

Aproximación metodológica a la promoción y desarrollo de áreas industriales^(*)

Por **RAMON LOSADA RODRIGUEZ**
FERNANDO VIADERO

Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao
Departamento de Ingeniería Mecánica (U.P.V./E.S.I.I.B.)

En la creación y desarrollo de zonas industriales tienen una gran importancia los estudios de implantación y la formulación del proyecto, incluyendo su correcto dimensionamiento y fijación de estándares, tema al cual se dedica el siguiente artículo:

INTRODUCCION

El proceso urbano tiene su momento histórico en lo que se ha dado en llamar la «Revolución Industrial» (1), período en el que a partir de un conjunto de intervenciones e innovaciones conexonadas, se alcanza una enorme aceleración de la producción de bienes, que asegura un crecimiento económico autónomo, independiente de la agricultura. Nace así, la industrialización y una nueva organización social acompañada de una concentración humana en las ciudades, (2) convertidas, por razones económicas, en centros de producción.

En general, la actividad industrial como tal, se desenvuelve dentro del marco de la empresa o de lo que denominamos más generalmente industria. La necesidad de ocupación y utilización de suelo por parte de la empresa para desarrollar su actividad industrial hace que sea, precisamente, la evolución y tipología del complejo sistema planta industrial, la dinámica conformadora del espacio.

La localización, desarrollo e implantación de AREAS INDUSTRIALES, como zonas específicas de uso industrial, a partir del primer tercio del siglo XX, surgen de la planificación urbana y/o de la planificación económico-social desde la perspectiva de un nuevo orden en la ciudad. Afrontar este complejo proceso supone, entre otros aspectos, el análisis de la «cuestión industrial», del que como primeras aproxima-

maciones habría que destacar:

- El nivel de actividad industrial y el tamaño del hecho urbano varía, lo que supone que el tratamiento de la relación industria-vivienda va a ser objeto de resolución distinta según los casos.
- Cuando la ciudad es pequeña y las industrias asentadas no producen un nivel excesivamente alto de perturbaciones, es justificada la creación de AREAS INDUSTRIALES, donde se concentre todo tipo de actividad industrial.
- En situaciones más complejas como es el caso de grandes ciudades y en donde la variedad de industrias es tal, que ni el propio proceso industrial, ni la imagen de empresa lo admiten, deberán surgir AREAS INDUSTRIALES caracterizadas por contener actividades homogéneas.
- Será imprescindible localizar algunas actividades al servicio de las agrupaciones próximas de vivienda, para posibilitar la reducción del tráfico de enlace entre vivienda y trabajo, y además de permitir ofrecer empleos cercanos a la residencia, lo que puede contribuir a mejorar el nivel económico en la trama urbana consolidada.

1. LAS AREAS INDUSTRIALES EN EL HECHO URBANO

Un análisis primario sobre la localización de las AREAS INDUSTRIALES, sería aquel que

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que podrán remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 30 de septiembre de 1986.

atiende a su situación respecto a la trama urbana consolidada. En este sentido, distinguimos entre aquellas AREAS INDUSTRIALES localizadas en el interior de la trama, de las que se ubican en el exterior.

En ambas situaciones se plantean algunos matices diferenciadores. Así en el interior de la trama urbana la actividad industrial se localiza, según su origen histórico en:

