2008)**

“Un SIG se puede definir como un sistema computacional con un conjunto de capacidades para tratar datos georeferenciados, que abarcan la entrada, almacenamiento y recuperación, tratamiento de los datos, análisis y salida de información. Mientras que la función de los sistemas cartográficos es generar mapas, la función de un SIG, es en este sentido, combinar información por integración de capas temáticas, para presentar el dato original en diferentes formas y perspectivas (Aronoff, 1989)”.

Respecto a sus funciones, un Sistema de Información Geográfica está constituido por un conjunto de subsistemas interrelacionados que ejecutan una tarea específica, que van desde la entrada de datos, gestión de información y funciones analíticas hasta la expresión cartográfica de resultados. Las funciones ejecutadas para la entrada de datos permiten convertir la información geográfica del formato analógico al formato digital (Bosque, 1992).

#### **4.2.2. La capacidad de acogida del territorio**

Los estudios de capacidad de acogida están dirigidos a valorar el potencial y las restricciones naturales para la instalación de una actividad o uso del suelo en un territorio. Una vez realizado el inventario del medio físico, el paso seguido es el de combinar esta información entre sí y mediante otras variables de índole socioeconómica a través de diversos modelos y técnicas.

La capacidad de acogida en este documento se abordará a partir de los conceptos de aptitud y de impacto en un mismo proceso, con el objeto de lograr una evaluación integral de la problemática. De esta forma, capacidad de acogida puede definirse como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos de localización y los efectos de dicha

actividad sobre el medio (Gómez Orea, 1992); en este sentido, la actividad o el uso del suelo evaluado optimizará su localización cuando se asigne a un lugar que cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posibles.

### **4.2.3. Aptitud e Impacto**

Un tipo de métodos para la generación de alternativas de localización de actividades dentro del marco de los estudios de impacto ambiental, son los formulados por Gómez Orea (1992), inicialmente tratados de forma manual y luego, mediante la incorporación de tratamiento informático, dentro de los cuales pueden citarse, el ya mencionado modelo de impacto/aptitud.

La aptitud puede definirse el conjunto de requisitos locacionales que debe poseer un lugar para poder acoger una actividad determinada, y varía, como es lógico, a medida que varían los factores del medio o las clases de los factores, estableciéndose así un rango de aptitudes para una actividad en un territorio dado (Barredo, 2005). Impacto puede entenderse como el efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales, efectos que pueden ser beneficiosos o no, es decir, positivos o negativos (MMA, 1996).

Además de este procedimiento se han desarrollado otros muchos métodos para realizar modelos de capacidad de acogida del territorio. Entre ellos, Hopkins (1977) cita el método Gestalt, basado en la definición de regiones homogéneas, el método de la Combinación Ordinal (Hopkins, 1977), que consiste en el cartografiado individual de cada factor (pendiente, vegetación, etc.) determinando el nivel relativo de capacidad para cada uso según cada factor, para luego, utilizando procedimientos semejantes al denominado de las precedencias, obtener un valor único de capacidad; el método de Combinación Lineal (Hopkins, 1977) es semejante al anterior, pero ahora las variables y los factores están medidos en una escala de intervalos, y es posible emplear ponderaciones y pesos diferentes para cada uno de ellos.

Otro método es el denominado Análisis de Cluster, utilizado en Rice Center Study (1974, citado por Hopkins, 1977), donde también se identifican de forma explícita las regiones homogéneas basadas sobre un índice de similaridad que cruza el conjunto de factores. El proceso es detenido en el punto en el que se determina aceptable el nivel de diversidad,

resultando en un conjunto de regiones, cada una mostrando un perfil con tipo de rangos existentes de cada factor.<sup>16</sup>

### **4.3. FACTORES DE LOCALIZACION, EVALUACION DE ANTECEDENTES: VARIABLES Y CRITERIOS**

La evaluación de los criterios y variables seleccionados se dará en todo el proceso de planificación e incurrirá directamente en la inclusión o exclusión de alguno de ellos pudiendo provocar contrastes, es necesario definir un grupo válido de criterios como base de la Evaluación Multicriterio, en esta fase recaerá los valores que serán finalmente a las alternativas del modelo de capacidad.

Los criterios están representados por la capas temáticas de cada caso, “sin embargo, el elemento que especifica qué criterio usar es el grupo de factores de localización que inciden en los usos de suelo o actividades a evaluar.”<sup>17</sup> Con esto se asignará las características en el territorio para localizar el uso o actividad deseada. Por los objetivos y factores de localización de casa uso se definirá los criterios (variables) que incurrirán en el modelo de capacidad.

Gómez Orea, analiza 4 tipos de relaciones de factores de localización que actúan en la evaluación de una actividad en el territorio:

- *Factores basados en patrones pasados de desarrollo*, relacionado con los recursos económicos y humanos necesarios para producir cambios drásticos en el patrón de asentamiento actual.
- *Factores relativos al medio físico*, entre estos están la forma del terreno, vegetación paisaje, riesgos naturales, etc. Estos actúan en muchas casos aumentando o disminuyendo el costo de localización asociados a la actividad
- *Factores relativos a características espaciales*, corresponde a la distancia, la accesibilidad, la aglomeración, el tamaño y la forma. Estos se valoran relacionadamente con el espacio en evaluación, la distribución, interconexión,

---

<sup>16</sup> **Asignación Óptima de Usos del Suelo Mediante Generación de Parcelas Por Medio de SIG y Técnicas De Evaluación Multicriterio.** Autores: Dr. Joaquín Bosque Sendral y Dra. Rosa García2 (Publicado en VII Conferencia Iberoamericana sobre SIG. Memorias. Mérida. ISBN: 980-11-0356-6.)

<sup>17</sup> **Sistemas de Información Geográfica y evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio 2º** Edición. Montserrat Gómez Delgado, José I. Barredo Cano. Pág 126.

funcionalidad y otros elementos relacionados con la distribución de actividades y usos en el espacio, también inciden en ellos otros elementos como la vialidad o medios de transporte.

- Otros Factores basados en otro tipo de determinantes, son los de más difícil valoración estos se consideran cambiantes en el tiempo, además de estar relacionados a procesos de decisión humanos, estos en muchos casos por su carácter cualitativo y ocasionalmente intransitivo altamente complejos y hasta contradictorios.

#### **4.3.1. Factores de la localización industrial**

La localización de las industrias a lo largo del territorio no se debe a un hecho casual, sino principalmente a una decisión empresarial tomada siguiendo criterios de rentabilidad económica, esto es, procurando los máximos beneficios industriales y los mínimos costos de producción. A la hora de decidir la localización industrial entran en juego factores de tipo tanto físico como humanos, entre los que vamos a destacar los siguientes:

##### ***Factores Físicos:***

*Asignación de uso de Suelo:* el gobierno autónomo descentralizado en su ordenación territorial determina y asigna el uso y ocupación de suelo, este territorio se sujeta a los lineamientos que se definen más adelante en este trabajo de investigación, sin entrar en conflicto con usos que ya están por consolidarse o en proceso de consolidación.

*Proximidad a las materias primas:* supone el abaratamiento de los costos de transporte. Este factor es importante sobre todo en las industrias que consumen gran cantidad de materia prima de gran volumen, con lo que su transporte suele ser difícil y costoso. En ese sentido en el Ecuador se ha establecido que se desarrollen las cadenas productivas provinciales y regionales concentrando la producción primaria de las parroquias rurales permitiendo el crecimiento y fortalecimiento de las vocaciones productivas que puedan tener las diferentes regiones del Ecuador.

*Proximidad a las fuentes de energía:* al igual que en el caso anterior la proximidad a las fuentes de energía supuso un factor de abaratamiento de los costes productivos.

Actualmente las redes de transporte de energía eléctrica, gaseoductos y oleoductos facilitan la localización industrial en otros lugares.

*Topografía:* los lugares llanos, o la proximidad a puertos marinos o fluviales facilitan el acceso de las materias primas, y la distribución hacia los mercados.

*Conservación del medio ambiente:* hoy en día los países desarrollados imponen restricciones a la instalación de industrias contaminantes, por lo que condicionan su localización en países menos restrictivos, normalmente aquellos que están en vías de desarrollo.

#### ***Factores humanos:***

*Mano de obra:* existencia de abundante mano de obra, que sea barata, que tenga la cualificación adecuada a la industria correspondiente. Este factor explica la reubicación a escala mundial de las industrias que necesitan mucha mano de obra, que trasladan sus centros de producción a países subdesarrollados que les ofrecen mejores condiciones laborales que en los países desarrollados.

*Mercados próximos:* la proximidad de la demanda implica menor costo de transporte de los productos elaborados hacia el mercado, por lo que muchas industrias, sobre todo aquellas productoras de bienes de consumo, se deciden a instalarse en las proximidades de su mercado principal, junto a grandes aglomeraciones urbanas.

*Capital:* la necesidad de grandes inversiones para instalar algunas industrias, hace que estas se localicen junto a los posibles inversionistas, bancos, bolsas de valores, etc.

*Transporte:* la facilidad de acceso de las materias primas y de evacuación de las mercancías debido a la existencia de redes de transporte bien estructurada y rápida favorece la instalación de las industrias junto a puertos, ferrocarril, o autopistas.

*Agglomeration:* para conseguir economías de escala, se suelen concentrar las empresas de sectores afines en los mismos lugares para ahorrar costos de transporte y compensar gastos de instalación.

*Políticos:* los Estados suelen apoyar de manera directa (mediante empresas públicas,) o indirecta (subvenciones, impuestos, facilitando suelo industrial y desarrollando legislaciones laborales flexibles) la localización de industrias en determinados lugares.

La localización industrial debida a estos factores puede conducir a una aglomeración de diversas industrias en un pequeño territorio, dando lugar a complejos industriales (cuyo paisaje está dominado únicamente por industrias y otras instalaciones fabriles durante grandes extensiones de terreno, o centros industriales (de menor tamaño y localizado junto a su mercado objetivo en ciudades medias). Por otra parte, la existencia cada vez de mejores redes de transporte y el abaratamiento del mismo, está produciendo la descongestión de estos territorios dando lugar a lo que se conoce como dispersión industrial, en la que las industrias se localizan diseminadas por el territorio siendo este el principal problema que se debe tratar de corregir en la ordenación del territorio.

#### **4.4. SELECCION DE CRITERIOS, PARA LA LOCALIZACION DE ZONAS INDUSTRIALES**

Mientras más variables se evalúen para establecer aptitud y el impacto en la localización del suelo industrial, más acertado será el resultado, es necesario establecer los factores, criterios, variables que no pueden faltar en el estudio. Anteriormente se mencionó que los criterios equivalen a las capas que contienen la información para ser usados en un sistema de información geográfica, estas bases cartográficas denominadas de esta manera porque contienen la información cualitativa o cuantitativa relacionada con una unidad geográfica. En el caso de la localización de las zonas industriales en el Ecuador las variables que indispensablemente deben evaluarse en la asignación del suelo son las detalladas en la lista siguiente:

- Características topográficas
- Resistencia del terreno
- Uso actual del suelo
- Proximidad de red vial de primer y segundo orden
- Proximidad de puertos aéreos y marítimos
- Proximidad a fuentes naturales de agua
- Proximidad de la red de distribución de energía eléctrica
- Proximidad a centros poblados

- Superficie del terreno

#### 4.4.1. Características topográficas

Por medio de las características topográficas analizamos la morfología del terreno, también definen cuales son los suelos recomendados para albergar usos en donde se aceptaran infraestructuras, equipamientos y edificaciones, es decir, los suelos urbanizables y no urbanizables por pendientes topográficas o las curvas de nivel.

Por lo general, los cambios de pendiente son descritos en términos de porcentaje de inclinación, entregando así, un lenguaje uniforme para el entendimiento de la topografía.

*Cuadro 4.1. Rangos de pendiente, clasificación y valoración*

RANGO	PENDIENTE	CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	VALOR
Pendiente R1	0 a 5%	Plana o casi plana	Urbanizables	<b>1</b>
Pendiente R2	5 a 15%	Suavemente inclinada		
Pendiente R3	15 a 30%	Inclinada		
Pendiente R4	30 a 45%	Moderadamente pendiente	Urbanizables con limitaciones	<b>0</b>
Pendiente R5	45 a 60%	Pendiente		
Pendiente R6	60 a 75%	Muy pendiente	No Urbanizables	
Pendiente R7	P > 75%	Extremadamente pendiente		

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

La inclinación o pendiente, expresada en porcentaje, es el número de unidades de levantamiento cambio de elevación vertical en 100 unidades de distancia horizontal. La fórmula para determinar el porcentaje de pendiente es:

$$P = \left(\frac{X}{d}\right) 100$$

P = Pendiente,

X = Altura,

d = Distancia horizontal.

Si se tienen dos variables de la ecuación anterior usted puede calcular la tercer variable. Casi siempre podrá calcular la Altura contando las curvas de nivel a lo largo de la distancia

que se quiere medir. Por ejemplo, si está usando un mapa con un intervalo de contorno de 1 metro y hay 10 curvas de nivel entre la cima de una pendiente y su base, usted puede determinar que la Altura es de 10 metros (10 intervalos de contorno x 1 metro / intervalo de contorno). Y la distancia horizontal se puede calcular usando la escala del mapa. Una vez que se tienen estas dos figuras a mano, entonces se puede calcular la Pendiente.

#### 4.4.2. Características del Suelo.

La resistencia del terreno es un factor determinante en la vulnerabilidad de los componentes de los sistemas de agua y saneamiento, sobre todo en estructuras civiles como reservorios, unidades de tratamiento, tanques sépticos y otras unidades de peso y volumen apreciable que puedan presentar problemas de asentamiento del terreno.

Para reducir estos riesgos y los daños en el componente es necesario identificar la resistencia del terreno y verificar que sea la que se requiere para soportar la estructura a construir. En el medio rural, se puede usar la siguiente tabla como referencia:

*Cuadro 4.2. Tipos de suelo, resistencia y valoración.*

TIPOS DE SUELO	RESISTENCIA ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )	VALOR
Suelo fangoso	0,0	<b>0</b>
Arcilla blanda (Plástica)	0,5	
Arena	1,0	
Arena y grava	1,5	
Arena y grava cimentado con arcilla	2,0	<b>1</b>
Suelos duro(esquistos, pizarra, roca)	5,0	

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

La tabla anterior se refiere a valores estimados para suelos secos. Si los suelos son húmedos, esta resistencia disminuye pudiendo generar problemas, como en el caso de arcillas expansivas. En todo caso, cuando la estructura es de mayor envergadura es necesario medir la resistencia in situ.

#### 4.4.3. Uso de suelo actual

Los suelos sin ocupación por razones obvias son los de mayor preferencia para asentar cualquier tipo de equipamiento ya sea urbano o no, también con usos como la agricultura y

la ganadería ya que estos demandan grandes extensiones de terreno, terrenos que están vacantes, que ni quiera se los tiene que hacer limpieza de la vegetación baja. Es posible encontrar territorios con estas características en el Ecuador pero el análisis obedece a cruzar una serie de variables que nos darán como resultado los lugares con mayores potencialidades para asentar zonas industriales.

*Cuadro 4.3. Clasificación de usos de suelo y su valoración.*

USO DE SUELO ACTUAL	PREFERENCIA	VALOR
1 Sin Uso	Muy alta	<b>1</b>
2 Agricultura Extensiva	Alta	
3 Ganadera	Media	
4 Residencial / Urbano	No deseable	<b>0</b>
5 Limitaciones Naturales	Baja	

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

#### **4.4.4. Proximidad a Centros Poblados**

*Cuadro 4.4. Valoración de proximidad a centros poblados.*

PROXIMIDAD A CENTROS POBLADOS	PREFERENCIAS	VALOR
> 30km	Alta	<b>1</b>
30 – 20km	Media	
20 – 10	Baja	
< 10km	No deseable	<b>0</b>

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Este criterio es el único que entre más alejado es de mayor preferencia se considerará en vista que en los últimos cuarenta años las zonas que fueron destinadas como uso de suelo industrial, hoy prácticamente son parte del uso de suelo residencial, más adelante revisaremos el inventario de las zonas industriales existentes en el Ecuador y validar si su ubicación actual es adecuada o se debe pensar en una posible reubicación del parque industrial como se los conoce en nuestro país.

#### 4.4.5. Proximidad a Puertos Aéreos y Marítimos

Como se trata de impulsar un nuevo modelo de desarrollo industrial en el Ecuador es de suma importancia considerar que la producción debe tener como objetivo la exportación de los productos con valor agregado siempre y cuando se cumpla con la demanda interna del país con altos estándares de calidad, ya que el modelo actual prácticamente solo mejor se exporta y todo lo de menor calidad sirve para abastecer el mercado nacional. Cuando hablamos de los puertos aéreos y marinos pensamos que se trata solo de exportar, pero la circulación interna dentro del país es un objetivo a desarrollar en las nuevas zonas industriales en el Ecuador. Como se describe anteriormente el transporte siempre ha sido una variable que ha decidido la localización de la industria.

Cuadro 4.5. Valoración de proximidad a puertos aéreos y marítimos

PROXIMIDAD	PREFERENCIA	VALOR
> 15km	Alta	<b>1</b>
15 – 30 km	Media	
30 – 60 km	Baja	
< 60 km	No deseable	<b>0</b>

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

En este mundo globalizado las barreras fronterizas prácticamente han desaparecido ya no es necesario que los negocios se realicen realizando largos viajes solamente con una video conferencia se puede lograr grandes negocios de intercambio comercial.

#### 4.4.6. Proximidad a la Red Vial de primer y segundo orden

Cuadro 4.6. Valoración de la proximidad a la red vial de primer y segundo orden

PROXIMIDAD	PREFERENCIA	VALOR
> 2km	Alta	<b>1</b>
3 – 4km	Media	
4 – 5km	Baja	
< 5km	No deseable	<b>0</b>

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Contar con acceso a las redes viales de primer y segundo orden es un determinante primordial en el estudio espacial, de su proximidad dependerá el costo que representará el integrar la zona industrial al sistema vial primario, mientras más alejado se encuentra de

este, los costos para construir una vía de acceso a la zona industrial, que deberá estar estructurada con las características geométricas que permitan el tráfico pesado y tracto camiones, generando intersecciones que no se constituya en un mediano plazo en conflictivas. Mientras más cercanos estemos de la red vial más alta será la preferencia para la asignación de uso de suelo industrial.

#### 4.4.7. Proximidad a Fuentes Naturales de Agua

Pensar en verdaderas ciudades industriales en el Ecuador es una utopía, con sus propias plantas de captación y tratamiento de agua potable abasteciendo el desarrollo productivo, y de la misma manera, tratadas luego de su utilización para que puedan ser devueltas a los cauces naturales en las mismas condiciones que cuando fueron captadas.

Como todo proyecto la dotación de infraestructura básica siempre representará un costo significativo, mientras más alejadas estén las fuentes de agua como ríos, lagos, quebradas con causes permanentes, más elevados serán los costos para la dotación de una red de agua para consumo industrial que en los casos de tratarse de industria alimenticia obligatoriamente será agua potable.

*Cuadro 4.7. Valoración de la proximidad a fuentes naturales de agua.*

SITUACIÓN FUENTE KM	PREFERENCIAS	VALOR
> 1,5km	Alta	<b>1</b>
1,5 – 3km	Media	
3 – 6km	Baja	<b>0</b>
< 6km	No deseable	

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

#### 4.4.8. Proximidad a la red de Distribución de Energía Eléctrica

El caso de la energía eléctrica es igual que toda la infraestructura básicas su cercanía a las acometidas o las sub estaciones es muy importante por ser las zonas industriales altos consumidores de energía, demanda un abastecimiento para un alto consumo, la corta distancia del territorio a la red eléctrica resalta la preferencia

A= acometida.

S/E= sub estación

Cuadro 4.8. Valoración de proximidad a la red de distribución de energía eléctrica

CALIFICACIÓN	DISTANCIA DE LA ACOMETIDA (KM)	VALOR
Alto	A(0 - 1) S/E(0 - 2)km	<b>1</b>
Medio	A(1 - 2) S/E(2 - 4)km	
Bajo	A(2 - 4) S/E(4 - 8)km	
No deseable	A(4 - 8) S/E( > 8)km	<b>0</b>

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

#### 4.4.9. Superficie del Terreno.

Este criterio jugará un rol muy importante al final del análisis, pues se plantea industrias a gran escala y sustentables, dotada de toda la infraestructura básica, por este motivo demandará grandes extensiones de terreno zonas entre 100 y 500 hectáreas, ofertando condiciones para el asentamiento de industrias de gran escala.

Cuadro 4.9. Valoración de superficie del terreno

SUPERFICIE DISPONIBLE	PREFERENCIA	VALOR
500has	Alta	<b>1</b>
250has	Media	
100has	Baja	
>100has	No deseable	<b>0</b>

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Esta superficie estará destina a consolidar verdaderos proyecto de planificación con un porcentaje del terreno cubierto con barreras de protección naturales, sectores de recreación de residencia, de gestión, etc.

#### 4.4.10. Otros criterios que se deben de considerar

Existen características socioeconómicas y también que tienen que ver con los riesgos naturales que se deben tener presentes al momento de definir la localización definitiva de una Zona Industrial.

##### Factores biofísicos

- *Dirección de vientos dominantes.*- La dirección de los vientos debe alejar los residuos gaseosos de las zonas urbanas o pobladas.

- *Zonas con riesgo sísmico.*- En el riesgo sísmico influyen la probabilidad de que se produzca un evento sísmico o terremoto, los posibles efectos locales de amplificación de las ondas sísmicas, la vulnerabilidad de las construcciones y la existencia de habitantes y bienes que puedan ser perjudicados.
- *Zonas Volcánicas.*- Las zonas volcánicas son zonas inestables y peligrosas. Los volcanes pueden estar dormidos durante un largo periodo de tiempo y entrar en erupción en un momento dado. Para que las erupciones volcánicas no produzcan víctimas o daños materiales se deben realizar investigaciones y planes preventivos de actuación.
- *Inundaciones.*- son la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, bien por desbordamiento de ríos y ramblas<sup>18</sup> por lluvias torrenciales o deshielo, o mares por subida de las mareas por encima del nivel habitual o por avalanchas causadas por maremotos.
- *Erosión del suelo.*- La erosión es la degradación del ecosistema, transformándolo en un desierto, provocado por la actividad de agentes naturales.
- *Reservas naturales.*- Una reserva natural o reserva ecológica es un área protegida de importancia para la vida silvestre, flora o fauna, o con rasgos geológicos de especial interés que es protegida y manejada por el hombre, con fines de conservación y de proveer oportunidades de investigación y de educación.

#### Factores Socioeconómicos

- *Población económicamente activa.*- La Población Económicamente Activa PEA, es aquella que interviene en la producción de bienes y servicios, éstos se agrupan en los siguientes: sector I, de las actividades agropecuarias; sector II industrias, y III servicios. Cada uno de estos sectores generan el Producto Interno Bruto PIB o también denominado Valor Agregado, que no es otra cosa que, la suma del valor de todos los bienes y servicios finales producidos en el país o provincia, en un año.
- *Mano de obra.*- Se conoce como mano de obra al esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien.

---

<sup>18</sup> Lecho natural de las aguas pluviales cuando caen copiosamente. Suelo por donde las aguas pluviales corren cuando son muy copiosas.

- *Factibilidad de adquisición de los terrenos.*- En el caso que se deba adquirir los terrenos, entre menos propietarios exista se facilitará la expropiación de los mismos.
- *Voluntad de venta de los terrenos.*- Los suelos determinados por el análisis, los propietarios estén dispuestos a vender, facilitará el proceso de adquisición.
- *Precio del m<sup>2</sup> suelo.*- Generalmente el suelo rural por carecer de toda la infraestructura básica en el de menor costo, un precio menor por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) es el que se debe conseguir a momento de negociar la compra de los suelos.

## **5. CAPITULO V.**

### **Localización de zonas industriales en el Ecuador, con apoyo de los sistemas de información geográfica S.I.G.**

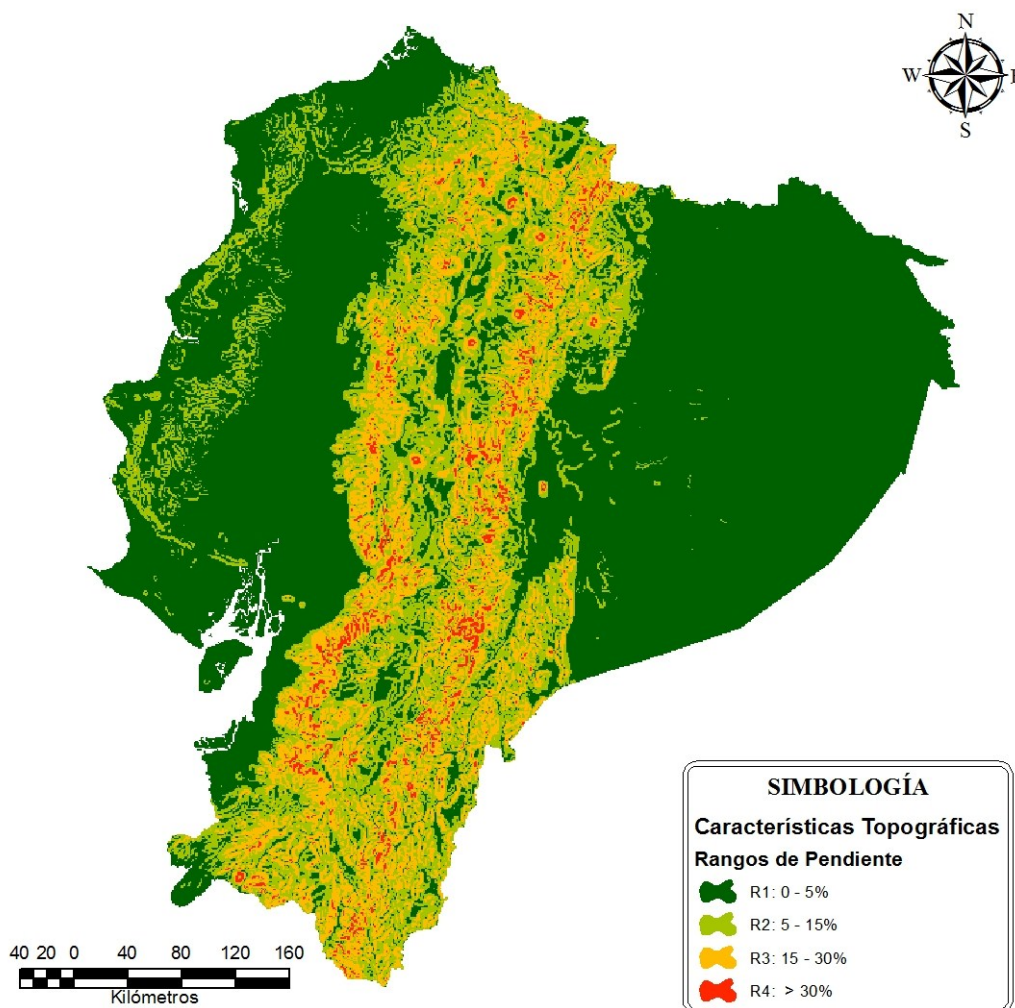
---

La valoración dada a las variables de cada criterio que son sometidos a la evaluación en este apartado, identifica geográficamente los suelos aceptables o aptos para la localización de zonas industriales criterio por criterio, sobreponiéndolos y extrayendo la intersección resultante y así obtener la localización geográfica de los suelos idóneos para planificar las actividades industriales del Ecuador.

## 5.1. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Analizados los rangos de pendientes en la topografía del Ecuador, encontramos que las mayores pendientes se localizan en la cordillera o en la región Sierra, mientras que en la Amazonía como en la Costa Ecuatoriana prácticamente el suelo está entre los 0 a 15% de pendiente. (Ver Mapa 5.1.)

*Mapa 5.1. Ecuador: Rangos de pendientes.*



*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

El suelo apto para localizar las zonas industriales por características topográficas es extenso en todo el territorio ecuatoriano, están dentro del rango urbanizable aproximadamente 243.969km<sup>2</sup>, a este territorio se lo ha codificado como “1TOP” para facilitar el análisis espacial.