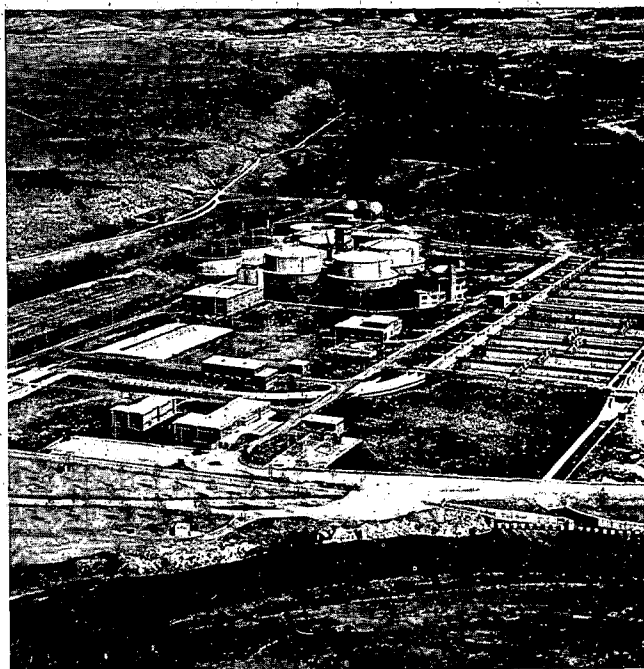
- *Núcleo central*, respondiendo a la posición de la ciudad antigua.
- *Areas de Ensanche*, agregadas a la ciudad antigua por proceso de urbanización, propio de finales de siglo XIX y principios del XX, en donde la higienización y mejora de la calidad de vida en la ciudad, se propugnaba a través de las denominadas leyes de Ensanche.

En el exterior de la trama urbana la actividad industrial se localiza en áreas específicas de uso industrial, sin contacto directo con el uso residencial, dentro de un proceso de urbanización posterior al primer tercio del siglo XX, donde la metodología urbanística introdujo el concepto de zonificación, lo que ha dado lugar a:

- *Zonas periféricas* de uso industrial (Polígonos Industriales).
- *Industria aislada* para actividades que por su carácter molesto, nocivo, insalubre y peligroso son incompatibles con la vivienda y, sobre todo, con otras industrias. Es igualmente el caso de la actividad industrial ligada, en su proceso, al medio natural (minería, explotación forestal, etc.).

La promoción y desarrollo de estas localizaciones en los momentos actuales, es una consecuencia u objetivo de la Planificación en su vertiente, tanto urbanística como económica-social y ello en los niveles territorial y urbano.

La Planificación urbana, instrumento de desarrollo de la Ordenación Urbana, tiene como fundamento, en el caso que nos ocupa, el estudio y proyecto pormenorizado de las zonas de asentamiento industrial, con todos los servicios precisos para el mismo, dando lugar a lo que se denomina POLIGONO INDUSTRIAL o más modernamente PARQUE INDUSTRIAL; concepto que conlleva una mayor atención a los problemas medio-ambientales.



Por razones evidentes de incompatibilidad con el uso residencial, es lógico pensar que la Planificación tan sólo preverá esos POLIGONOS INDUSTRIALES o PARQUES INDUSTRIALES en zonas de uso exclusivo y localizados, tanto periféricamente al casco urbano, como en zonas claramente exteriores al perímetro urbano.

Surge de este modo una determinada concentración de industrias, en una cierta superficie de terreno especialmente dedicada a su asentamiento. Se configura así, lo que de forma genérica, a partir de los procesos de zonificación, se han llamado Zonas Industriales. Pero conviene señalar, que la previsión en la Ordenación del Territorio y/o en la Ordenación Urbana de una determinada área o zona de uso industrial (3), al igual, que la sola disposición de un suelo más o menos urbanizado, no significa la creación del AREA INDUSTRIAL, sino en el primer caso, la existencia de un soporte legal, y en el segundo, de un soporte físico.

2. EL PROCESO DE PROMOCION DEL AREA INDUSTRIAL

El AREA INDUSTRIAL como soporte de la actividad industrial supone un uso del suelo con peculiares características en su ejecución. Es

clara y evidente la capacidad de desarrollo urbano de la actividad industrial, pero no es suficiente contar con la adecuada reserva de suelo, sino que ha de existir, además una viabilidad de la operación.

La promoción y posterior desarrollo de un AREA INDUSTRIAL, no es más, a nuestro juicio, que un Proyecto de Inversión Industrial y como tal, el inicio del planteamiento requiere encontrar respuestas a un cierto número de cuestiones básicas previas, como son:

- A. ¿Quién promueve?
- B. ¿Para qué se promueve?
- C. ¿Por qué se promueve?
- D. ¿Para quién se promueve?