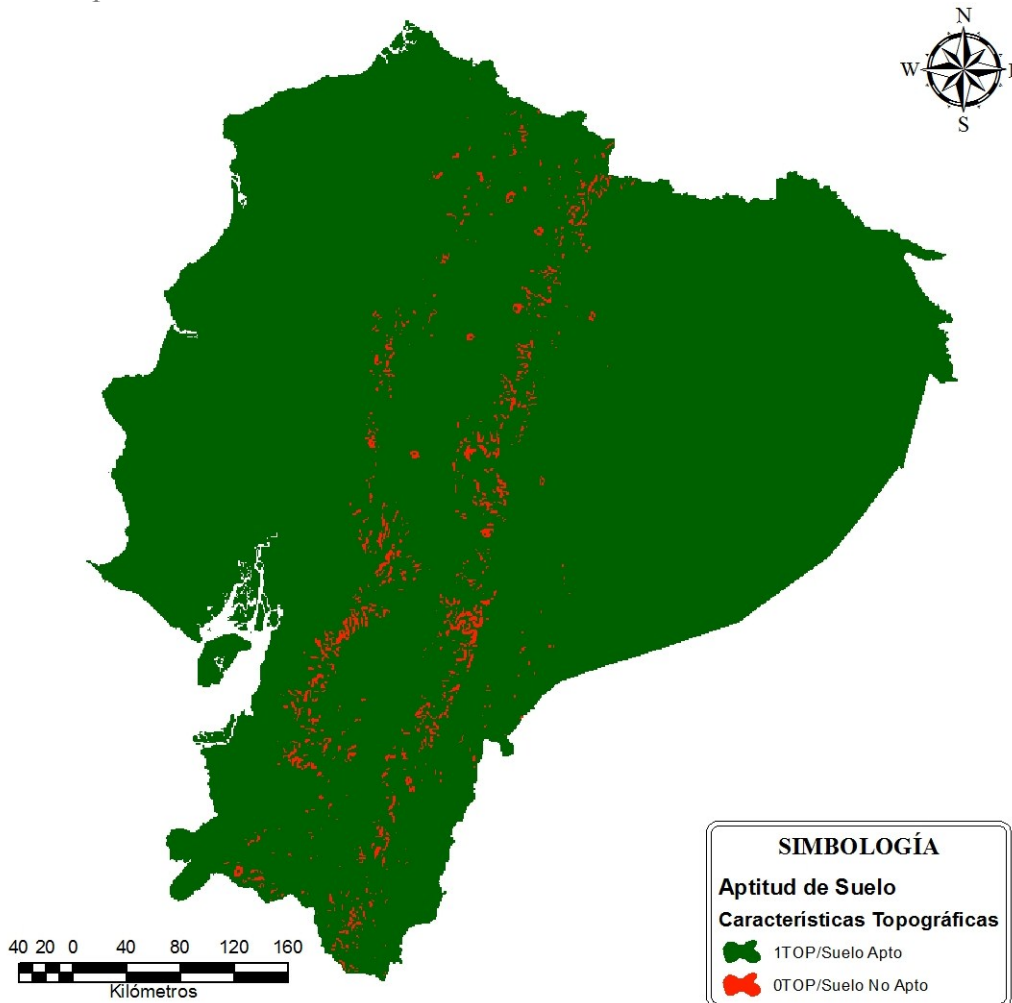
Cuadro 5.1. Área de suelo valorado como aceptable (1TOP) por topografía.

DESCRIPCION	PENDIENTE	VALORACIÓN	CÓDIGO	AREA (km <sup>2</sup> )
URBANIZABLE	0 - 30%	1	1TOP	243.969
NO URBANIZABLE	> 30%	0	0TOP	4.272

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

El 98,3% del territorio ecuatoriano es apto para localizar suelos industriales por características topográficas como se ve en el mapa 5.2.

Mapa 5.2. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por **CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS**.

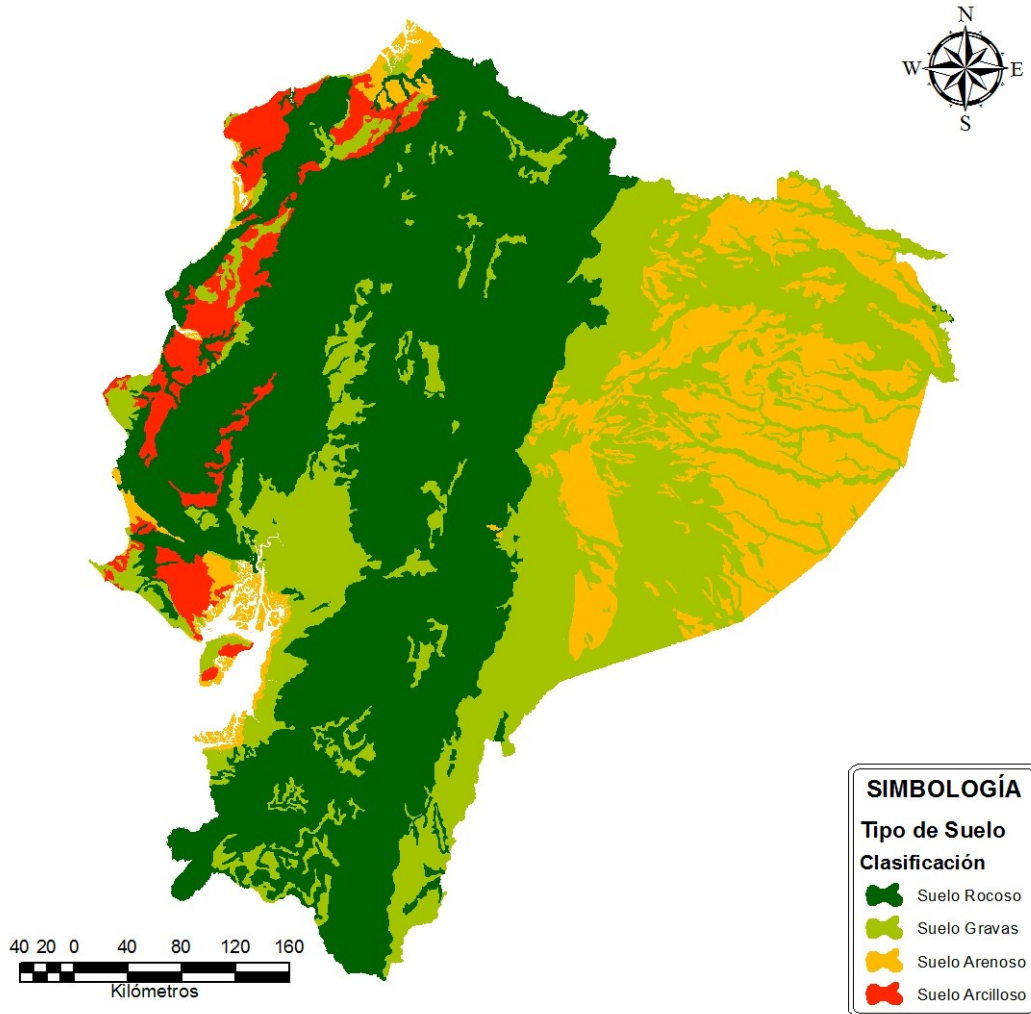


Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

## 5.2. TIPO DE SUELO

Según los materiales que predominan en su composición los suelos pueden ser: rocosos, gravas, arenosos y arcillosos. Ver mapa 5.3.

Mapa 5.3. Ecuador: Tipo de suelo



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Suelos rocosos: Escasean de horizonte  $A^{19}$  y  $B^{20}$ , por lo que la roca aparece en la superficie. Son duros e impermeables, por lo cual son secos y no permiten el crecimiento de vegetales.

<sup>19</sup> Horizonte A: Capa superficial con un alto porcentaje de materia orgánica concentrando el humus, lo que le da un color característico que va desde el color gris al negro.

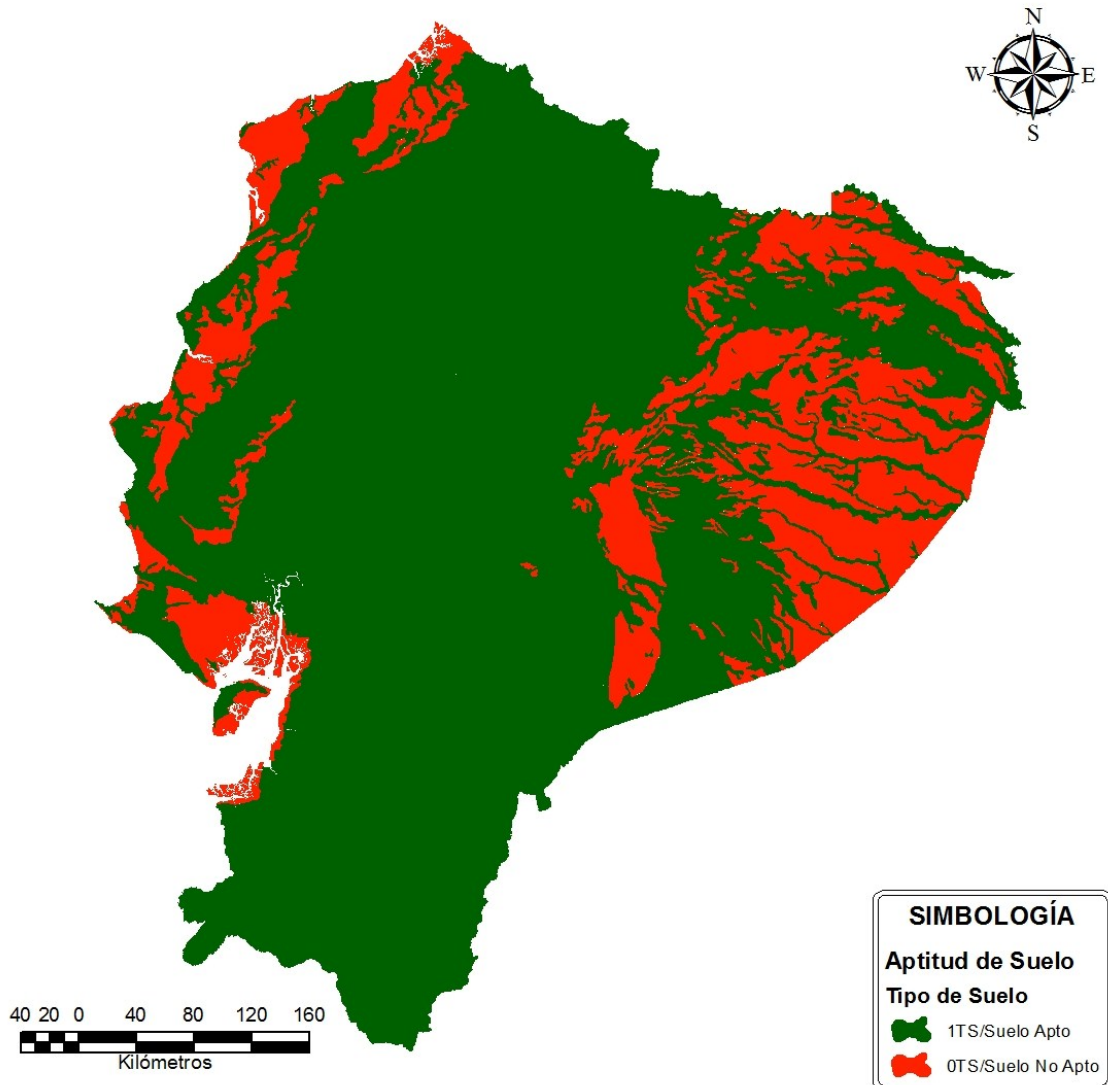
<sup>20</sup> Horizonte B: esta zona está compuesta en gran medida por materia mineral; sin embargo, la actividad biológica es alta y generalmente hay humus.

Suelos gravosos: Las gravas son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de dos milímetros de diámetro.

Suelos arenosos: Debido a que las partículas están muy sueltas, son suelos porosos y permeables que dejan pasar el agua con facilidad, por lo tanto no retienen la humedad requerida para el desarrollo vegetal.

Suelos arcillosos: Son de textura blanda, más compactos que los arenosos; por ello son menos permeables y retienen la humedad, lo que favorece el crecimiento de las plantas.

Mapa 5.4. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por **TIPO DE SUELO**



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

El 79% de la superficie del Ecuador es apto para localizar zonas industriales por tipo de suelo, como se ve en el mapa 5.4, gráficamente los suelos Aptos por tipo de suelo (1TS)

Cuadro 5.2. Área de suelo valorado como aceptable (ITS) por tipo de suelo

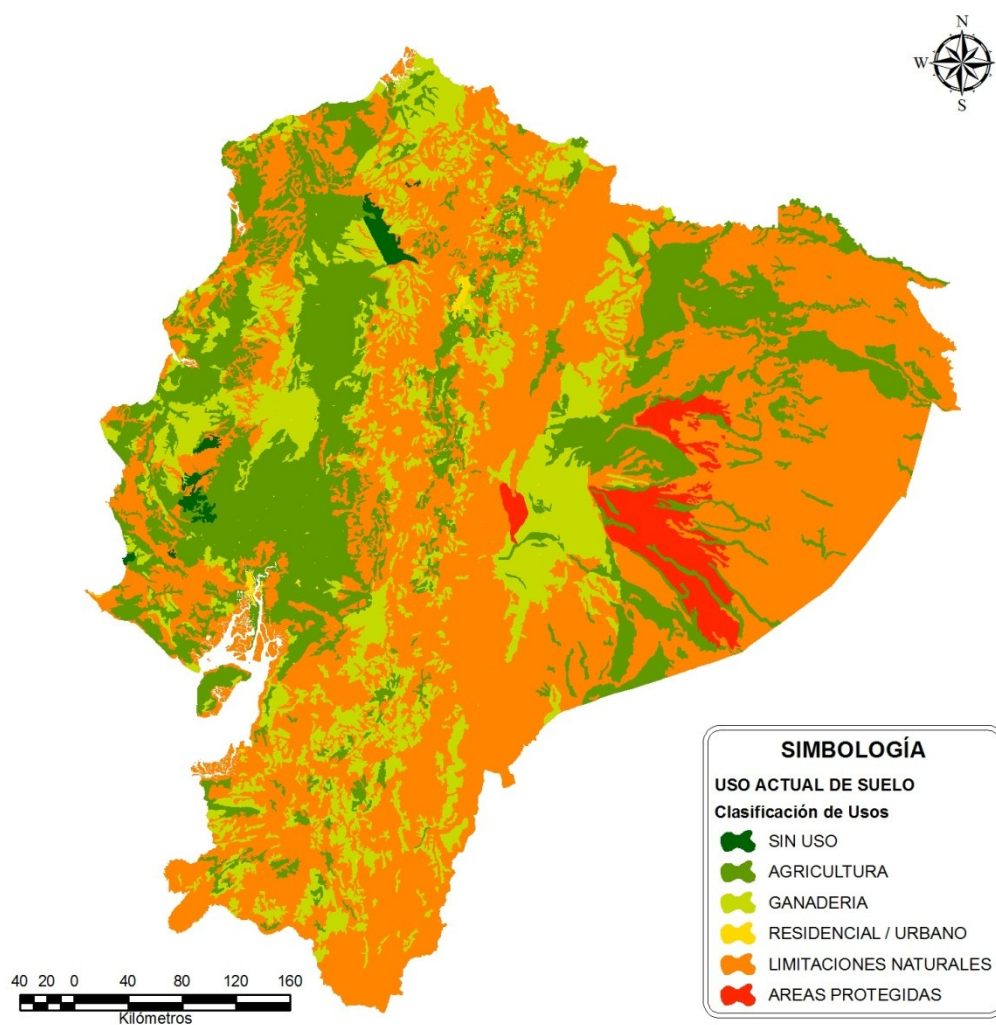
PREFERENCIA	VALORACION	CÓDIGO	AREA (km <sup>2</sup> )
Tipo de Suelo Aceptable	1	1TS	195.336
Tipo de Suelo No Aceptable	0	0TS	51.981

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

### 5.3. USO ACTUAL DE SUELO

Los suelos de preferencia son los que no tienen ningún uso sobre ellos, no se ha asentado infraestructura alguna, los suelos agrícolas y ganaderos que tienen limitaciones naturales de producción, son aptos para recetar zonas industriales.

Mapa 5.5. Ecuador: Uso Actual de Suelo



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

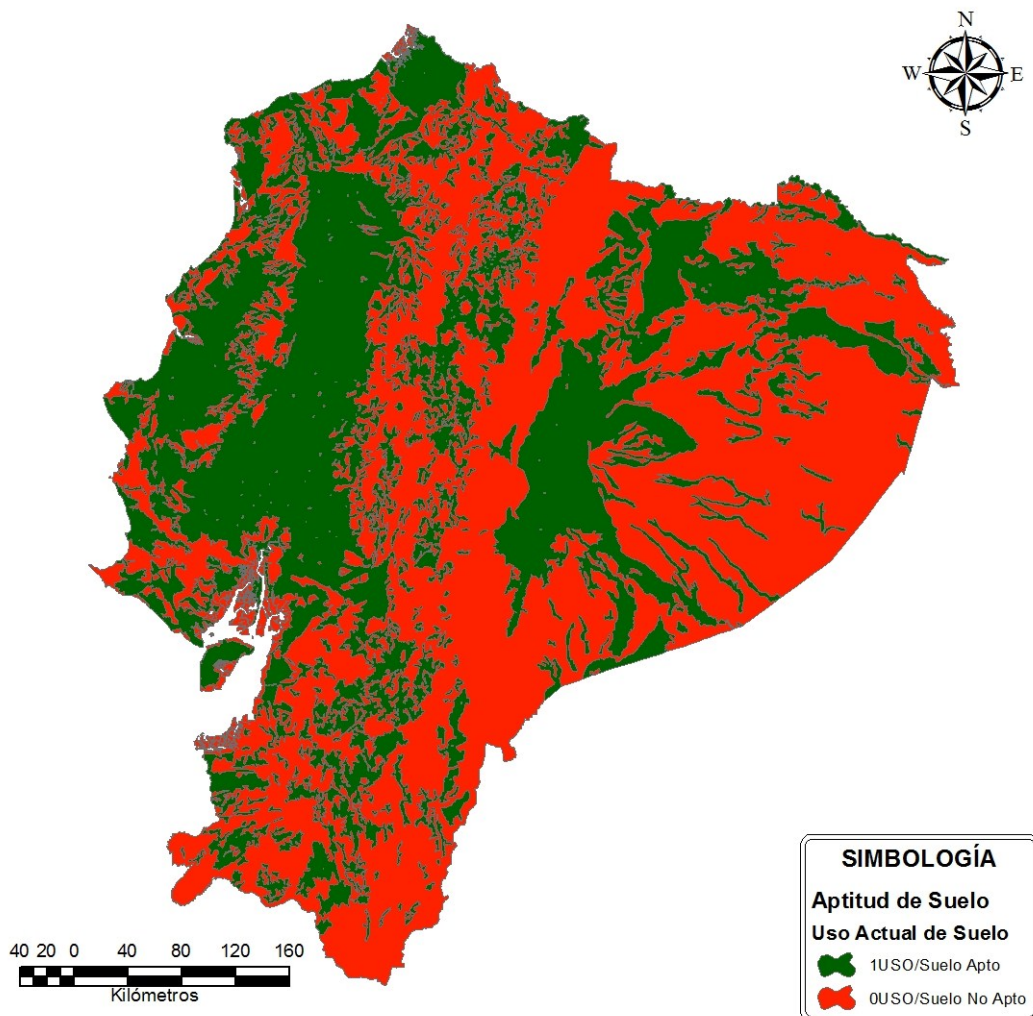
Cuadro 5.3. Área de suelo valorado como aceptable (1USO) por uso actual de suelo

DESCRIPCION	VALORACION	CÓDIGO	AREA (km <sup>2</sup> )
USOS NO APTOS	0	0USO	144.788
USOS APCTOS	1	1USO	107.410

Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Uso de suelo agrícola: El concepto de suelo agrícola es aquel que se utiliza en el ámbito de la productividad para hacer referencia a un determinado tipo de suelo que es apto para todo tipo de cultivos y plantaciones.

Mapa 5.6. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por USO ACTUAL DE SUELO



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Uso de suelo ganadero: Son los suelos usados para la reproducción y cría de animales mediante el uso de su vegetación como alimento, sea aquella natural o inducida.

Uso de Suelo Urbano/Residencial: El suelo urbano es aquel en el que existe un desarrollo urbano y se encuentra por tanto en la malla urbana de la ciudad.

Suelo con Limitaciones Naturales: son los suelos que presentan riesgos de inundación, suelos erosionados, son algunos de los suelos con limitaciones naturales.

Áreas Protegidas: son espacios determinados por un Estado sujeto a un marco legal e institucional definido para garantizar la conservación de sus particularidades y riquezas medioambientales y culturales.

En este análisis la superficie se fracciona mucho, clasificando como No Aptos a los suelos urbanos y en proceso de urbanización, los suelo con limitaciones por inundaciones, clima, erosión y todas las reservan naturales; mientras que los suelos Aptos para la localización de zonas industriales representan el 42,5% de la superficie total del país (ver mapa 5.6), los suelos aptos están comprendidos por los suelos sin usos, los suelos agrícolas, ganaderos, esto por no tener infraestructuras o edificaciones construidas, obviamente no son los únicos criterios que se deben considerar, los que se ha evaluado hasta el momento, más adelante se analiza otros criterios que tiene referencia con la proximidad a la infraestructura que permite un adecuado desarrollo de las actividades industriales.

#### 5.4. LOCALIZACION POR GEOMORFOLOGÍA

Como primer resultado de evaluar las características topográficas, los tipos de suelo y el uso actual de suelo del Ecuador, obtenemos un primer resultado de localización de suelos industriales por geo morfología.

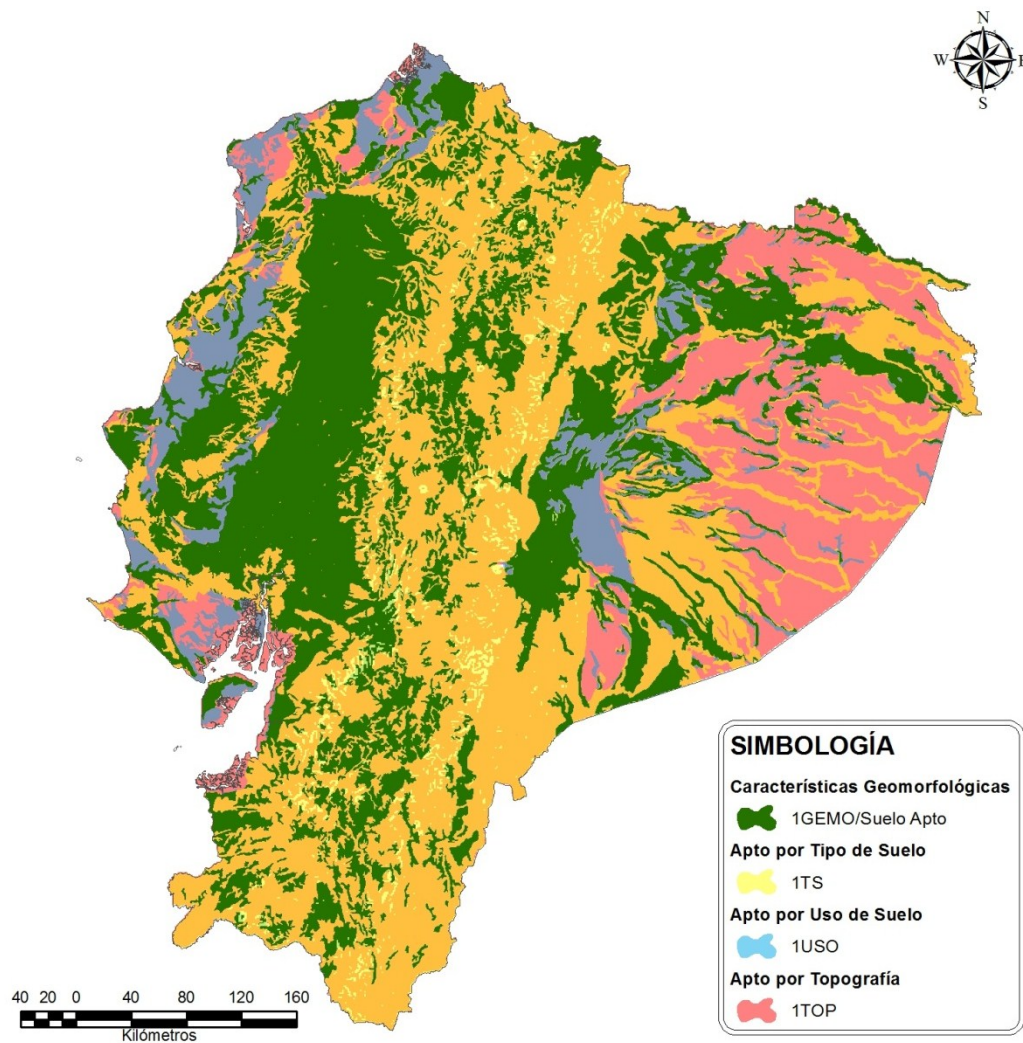
*Cuadro 5.4. Superficie de suelo por descripción de suelos aptos para localizar zonas industriales*

DESCRIPCIÓN DE SUELOS APTOS	VALORACIÓN	CÓDIGO	AREA (km <sup>2</sup> )
APTOS POR TOPOGRAFÍA	1	1TOP	243.969
APTOS POR TIPO DE SUELO	1	1TS	195.336
APTOS POR USO ACTUAL DE SUELO	1	1USO	107.410
<b>APTOS POR GEO MORFOLOGÍA</b>	<b>1TOP_1USO_1TS</b>	<b>1GEMO</b>	<b>87.343</b>

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Los suelos aptos por geomorfología obtendremos sobreponiendo las características topográficas, los tipos de suelo y el uso actual de suelo como se ve en el mapa 5.7, de la intersección de los 3 criterios se obtiene los suelos aptos por geomorfología, en el cuadro 5.4, tenemos la superficie de los suelos aptos que cada uno de los criterios tiene y la superficie resultado de interceptarlos.

*Mapa 5.7. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por características topográficas, tipo de suelo y uso actual el suelo*



*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

El suelo apto por geomorfología para localizar las zonas industriales tiene una superficie de 87.343km<sup>2</sup> (ver mapa 5.8), en esta primera parte se ve que el 34,6% del territorio ecuatoriano puede desarrollar un proyecto de concentración de actividades productivas en una zona industrial.

Mapa 5.8. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por GEO MORFOLOGÍA



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

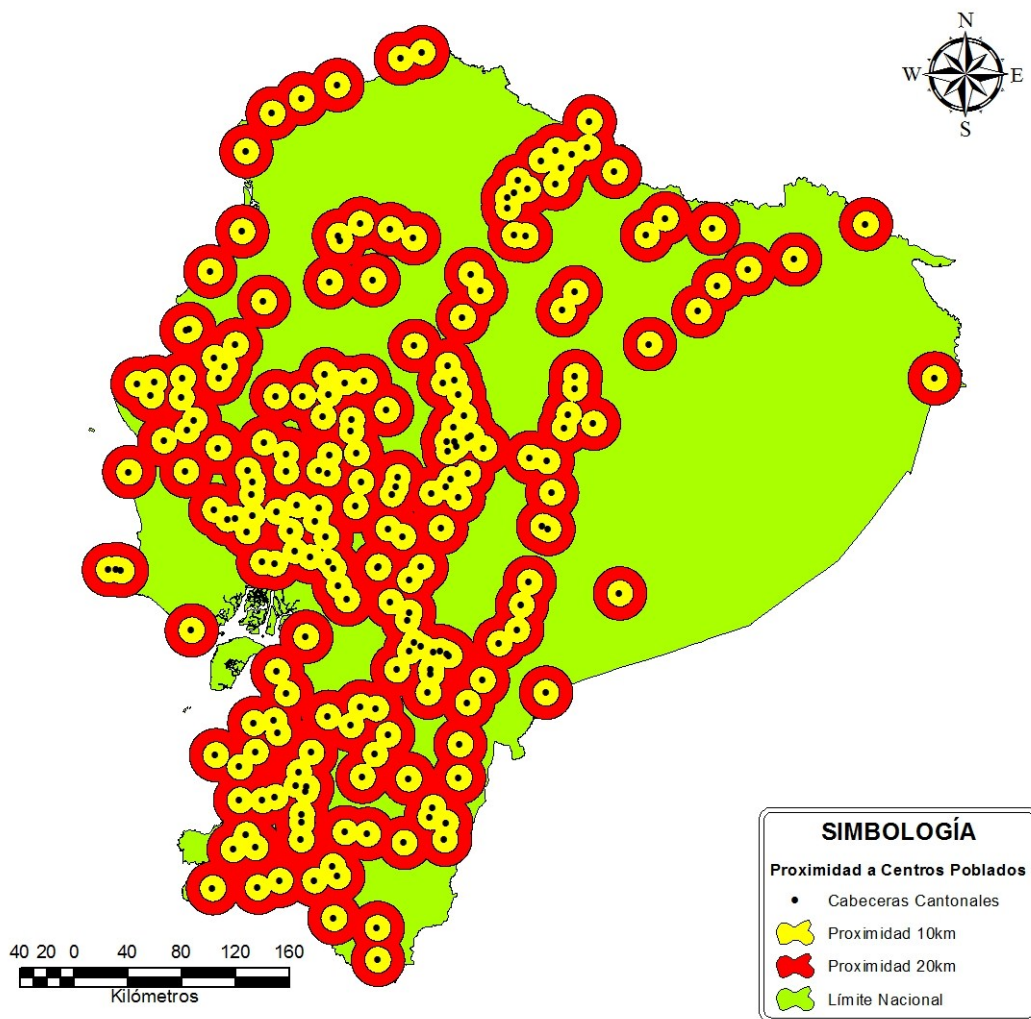
Los criterios que evaluaremos a continuación están relacionados con la proximidad a infraestructura especialmente, de esta manera se descartará el suelo no apto que este próximo a centros poblados, se descartará también el suelo que no está próximo a los puertos aéreos y marítimos, a la red vial, a las fuentes naturales de agua y la red eléctrica, dando como resultado la macro localización de la zonas industriales del Ecuador.

## 5.5. PROXIMIDAD A CENTROS POBLADOS

No cabe duda que las actividades industriales no son relacionadas con las actividades urbanas, es más en las asignación de usos de suelos en la ordenación territorial se las considera como no compatibles, las razones a estos radican por la contaminación que

generan los residuos líquidos, sólidos y gaseosos de la industria, el tráfico de transporte pesado forma congestiones accidentes, por estos y otros motivos las zonas industriales deben estar alejadas del límite urbano y las reservas de suelo para uso residencial, se considera una distancia de 10km del límite urbano como apta para localizar las zonas industriales. En el mapa 5.9 se representa a las cabeceras cantonales y la proximidad de 10km y 20km.