Estas cuestiones obligan, a su vez, a determinar o a definir respectivamente: el promotor, la finalidad, los objetivos y el mercado de esa nueva AREA INDUSTRIAL.

Una vez obtenidas las respuestas a estas cuestiones es cuando estaremos en condiciones de proceder al desarrollo técnico, económico y empresarial del AREA INDUSTRIAL.

Para ello hemos de tener presente, que estas cuestiones no tienen siempre respuesta única, y que además esta contestación múltiple carece de la adecuada compatibilización, lo que en gran medida complica la creación y desarrollo de la nueva AREA INDUSTRIAL.

Analicemos, pues, con algún detalle cada una de estas cuestiones:

A. ¿Quién promueve?

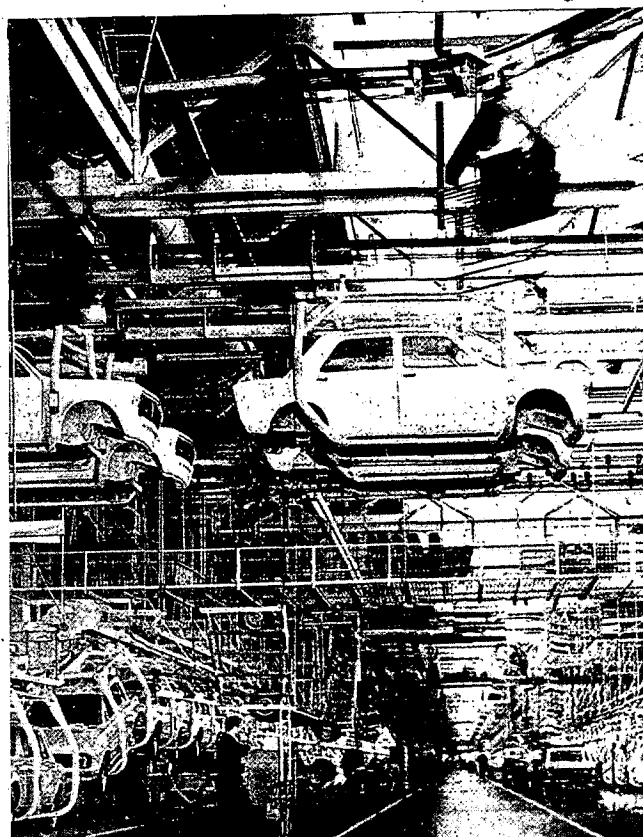
Las posibilidades de promoción se reducen a ser una consecuencia de la iniciativa pública, de la privada, o una solución mixta pública/privada. Indudablemente, contemplada la actividad industrial como motor de un desarrollo urbano, hace que sea por razones políticas la iniciativa pública la más prepotente en la creación de AREAS INDUSTRIALES. Y lo hará desde la Administración Local, fundamentalmente los Ayuntamientos, o desde las propias Comunidades Autónomas e incluso, aún hoy en día, a través de la intervención del Estado. (4).

La política de intervención del Estado en materia de suelo industrial es uno de los instrumen-

tos de relación tanto económico como espacial. Es al mismo tiempo una actuación industrial, y una política regional, que condiciona la distribución territorial de los asentamientos humanos.

Superada la política estatal de los Polos de Desarrollo (5) es sustituida por la de las Grandes Areas de Expansión Industrial (6). En principio, se utilizó la política de Polos con la idea de extender el desarrollo a las áreas más deprimidas, pero realmente fue, más bien, una diversificación de los emplazamientos industriales, con resultados de desertización o fenómenos de excesiva concentración industrial y demográfica. Como consecuencia de ello, apoyándose no ya en unos puntos de ámbito reducido, sino en espacios mucho más amplios, espacios regionales completos. Al mismo tiempo se propugnó la presencia en el Area de diversos sectores económicos y así se proponen empresas, tanto agrícolas como industriales o de servicios.

En 1985 la intervención del Estado en la formación, potenciación y desarrollo de las AREAS INDUSTRIALES, se realiza a través de una de-



claración de Zonas de Urgente Reindustrialización (Z. U. R.), pensadas exclusivamente para compensar a las zonas con industrias acogidas a la Ley Estatal de reconversión, que afecta fundamentalmente a los sectores siderúrgico, de electrodomésticos y naval. (7).

Consolidadas las transferencias a las distintas Comunidades Autónomas, son éstas, conjuntamente con los Ayuntamientos, los auténticos promotores de las AREAS INDUSTRIALES, a través de las denominadas Sociedades de Promoción, con participación o no del sector privado.

La iniciativa de la promoción puede estar en el sector privado en exclusiva. Este es el caso de la Sociedad Regional de Promoción de Asturias o la D. E. N. A. C. (Desarrollo de Nuevas Actividades) vasca, institución privada, promovida en 1983 por Aceriales. Incluso cabe la posibilidad de sociedades mixtas como es el caso del P. I. C. S. A. (Polígono Industrial de Cartagena; S. A.) con capital tanto del Ayuntamiento de Cartagena y Comunidad Autónoma de Murcia, como de propietarios privados de suelo y Cajas de Ahorro.

B. ¿Para qué se promueve?

La contestación a esta pregunta es múltiple y depende del punto de vista del Promotor. No obstante, como fines de carácter general pueden establecerse, a título de ejemplo los siguientes:

- La creación de empleo.
- La industrialización de una región o comarca como impulso al despegue económico de la misma.
- La obtención de beneficios, de toda índole.
- La generación de un aumento de nivel de vida de la zona.
- El aprovechamiento racional de unos recursos existentes.
- La resolución de problemas urbanísticos, ligados a la degradación de la trama urbana consolidada.
- La atención de la demanda existente de suelo industrial.
- El desarrollo de suelo industrial barato.

En la fijación de estos fines juega un papel importante la Planificación, tanto territorial como urbana.

C. ¿Por qué se promueve?

Esta cuestión pretende concretar los fines particulares u objetivos del Promotor, entre los que cabe destacar:

- La especulación del suelo.
- Razones políticas.
- La explotación y venta de los propios recursos.
- La legalización urbanística de situaciones industriales anómalas existentes.
- La reducción de costes de implantación de nuevas industrias.

El establecimiento de objetivos, supone una clara actitud política de contenido básicamente económico-social.

D. ¿Para quién se promueve?

Desde el punto de vista del Mercado la promoción puede atender tanto al ámbito local como al internacional, pasando por el regional y nacional, e incluso a todos ellos sin una distribución clara.

Respecto a la actividad industrial, la promoción puede estar para albergar o posibilitar la implantación especializada en uno o más sectores, o para diversos sectores en general.

Por último, en base al tipo de empresa, el enfoque del AREA INDUSTRIAL, puede atender tanto a pequeñas, como a medianas y grandes empresas.

Obsérvese, por tanto, que obtenidas las respuestas a estas cuestiones, nos encontramos en condiciones de sentar las bases de partida para el diseño de una nueva AREA INDUSTRIAL. Ahora bien, la variedad de respuestas nos hace inducir, que cada una de ellas, es un caso específico, diferente al resto y, por ello precisando de un concreto y distinto tratamiento.