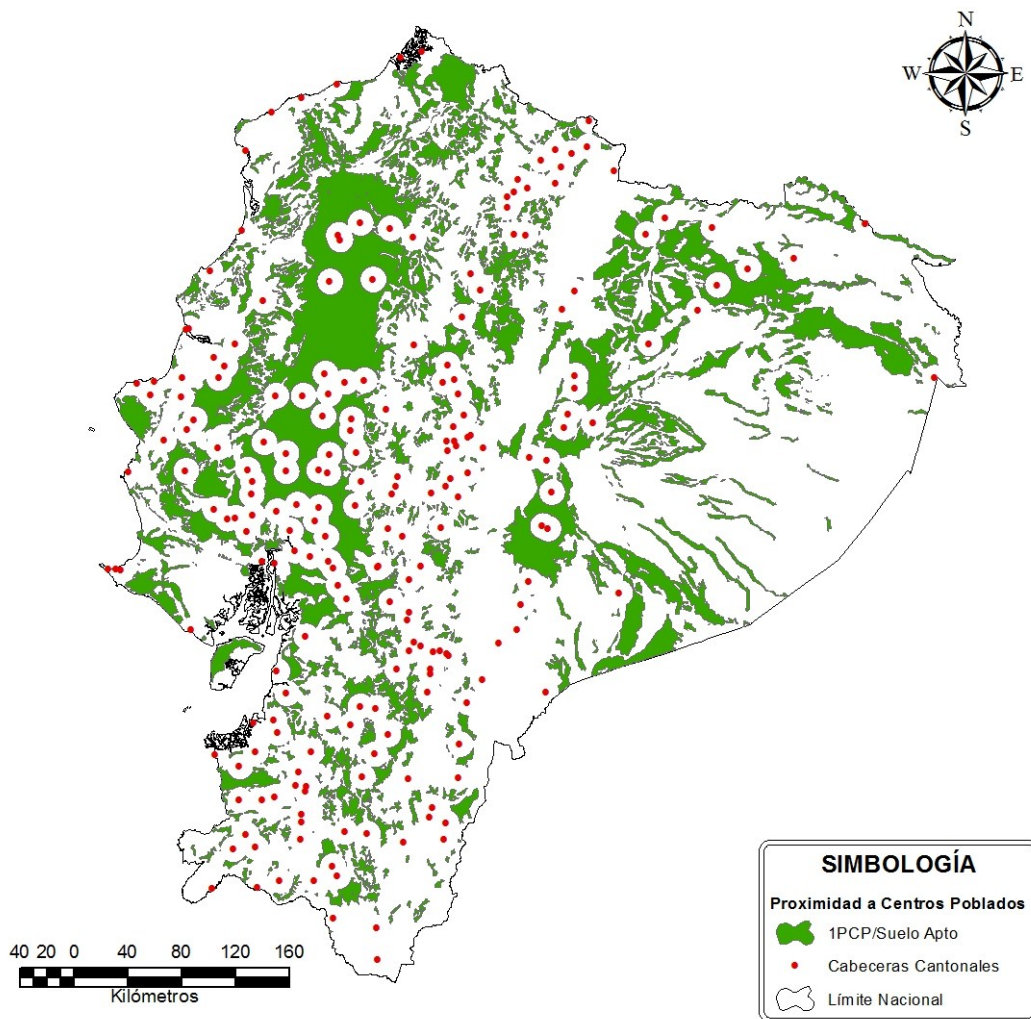
Mapa 5.9. Ecuador: Proximidad a centros pobladas de 10km a 20km



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Todos los suelos Aptos por Geomorfología (1GEMO) que estén dentro de los radios próximos a 10km de los centros poblados son considerados como No Aptos para localizar zonas industriales dando como resultado los suelos Aptos por Proximidad a Centros Poblados (1PCP) con una superficie de 59.043km<sup>2</sup>

Mapa 5.10. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por PROXIMIDAD A CENTROS POBLADOS.



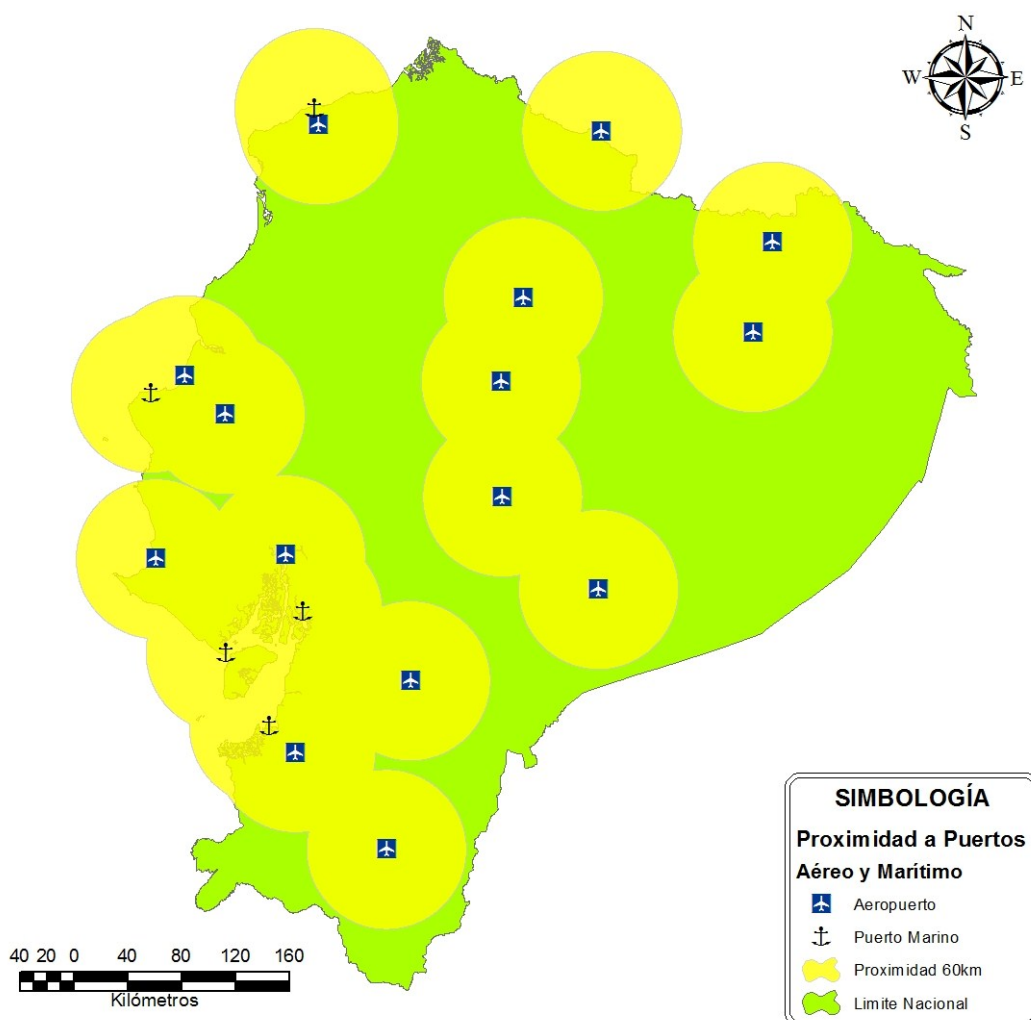
*Fuente y Elaboración: Propia*

En el mapa 5.10 vemos los suelos aptos para la localización de zonas industriales con la proximidad a centros poblados de 10km excluida, obteniendo como resultado que el 23.4% del territorio ecuatoriano es apto evaluando el criterio de proximidad a centro poblados.

## 5.6. PROXIMIDAD A PUERTOS AEREOS Y MARITIMOS

El desarrollo de la industria requiere que su producción se distribuida ya sea a nivel nacional o internacional, por eso la importancia de que las zonas industriales se encuentren próximas a puertos aéreo y marítimos. Para evaluar este criterio se considera el suelo que esté dentro de un radio de 60km como apto para localizar las zonas industriales como se ve en el mapa 5.11, es distancia se tardará 1 hora en recorrer un camión de capacidad de 18 toneladas cargado a su máxima capacidad.

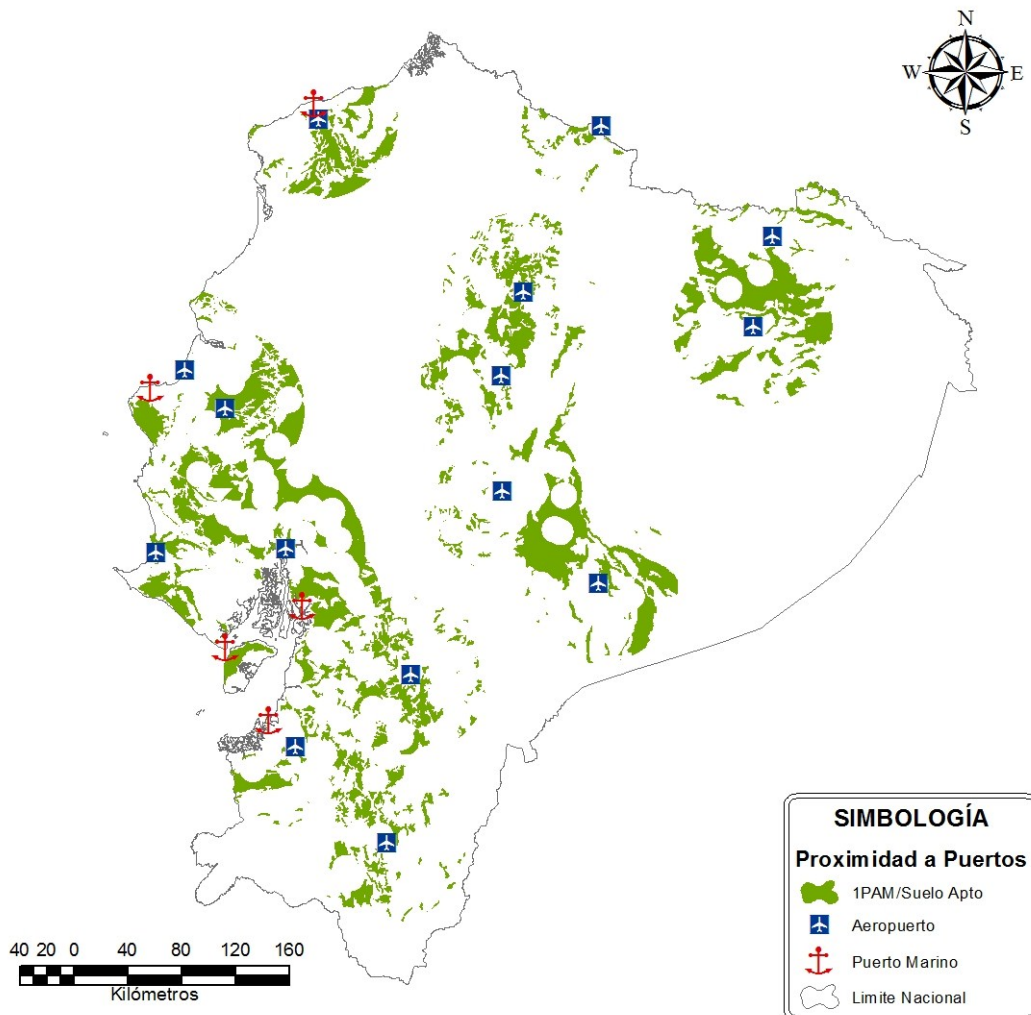
Mapa 5.11. Ecuador: Proximidad a puerto aéreos y marítimos de 60km



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Para obtener los suelos Aptos por Proximidad a Puertos Aéreos y Marítimos (1PAM) se sobrepone a los suelos 1PCP (aptos por proximidad a centros poblados), la intersección del suelo que se localice dentro de un radio de 60km de los aeropuertos y puertos marítimos se los considera como aptos para localizar zonas industriales, de acuerdo a la evaluación la intersección de los dos criterios se obtiene una superficie de 29.881km<sup>2</sup>, que representa el 11,8% de la superficie total del país calificado como apto para la localización de zonas industriales (ver mapa 5.12).

Mapa 5.12. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por PROXIMIDAD A PUERTOS AÉREOS Y MARÍTIMOS



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

## 5.7. PROXIMIDAD A LA RED VIAL

La proximidad a la red vial de primer orden y de segundo orden del país de las zonas industriales es de suma importancia, porque se prevé un desarrollo industrial masivo, al margen de cuando se dé la consolidación de las zonas industriales en el Ecuador, el tráfico de transporte pesado que generará la dinámica propia de las actividades industriales productivas, están interconectadas a los sistemas viales del país garantizando la comunicación y la circulación tanto de materia prima con la salida del producto con valor agregado o industrializado.

Todos los suelos 1PAM (aptos por proximidad a puertos aéreos y marítimos) se lo evalúa de acuerdo a su proximidad de 5km de la red vial de 1° y 2° orden, ver mapa 5.13.

Mapa 5.13. Ecuador: Proximidad a la red vial de primer y de segundo orden de 5km

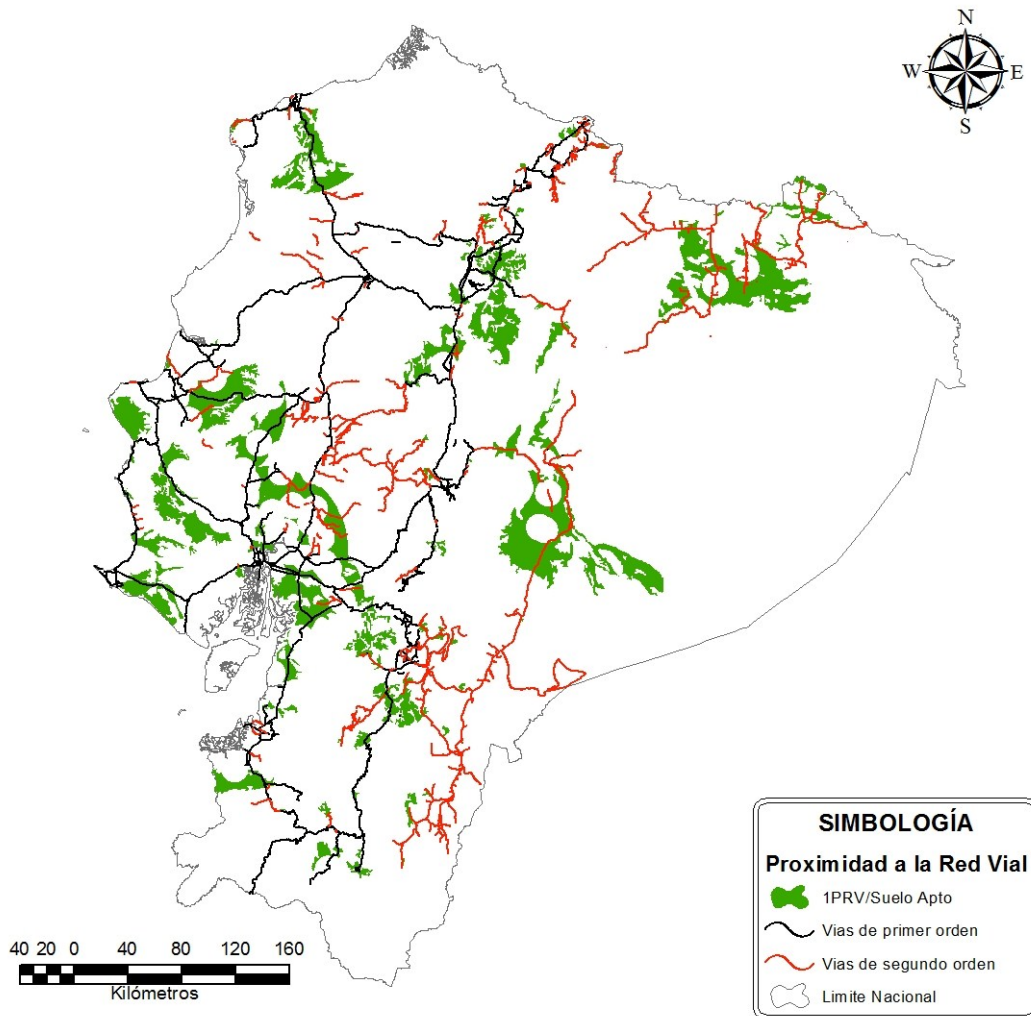


Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Los suelos aptos por proximidad a puertos aéreos y marítimos que se encuentren próximos a 5km de la red vial serán considerados como Aptos por Proximidad a la Red Vial de Primer y Segundo Orden (1PRV), es necesario mencionar que la evaluación de cada criterio nos da como resultado la localización de zonas industriales, cada vez que se analiza un criterio el área del suelo industrial se reduce.