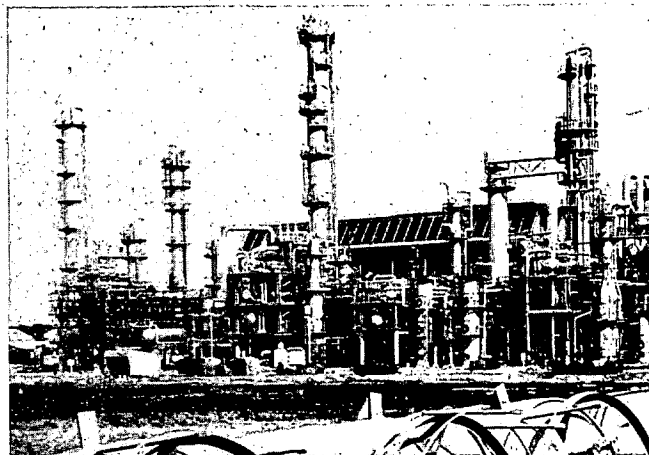
Pero el diseño, va a quedar igualmente condicionado a las estrategias de desarrollo, que establezca el Promotor. De este modo, un Ayuntamiento, como Promotor, podría plantear una línea estratégica basada en cuestiones como,

por ejemplo:

- El incremento de apoyo al Gobierno de la Comunidad Autónoma para la industrialización de la Comarca.
- La modificación de la Ordenanza municipal reguladora de la actividad industrial y del Medio Ambiente, de forma que potencie, obligue, etc. el traslado de las industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas localizadas en la trama urbana consolidada hacia el Área Industrial que se promueve.
- La modificación de tasas e impuestos municipales (plusvalía, radicación, tasa de equivalencia, rótulos, rebajes de acera, etc.), en orden a alentar a las empresas a la localización en la nueva Área Industrial.
- La difusión de la potencialidad del Municipio y de su Comarca para la localización de actividades industriales y de servicios.
- El impulso de programas de formación empresarial, desarrollando el conocimiento de los empresarios en áreas tecnológicas de vanguardia, con el fin de disponer mano de obra de alto nivel y con gran cualificación.

Por otra parte cualquier Promotor, a la vista de las nuevas tendencias de las AREAS INDUSTRIALES, deberá plantearse, entre otras, estrategias como:

- La formulación de un Plan Estratégico de Marketing adecuado para captar la localización de establecimientos industriales, especialmente los situados fuera de la región.
- El ofrecimiento de zonas adecuadas y diferenciadas para la Pequeña y Mediana Empresa de las Grandes Empresas.
- Facilitar el diseño tipo de edificio industrial y la potenciación de la construcción «llave en mano» de la planta industrial.
- La posibilidad de disponer de edificios industriales en alquiler.
- El establecimiento de zonas o servicios comunes, especialmente para el uso de los mismos por las Pequeñas y Medianas Empresas en aras al abaratamiento de sus



costes de implantación. Estas zonas o servicios podrían ser, por ejemplo:

- Servicios informáticos.
- Servicios de asesoramiento en dirección empresarial.
- Servicios de «staff» empresarial: contabilidad, nóminas, personal, oficina técnica, etc.
- Servicios de seguridad.
- La obtención de incentivos oficiales como pueden ser:
 - Calificación del Ministerio de Industria y Energía como zona de localización preferente.
 - Subvenciones a la instalación de los establecimientos industriales a nivel estatal, autónomo y local.
 - Ventajas y desgravaciones fiscales a nivel estatal y local.
 - Establecimiento de transportes públicos.
- El establecimiento de una «zona franca» como aliciente para que se implanten empresas exportadoras.
- La implantación de entradas de ferrocarril con acceso directo a parcelas de gran industria y de apartadero general para uso de las Pequeñas y Medianas Empresas.
- La realización de un buen diseño técnico del Área Industrial.
- El establecimiento de fases de construcción de acuerdo con la demanda.
- La potenciación de la estructura docente

y la reconversión de la mano de obra para las industrias a establecerse en el Area Industrial.

En ningún caso las relaciones expuestas han de considerarse como cerradas y lo lógico es pensar que cada Promotor agudice su ingenio e imaginación con el fin de hacer atrayente su AREA INDUSTRIAL.

3. LA FORMULACION DEL PROYECTO DE AREA INDUSTRIAL (8)

Al igual que cualquier otro Proyecto de Inversión Industrial, una vez sentada la voluntad de promoción de un AREA INDUSTRIAL, previamente debe formularse el correspondiente Estudio de viabilidad.

No es nuestro objetivo el desarrollar el contenido de un Estudio de este tipo, no obstante, el alcance mínimo del mismo debería hacer referencia, entre otros aspectos, a los siguientes.

A. Estudio de las expectativas empresariales a nivel regional

Se pretende la cuantificación de la demanda potencial, que absorbería la nueva Area Industrial, e indirectamente el dimensionamiento de la misma.

B. Formulación de líneas estratégicas

Su desarrollo va a depender de la figura del Promotor del Area Industrial.

C. Diseño previo del Area Industrial

No se trata de efectuar ni tan siquiera un Anteproyecto de la ordenación del Area Industrial, pero si se precisa tener una idea de la filosofía, que presidirá el futuro Proyecto, que permita evaluar someramente la implantación a realizar. Lógicamente en esta fase debería tenerse un conocimiento de:

- La estructura dimensional de la industria existente y de sus perspectivas futuras.
- Las expectativas empresariales por actividades industriales.
- La propia disponibilidad de suelo existente.

- Las necesidades de espacio en relación al tipo de actividad y/o tamaño de la industria, según ratios establecidos al respecto y que hacen referencia a criterios de densidad, zonificación, usos pormenorizados, parcelación, servicios, etc.

D. Valoración de la inversión a realizar en el Area Industrial: Estimación preliminar.

En la ejecución de este análisis juega un papel importante la experiencia adquirida en actuaciones similares. A título orientativo y con datos para 1985, pueden considerarse unos costes de urbanización de 800 ptas/m² brutos y de 150 ptas/m² bruto y 200 ptas/m² neto.

E. Planificación de la ejecución del Area Industrial

Este estudio debe contemplar los trámites y contenidos legales de toda índole, entre los que destacan aspectos urbanísticos, precisos para la creación del Area Industrial.