El 7,95% del territorio ecuatoriano es apto para la localización de zonas industriales (ver imagen 5.14) con una superficie de 20.066km<sup>2</sup> ya analizada la proximidad a centros poblados, la proximidad a puertos aéreos y marítimos y la proximidad a la red vial de primer y segundo orden.

Mapa 5.14. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por PROXIMIDAD A LA RED VIAL PRINCIPAL



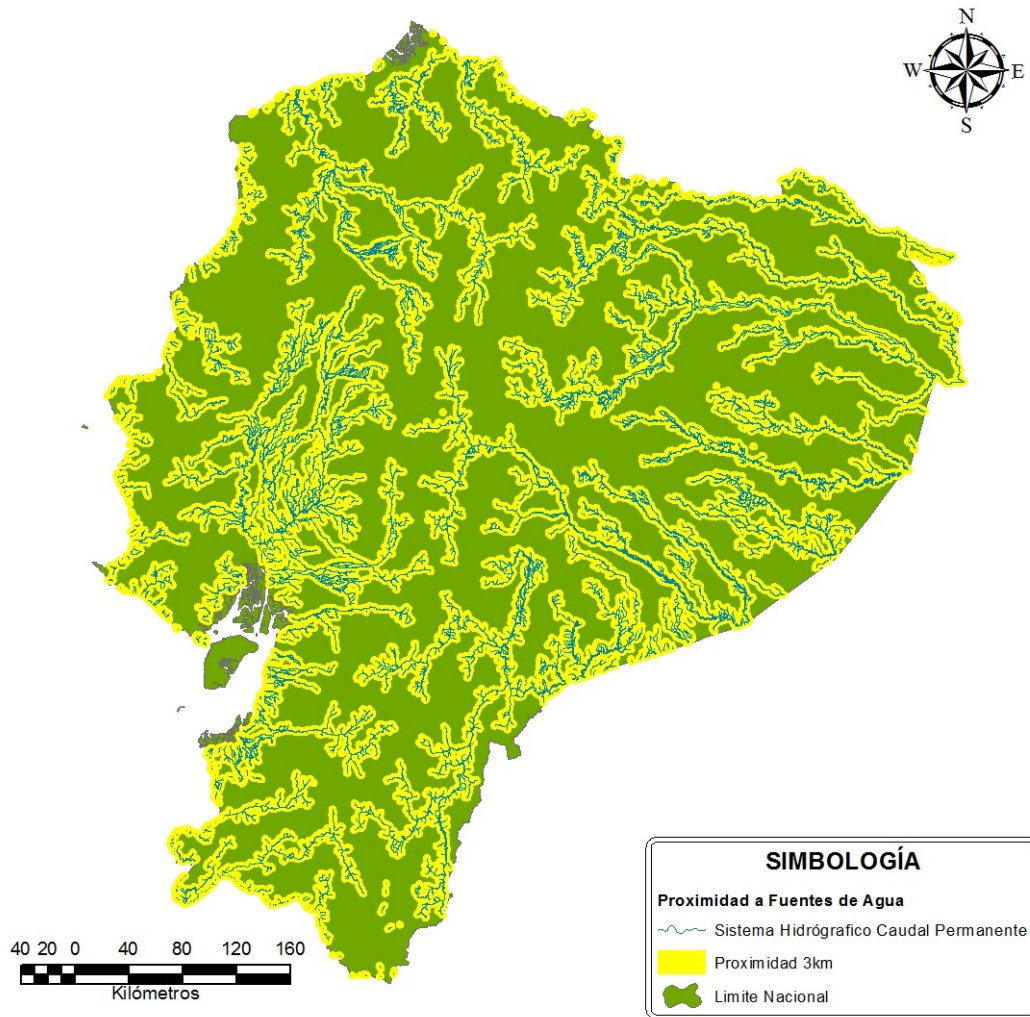
Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

## 5.8. PROXIMIDAD A FUENTES NATURALES DE AGUA

Pensando que las zonas industriales del Ecuador se encontraran aisladas de las zonas urbanas, alejados de los límites urbanas carecerán de todo tipo de infraestructura, estas requerirán abastecerse de agua, tener sus propias plantas de tratamiento y potabilización en el caso de tratarse de industria alimenticia, por eso la importancia de la proximidad a las fuentes naturales de agua, para la evaluación se ha considerado las principales cuencas hidrográficas y una proximidad de 3km, a esta distancia la captación y canalización de agua representa un costo moderado en relación a montar una propia planta de tratamiento

de agua, de la misma manera el tratamiento de las aguas residuales y los canales que devolverán las aguas residuales de la industria al cauce natural de agua.

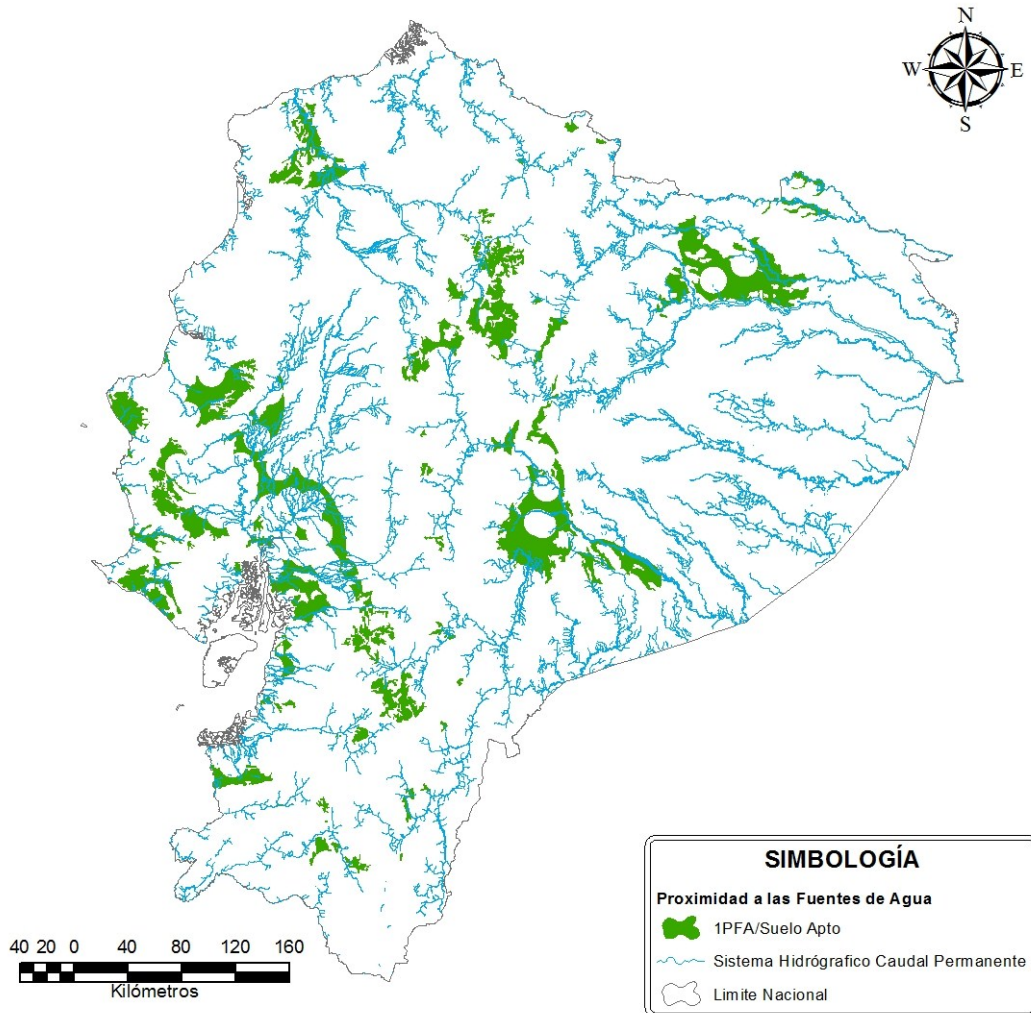
Mapa 5.15. Ecuador: Proximidad al sistema hidrográfico de 3km



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

De la proximidad a las fuentes de agua 19.803km<sup>2</sup> de territorio ecuatoriano son Aptos por Proximidad a Fuentes Naturales de Agua (1PFA) esto representa en 7,85% como se ve en el mapa 5.16.

Mapa 5.16. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por PROXIMIDAD AL FUENTES NATURALES DE AGUA



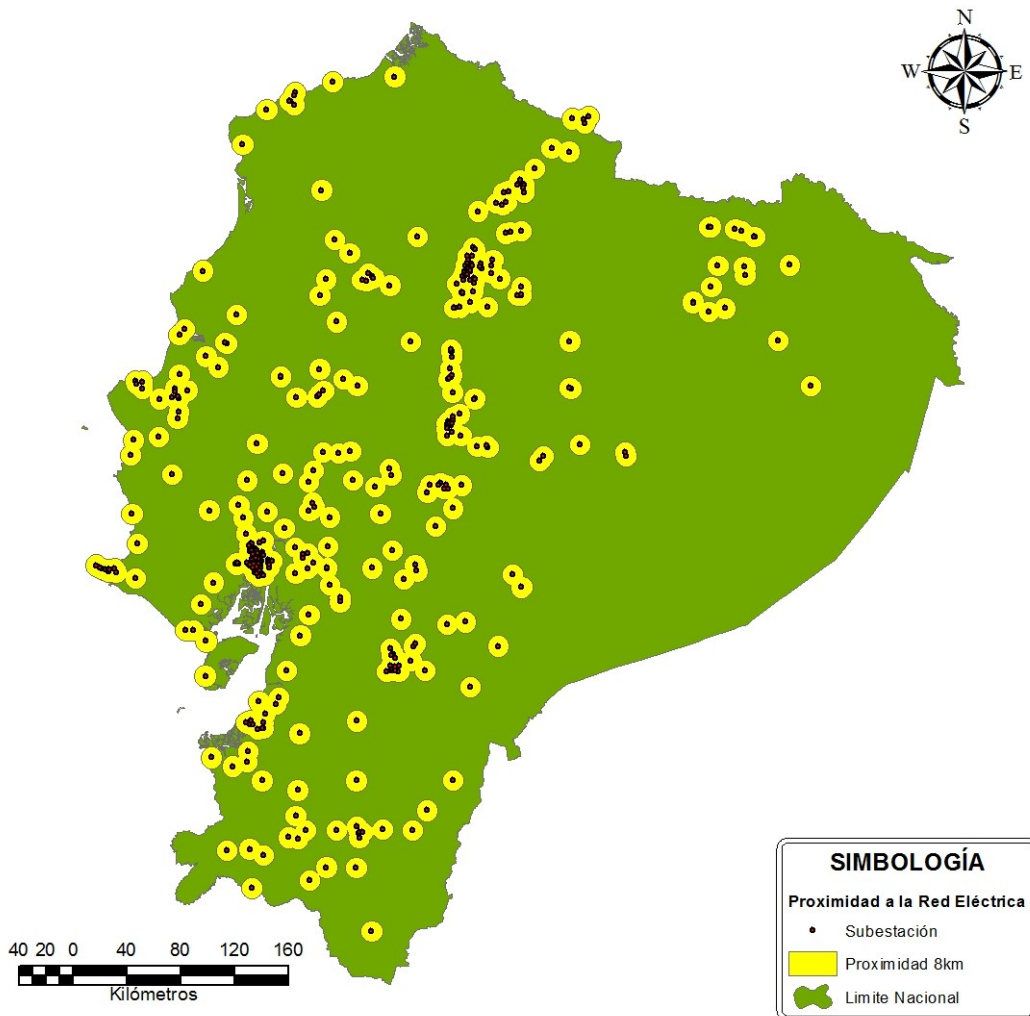
Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

## 5.9. PROXIMIDAD A RED ELECTRICA

Por último para efectos de nuestro análisis la proximidad a las fuentes de energía eléctrica, volviendo al concepto de sostenibilidad y sustentabilidad es necesario que la zonas industriales estén próximas a las subestaciones de transferencia eléctricas, de acuerdo al apoyo técnico recibido en este tema, se considera aceptable las zonas industriales que se localicen a 8km ver imagen 5.17, esta distancia no incurriría en un gasto elevado, más bien moderado por dotar de energía eléctrica a la zona industrial. Una subestación eléctrica es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una

infraestructura eléctrica, para facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica. Su equipo principal es el transformador.

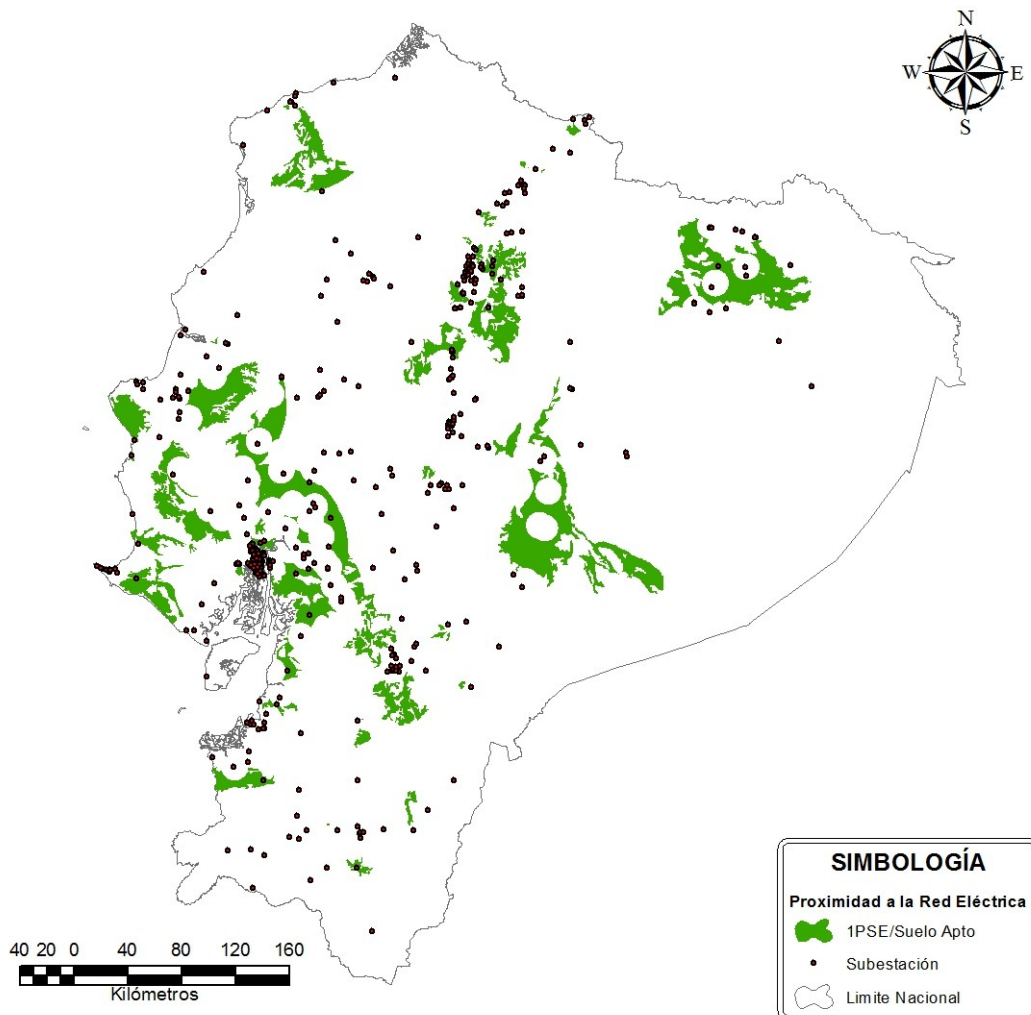
Mapa 5.17. Ecuador: Proximidad a la red eléctrica de 8 km



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

Todo el suelo que se intercepten con la proximidad de 8km de la subestaciones son aptos, los suelo Apto por Proximidad a Subestación Eléctrica (1PSE) representa en 7,4% de la superficie del territorio ecuatoriano, con una superficie de 18.762km<sup>2</sup>. En el mapa 5.18 vemos la localización de las subestaciones existentes en el Ecuador y los suelos aptos para localizar zonas industriales.

Mapa 5.18. Ecuador: Valoración de suelos aptos y no aptos para localizar zonas industriales por PROXIMIDAD A LA RED ELÉCTRICA



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

De la evaluación de los criterios apoyados por un sistema de información geográfico se han obtenido una serie de resultados que conformado al final los suelos aptos por geomorfología se analizaron con la proximidad a los centros poblados, a los puertos aéreos y marítimos, a la red vial a las fuentes naturales de agua y por último la proximidad a la red eléctrica (1PCP\_1PAM\_1PRV\_1PFA\_1PSE)

Todo este procedimiento y análisis geográfico nos ha dado como resultado 1'875.909 hectáreas en el Ecuador que podrían receptor asentamiento de uso industrial a nivel de macro localización, en la mayoría de casos por la superficie amplia se puede analizar la micro localización, para identificar zonas de 100 a 1.000 hectáreas determinando la demanda de suelo de acuerdo al inventario industrial del Ecuador y las Industrias que se

ven obligadas a reubicarse por su incompatibilidad para estar asentadas dentro del límite urbano.

## 5.10. MACRO LOCALIZACION DE LAS ZONAS INDUSTRIALES.

Luego de concluido la evaluación de los criterios seleccionados, para la localización de las zonas industriales en el Ecuador, se identifica 18.762km<sup>2</sup> de superficie como se ve en el mapa 5.19. En todas las provincias excepto Santo Domingo de los Tsáchilas y de Bolívar existe suelo APTO para el asentamiento de zonas industriales. La superficie de los territorios es extensa en cada provincia, lo que impulsa a pensar que estas zonas industriales serán de uso mancomunado de los cantones incluso entre provincia dependiendo de las aptitudes productivas, de esta manera se generan zonas industriales especializadas.

*Cuadro 5.4. Superficie por hectáreas de suelo calificado como apto para la localización de zonas industriales por provincia*

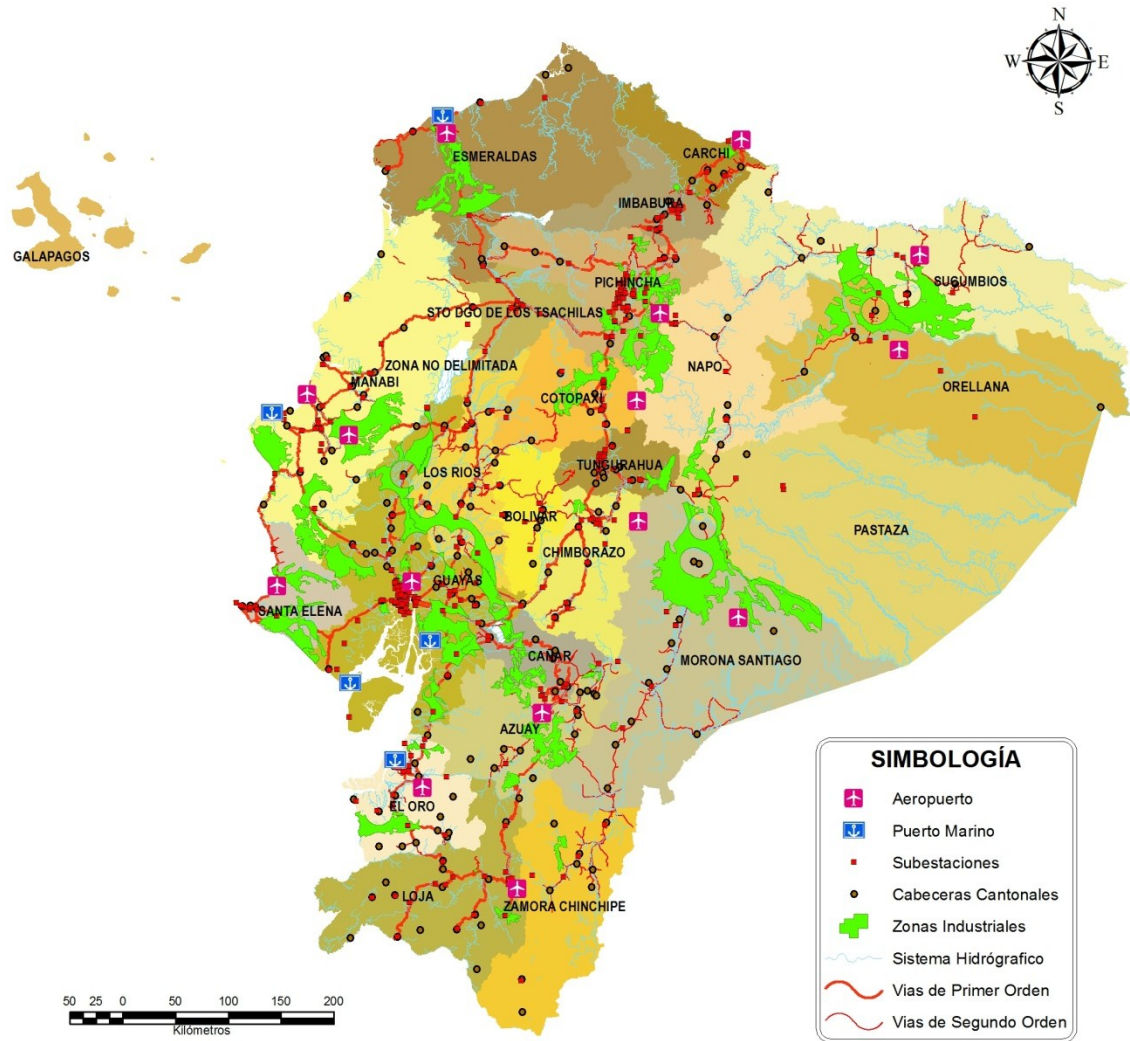
PROVINCIA	AREA (has)	PROVINCIA	AREA (has)
AZUAY	89.328	MORONA SANTIAGO	258.671
CAÑAR	48.352	NAPO	58.147
CARCHI	5.321	ORELLANA	83.752
CHIMBORAZO	5.473	PASTAZA	59.176
COTOPAXI	51.757	PICHINCHA	131.852
EL ORO	48.218	SANTA ELENA	90.347
ESMERALDAS	111.415	SUCUMBIOS	181.572
GUAYAS	289.400	TUNGURAHUA	19.140
IMBABURA	2.065	ZAMORA CHINCHIPE	9.341
LOJA	10.198	ZONA NO DELIMITADA	6.767
LOS RIOS	86.597		
MANABI	229.019	<b>TOTAL</b>	<b>1.875.909</b>

*Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.*

Los suelos calificados como aptos para las zonas industriales cuentan con la superficie suficiente para determinar la micro localización delimitando zonas industriales de 100 a 1.000 hectáreas de superficie, dentro de esta zonas industriales se debe reservar el suelo para zonas de amortiguamiento, con zonas de recreación, zonas de residencia de la mano de obra, equipamiento de infraestructura y de gestión como agencias bancarias, para esto es necesario realizar una plan parcial de ordenación territorial siguiendo los pasos que de

sugieren en el anexo 8.1, esto ya como una plan específico de ordenamiento territorial y de desarrollo regional en el Ecuador.

Mapa 5.19. Ecuador: Suelo calificado como APTO para la localización de zonas industriales



Fuente y Elaboración: Carlos Alberto Yerovi Calle. Arq.

# 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1. CONCLUSIONES.

A lo largo de la historia la localización de las zonas industriales ha ido evolucionando, las primeras perspectivas estaba en función de una empresa aislada no como una concentración y agrupamiento de muchas empresas, en donde se prevé beneficios en común, si bien es cierto, que con el pasar de los años, nuevos factores determinan la localización de zonas industriales, pero todos apuntan a un caso en común la reducción de costos de todos los factores que tienen relación y el aumento de los beneficios económicos, de entre los factores que han trascendido podemos citar el transporte no solo de las materias primas necesarias para la industrialización, el transporte de la mano de obra, el transporte del producto final, que tiene una relación directa con el mercado que tiene el producto realizado, otro factor trascendente es la mano de obra, mientras la obra de obra tenga una mejor preparación se mejora la calidad de los productos y se reduce el personal de esta manera se cumple el objetivo principal de toda industria que es el de maximizar las utilidades de producción, un factor importante también es el análisis de la demanda para la localización de las empresas que realizan actividades de industrialización, luego aparece el concepto de que la industria no puede operar de una manera aislada y de su importancia para el desarrollo económico local de una ciudad, de una región y hasta de un país.

En el Ecuador ha habido buenas intenciones respecto de apoyar el desarrollo industrial que no se han logrado concretar, esto puede denotar en una ventaja, porque el desarrollo industrial puede retomarse pero con verdaderas políticas e incentivos de localización de las zonas industriales.

El análisis espacial con el apoyo de los sistemas de información geográfica permiten no solo analizar los factores endógenos de la localización industrial también la evaluación de los factores exógenos como se demostró en los apartados anteriores como son las características topográficas, los tipos de suelo, el uso actual de suelo, la proximidad a los límites urbanos, la proximidad a puertos aéreos y marítimos, proximidad a la red vial, a las fuentes naturales de agua, la proximidad a la red eléctrica nacional de los evaluados en este trabajo de aplicación, pero mientras más información cartográfica se tenga se enriquecerá de

mayor manera el análisis y el suelo calificado como apto para localizar las zonas industriales se acercará a ser el óptimo. Más de una vez se menciona anteriormente el tema de la macro localización y micro localización, en este trabajo se ha localizado suelo para el desarrollo de zonas industriales en todas las provincias de Ecuador, con superficies extremadamente generosas, estas zonas deberán ser sometidas a un análisis de micro localización para definir el emplazamiento final que tendrá la zona industrial en esa región o en esa provincia aquí se analizaran nuevamente los criterios ya analizados para la macro localización pero se tomará en cuenta la valoración óptima para calificar como aptos los suelos industriales, y se consideraran otros factores que también se mencionaron en apartados anteriores del trabajo anteriormente descrito, como se trata de la decisión definitiva no se puede prescindir de algunos criterio y en el caso de no existir será necesario levantar la información y crear la base geográfica, finalmente el suelo apto para la localización de las zonas industriales deberá ser legalizando por medio de una ordenanza que estará sustentada por un plan parcial de ordenación y territorial (ver componentes de plan parcial en anexo 8.1).

## **6.1. RECOMENDACIONES.**

El trabajo realizado de un acercamiento de los suelos ecuatorianos que son aptos para la localización de las zonas industriales pero es necesario y urgente construir más información cartográfica que permita hacer más escueta la evaluación de criterios no solo para evaluar suelos industriales también otros equipamientos que permitirían el avance económico del país.

El desarrollo industrial del Ecuador no debe estar fundamentado por suposiciones de que alguna cadena productiva se puede desarrollar por el impulso equivocado de un gobernador local de turno ya sea alcalde o prefecto, que con el afán de cumplir con los planes de desarrollo local pretenden desarrollar la industria de una manera aislada, al respecto es indispensable crear políticas para que la industria se desenvuelva de una manera mancomunada, no parques industriales en cada cantón que son un limitante como analizamos en la situación actual de los parques industriales, otros aspecto que se debería normar y exigir es que se desarrollen cadenas productivas, identificadas las potencialidades productivas de las provincias de las regiones impulsar zonas industriales especializadas, y pensar si en un mercado nacional y hasta internacional.

Las zonas industriales especializadas son simplemente zonas que desarrollan potencialidades ganaderas, por ejemplo, se impulsaría la industria láctea y cárnica, si tenemos producción de frutas realizar industrialización empacando cumpliendo normas, jugos y mermeladas, en las costas ecuatorianas la industria de productos de mar y así con todas y cada una de estas potencialidades desarrollar cadenas de producción. Esto desde la visión de una empresa en donde todos los productores sean grandes, medianos y pequeños sean involucrados pagando el precio justo rompiendo los monopolios que manejan quienes apilan los productos y se encargan de dotar como materia prima a las empresas industrializadoras.

# 7. BIBLIOGRAFIA.

## 7.1. LIBROS.

- Aronoff, S. “Geographic Information Systems: a Management Perspective”. WDL Publications. Ottawa – Canadá. 1989.
- Asamblea Constituyente del Ecuador “Constitución de la República del Ecuador” Montecristi. 2008.
- Asamblea Nacional del Ecuador “Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización”, COOTAD. 2011.
- Auriolles, J. y Pajuelo, A. “Factores determinantes de la localización industrial en España”. Papeles de economía Española nº 35. 1988.
- Barredo Cano, José Ignacio. “Sistemas de información geográfica y evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio” Ed.RA-MA. MADRID. 1996
- Barriga, Wilson; Muñoz, Fabián; Yerovi, Carlos. “Plan de Ordenamiento Territorial de la Cabecera Cantonal de Santa Isabel, (Convenio Interinstitucional Gobierno Local de Santa Isabel y la Facultad de Arquitectura” Universidad de Cuenca. Cuenca. 2008
- Bazants S., Jan. “Manual de Diseño Urbano”. Editorial Trillas. México. Sexta Edición. 2003.
- Bosque Sendra<sup>1</sup>, Joaquín y Dra. Rosa García “Asignación Óptima de Usos del Suelo Mediante Generación de Parcelas Por Medio de SIG y Técnicas De Evaluación Multicriterio”. Publicado en VII Conferencia Iberoamericana sobre SIG. Memorias. Mérida. 2011
- Bosque, J. “Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp”. S.A. Madrid – España. 1992.
- Bustos G. María Luisa. “Las Teorías de Localización Industrial: una breve aproximación”. Universidad de Salamanca. 1993.
- Buzai, Gustavo D. “Mapas Sociales Urbanos”. Lugar Editorial. 2003.
- Buzai, Gustavo D. “Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. 2008.
- Buzai, Gustavo D. y BAXENDALE, Claudia A. “Análisis Socio Espacial con Sistemas de Información Geográfica”. Lugar Editorial. 2006

- Cyert, R. M., J. G. March. "A Behavioral Theory of the Firm". 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1963
- Cyert, R.M. y Hagget R.J. "La Geografía y los modelos Socio – Económicos". Instituto de Estudios de la Administración Local. Madrid. 1971
- Gómez Delgado, Motserrat y Barredo Cano, José I. "Sistemas de información Geográfica y evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio". Editorial RA-MA. Segunda Edición. México. 2005
- Gómez Orea, Domingo. "Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española" S.A. Madrid. 1992
- Gómez Orea, Domingo. "Ordenación Territorial". Madrid, Ediciones Mundi-Prensa. 2º Edición. 2008.
- Hakanson, L. "Hacia una teoría de la localización y crecimiento de las empresas", en Hamilton, FEI y LINGE, G.J.R. (EDT), "Análisis Espacial, Industria y Medio Ambiente Industrial", Volumen 1: Sistemas Industriales, Wiley, Chichester. 1979
- Hopkins, L. "Métodos para la generación de mapas de aptitud de tierras: una evaluación comparativa". Journal of the American Institute of Planners. 1977
- Hotelling, Harold, "Estabilidad y Competitividad", Economic Journal. 1929
- Hundertmark, U. "La implementación de la Evaluación de Impacto Ambiental. Un análisis administrativo y constitucional de los poderes y efectos vinculantes". Erich Schmidt Verlag Berlin, Berlin, 1988.
- Isard, Walter. "Atomic Power, una de Análisis Económico y Social, un estudio en la localización industrial y el desarrollo económico regional". Nueva York: Blakiston. 1952
- Jarass, HD. "El impacto ambiental de los proyectos industriales". Carl Heymann Colonia Verlag. 1987.
- Joaquín Bosque Sendray Rosa C. García. "El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial". Anales de Geografía de la Universidad Complutense. 2000.
- Launhardt, Wilhelm. "La economía matemática". Leipzig: B.G. Teubner 1885.
- Lösch, August. "La economía de la Ubicación". WH Woglom, New Haven, Connecticut, Yale University Press. 1944

- Marshall, J. N. "Teoría de la organización industrial y la ubicación". Medio Ambiente y plannig. 1981
- Massey, D. en Hamilton, I., and G. Linge, 1979. "Industrial Systems, Vol. I". London. John Wiley & Sons, Inc. 1979
- Mendez, R. "Los espacios industriales". En Puyol, R., Estébanez, J. y Méndez, R. Geografía Humana. Ed. Cátedra, 1988.
- Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador 2008 - 2012. "Política Industrial". Departamento de Comunicación. Quito. 2009
- Ministerio de Medio Ambiente. "Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología". Secretaría General de Medio Ambiente. Centro de Publicaciones. Serie monografías. Segunda reimpresión. Madrid. 1996
- Neumann, John von and Morgenstern, Oskar Theory of Games and Economic Behavior. Princeton, NJ. Princeton University Press. Tercera edición. 1953.
- orcliffe, G.B. "Una teoría de los lugares de fabricación". S Collins y Walker. Dinamics localización de la actividad manufacturera. 1975<sup>a</sup>
- Organización de las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (ONUDI). "Manual para la Elaboración de Estudios de Factibilidad Industriales". 1978.
- Palander, Tord. "Contribuciones a la teoría de la localización." Uppsala, Suecia: Almquish och Wiksells de 1935.
- Pauta, Fernando. "Ordenación Territorial un camino para la aplicación en el Ecuador" Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. Cuenca. 2010.
- Precedo Ledo, A. "Teoría Geográfica de la Localización Industrial". Universidad de Santiago de Compostela. 1989.
- Pred, A. "Comportamiento y ubicación. fundamentos para una teoría de la localización geográfica y dinámica". Gleerup, de Lund. 1967
- Programa de las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente (Pnuma): "Directrices para la Evaluación del Impacto Ambiental en Países en Desarrollo". 1985.
- Programa de las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente (Pnuma): "Industria y Medio Ambiente Serie de Directrices: Directrices para la Evaluación de Impacto Ambiental Industrial". 1980.

- Ramón Alonso, Sebastián. “Localización y dimensión óptima de plantas industriales: una aplicación a empresas distribuidoras de leche.
- Rawstron, EM "Tres principios de la localización industrial", Transacciones y Documentos (Instituto de Geógrafos Británicos), 1958
- Riss, J. "La Corporación decisión industrial y el análisis de ubicación". 1972<sup>a</sup>
- Scheifler, María. “Teoría y praxis de la localización empresarial: una necesaria adecuación” Ekonmiaz. 1989
- Scott, B. "EE.UU. competitividad: conceptos, prestaciones y consecuencias", en Scott, y Lodge, op. cit., 1985.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. “Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013”. Quito. 2009
- Spindler, E. “Evaluación del impacto ambiental en la ordenación del territorio. Instituto de Ordenación del Territorio”. 1983.
- Stafford, H. "La geografía de la fabricación de" progreso en la geografía. 1972.
- Taburete, HJ. “La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de los proyectos grandes. Las contribuciones al diseño ambiental volumen, A 9 7”. Erich Schmidt Verlag Berlin, Berlin. 1985.
- Vicuña, Azucena . “Teoría, Modelo y Método”. (Material didáctico dictado en módulo de planificación local). 2009.

## 7.2. NETGRAFIA.

- American Planning Association. “Topografía e Inclinaciones. Internet”. <http://www.planning.org/planificacion/2/1.htm>. Acceso: (mayo 2012).
- Buzo Sánchez, Isaac. “Apuntes de Geografía Humana”. Internet. <http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/industria/teorias.html>. Acceso: (mayo 2010).
- Choay, F. “El Urbanismo: utopías y realidades”. Internet. <http://jusousa.blogs.uv.es/2009/02/04/dossier-4-choay-le-corbusier>. Acceso: (agosto 2010)
- COQ Huelva, Daniel. Definición ABC. “Definición de Suelo Agrícola”. Internet. <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/suelo-agricola.php#ixzz2ALhRQMH5>. Acceso: (junio 2012).
- Environmental Information System CENTRE FOR ECOLOGICAL SCIENCES INDIAN INSTITUTE OF SCIENCE BANGALORE 560 012, INDIA.

- “Planificación de Emplazamientos Industriales”. Internet.  
<http://ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/envsp/Vol113.htm>.  
(Noviembre 2012)
- Franco Rey, Jorge. “Nociones de Topografía, Geodesia y Cartografía”. Internet.  
[http://www.cartesia.org/data/apuntes/nociones/Nociones\\_de\\_Topografia.pdf](http://www.cartesia.org/data/apuntes/nociones/Nociones_de_Topografia.pdf).  
Acceso: (mayo 2012).
  - Fundación FYDU. “El suelo urbano y urbanizable”. Internet.  
<http://www.cursourbanismo.com/articulos/42-urbanismo/108-el-suelo-urbano-y-urbanizable>. Accesos: (Julio 2012).
  - Higuera, Esther. “Urbanismo bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos”. Internet. <http://habitat.aq.upm.es/ub/a003.html>. Acceso (julio 2010).
  - Koch Tovar, Josefina. “Manual de Empresario Exitoso”. Internet.  
<http://www.eumed.net/libros/2006c/210/1m.htm>. Acceso: (junio 2010).
  - Octavio, Loyola. “Parque Industrial Posadas”. Internet.  
[www.parqueindustrialposadas.com/nota5.php](http://www.parqueindustrialposadas.com/nota5.php). Acceso: (marzo de 2010).
  - Olmedo, Valentina. Urbanismo: “Ciudades del siglo XXI, ¿glamorosa modernidad? Le Corbusier”. Internet. <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/9893.html>. Acceso: (junio 2010).
  - Toral Arto, M<sup>a</sup> Amparo. WIKIPEDIA, La Enciclopedia Libre. “Parque Industrial”. Internet. [http://es.wikipedia.org/wiki/Parque\\_industrial](http://es.wikipedia.org/wiki/Parque_industrial). Acceso: (marzo de 2012).
  - Wong, Nicanor. “Le Corbusier: utópata urbano”. Internet. <http://arkhe-noticias.blogspot.com/2009/01/le-corbusier-utpata-urbano.html>. Acceso: (agosto 2010).

## 8. ANEXOS.

### 8.1. DETERMINANTES DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ZONAS INDUSTRIALES (PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN)

Son planes parciales o especiales de ordenación territorial porque se refieren a una parte del territorio en donde se desarrolla un plan en detalle un plan específico, los planes de ordenación general no llegan a este nivel. Se debe establecer zonas o sectores que requieren de un tratamiento especial, estos tratamientos especiales de planificación deben estar en función de lo programado en la ocupación designada en el plan general, los territorios que estén en la periferia serán los últimos en ocuparse y por ende los últimos en tener un plan parcial de urbanismo. Hay ciertos sectores que requieren planes especiales como por ejemplo los territorios que tienen valor histórico, los márgenes de protección de los ríos, *zonas industriales*, reservas ecológicas, entre otras.

Los planes parciales o especiales de ordenación se constituyen un instrumento que permite la ordenación detallada en menor escala, dando como resultado lotizaciones o fraccionamiento del territorio, las características geométricas de la red vial, etc., llegan a estar presentes en toda su integridad. Para el efecto de este trabajo de investigación es necesario una vez localizada y seleccionada la ubicación de la zona industrial, se debe diseñar y ejecutar un plan especial de ordenación territorial cumpliendo por lo menos con las determinaciones detalladas a continuación.

#### Delimitación de la Zona Industrial.

Al definir la ubicación que cumple con las mayores condiciones de acuerdo al análisis de las opciones de macro localización se debe delimitar por elementos claramente identificados ya sean estos hitos naturales o artificiales como son ríos, quebradas, vertientes, sistemas viales arteriales, colectoras y expresas, puentes....

#### Clasificación del Suelo.

Área de suelos vacantes, ausencia de usos urbanos, estos son agrícolas, pecuarios, es campo como lo conocemos en el Ecuador. El suelo urbanizable es el apto para recibir usos urbanos o equipamientos no tienen interés ambiental, ecológico, se puede dotar de infraestructura y construir en él. Suelos no urbanizables terrenos geológicos inestables, se

les debe encontrar una función limitaciones geotécnicas, interés ambiental, las características topográficas estos no son aptos para recibir usos urbanos.

#### Conformación de sectores Industriales de planificación.

Esto puede darse por el tipo de industrias que se asentarán y sus características de ocupación como por ejemplo las industrias de alto, mediano y bajo impacto, también por el tipo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, se sectorizará dentro de la zona industrial, por ejemplo las empresas que requieren predios más grandes se ubicaran en un sector dentro de la zona industrial, esta sectorización también se diseña en función de la demanda de los tamaños de los lotes

#### Asignación detallada de uso de suelo industrial.

En el caso de que esta sea una reubicación de actividades industriales se tendrá una planificación desde un papel en blanco en el caso de tratarse de una zona industrial en proceso de consolidación se debe respetar las actividades industriales existentes y regular las que se asentarán posteriormente.

#### Asignación de características de ocupación.

Dependiendo de las actividades industriales y del espacio que demanden se asignará el suelo respectivamente, teniendo lotes industriales mínimos, óptimos y máximos. La asignación del tamaño de los predios está en función de la demanda o del inventario industrial del Ecuador

#### Trazado y características geométricas de la red vial y su enlace con la red vial local.

Trazado y características de las vías locales y colectoras, su sección transversal, eje horizontal, eje vertical, características geométricas y técnicas; prevención de intercepciones conflictivas y diseño de solución de conflictos. Previniendo que el tráfico que circulará es pesado, el diseño deberá considerar giros de camiones de 18m de largo, vías de doble sentido, la conexión con la red vial primaria y secundaria debe ser tratada con intercambiadores, que permitan la circulación normal del tráfico vehicular.

#### Trazado y características de las redes de servicios públicos.

Las zonas industriales deben ser dotadas de redes de servicios públicos como son las de gestión pagos de servicios, sucursales bancarias, bodegas, restaurantes, manteniendo este concepto de sustentabilidad y sostenibilidad, etc.

### Plan de manejo ambiental.

Prevenir y diseñar las acciones que se van a tomar para controlar los impactos ambientales negativos, eliminándolos o mitigándolos, por ejemplo todos los movimientos de tierra se deben dejar en una escombrera esto respecto a los movimientos de tierra al momento de iniciar la construcción de la infraestructura, las aguas servidas y las aguas residuales industriales tratadas de la misma manera o por separado, la dirección de los vientos deben alejar los residuos gaseosos de los centros poblados, los desechos sólidos también deben ser tratados o usados para generar lo que se conoce como sub productos.

### Cronograma de ejecución de obras.

Considerando el tamaño de las zonas industriales se debe planificar para desarrollar por fases la consolidación, por ejemplo, dotar una fracción del suelo industrial, se recibirá a las industrias que han sido desalojadas de las zonas urbanas residenciales y que su reubicación es obligatoria y otra fracción se consolidará para las nuevas industria que se conforme.

Para este fin el plan deberá contar con el cronograma de ejecución de planes y proyectos de infraestructura básica

### Presupuesto.

Todos los programas y proyectos se detalla a su costo, se realiza un cronograma valorado de esta manera se conoce el avance de obra determinando los imprevistos y reestructurando cada vez que sea necesario al momento de ejecución de las obras.

### Diseño y aprobación de ordenanzas de uso y ocupación del suelo industrial.

Toda esta planificación debe ser sancionada en ordenanza municipal o provincial de uso y ocupación del suelo industrial, de acuerdo a las competencias asignadas a los gobiernos seccionales autónomos descentralizadas por el Código de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) el desarrollo industrial corresponde al nivel de gobierno provincial y regional aún no definido.

## **8.2. MAPA. ECUADOR: SUELO CALIFICADO COMO APTO PARA LA LOCALIZACIÓN DE ZONAS INDUSTRIALES**