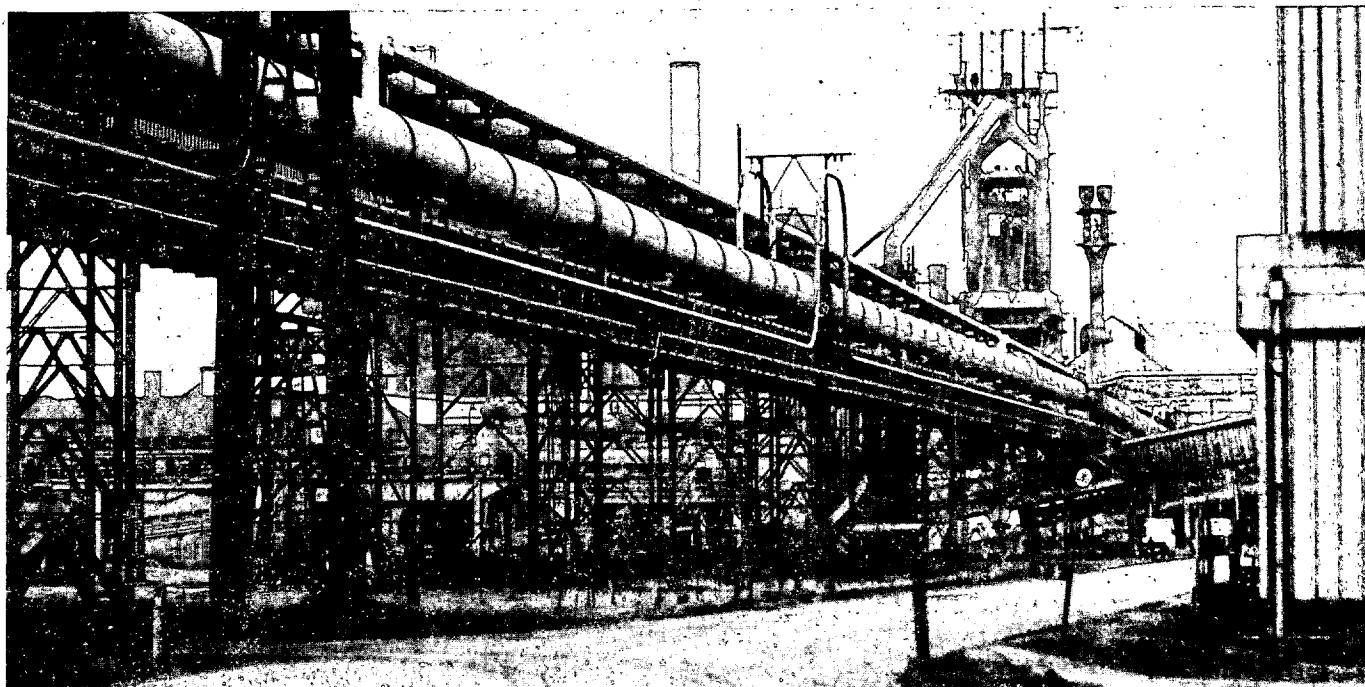
F. Evaluación Financiera

Fijada la valoración de la inversión y establecida la planificación y consecuentemente la programación de las acciones encaminadas para la ejecución del AREA INDUSTRIAL, estamos en condiciones de afrontar el estudio de aspectos como el establecimiento de los componentes del flujo de caja neto, la hipótesis de venta, las inversiones (activos fijos, gastos previos de producción, activos corrientes, etc.), gastos de explotación, amortización de activos fijos, ingresos, impuestos, financiación, análisis de sensibilidad, etc.

G. Evaluación económico-social desde el punto de vista de la ciudad y de la comarca

En este aspecto más revelante de las estrategias seguidas por la Administración y que en muchos de los casos constituye el factor decisorio de la realización o no del Area Industrial.

En el desarrollo de los aspectos mencionados no debe olvidarse, que los estudios no solo abarcan un ámbito sólo local, sino que normal-



mente deben realizarse desde la perspectiva supra regional.

4. EL DIMENSIONAMIENTO DEL AREA INDUSTRIAL

Si importante es la viabilidad del AREA INDUSTRIAL no lo es menos su dimensionamiento. La traducción del número de población activa industrial en superficie de terreno del complejo industrial es uno de los criterios que pueden elegirse para determinar cual es la superficie necesaria.

Son diversas las metodologías al uso, pero nos inclinamos por el proceso recogido en las cuatro etapas siguientes:

1. *Determinación de las características predominantes de las industrias existentes*, fundamentalmente en orden al número de empleados y superficie bruta ocupada por las instalaciones industriales y sus servicios. El objetivo es la obtención de la densidad actual industrial.
2. *Fijación de los futuros módulos o estándares previsibles*, en base a estudios de Economía Urbana de rango superior al nivel local. Se pretende con ello obtener las densidades futuras previsibles.

3. *Selección del suelo adecuado para usos industriales* después de efectuar el análisis de los existentes y de los que potencialmente son posibles con sus características propias de adecuación en el conjunto de la figura de planificación en la que ha de apoyarse el Area Industrial.
4. *Delimitación de las Areas Industriales*, aplicando sobre los suelos propios para uso industrial, los módulos o estándares seleccionados, lo que permitirá señalar las dimensiones adecuadas de tal forma que absorban en su conjunto las necesidades de suelo para implantación industrial.

Veamos con algún detalle cada una de estas etapas:

4.1 Determinación de la densidad actual

El objetivo es la obtención de una apreciación cuantitativa genérica, calculando la superficie bruta ocupada por el área o áreas industriales existentes, dato a considerar como divisor del número total de empleados igualmente existentes. Este índice es aplicable al caso de pequeños núcleos en donde el número de industrias es reducido.

Si por el contrario el grado de industriali-

zación es elevado, es necesario obtener las densidades por Agrupaciones de Industria. Es decir, se procede de igual modo, pero calculando los índices por Divisiones, Agrupaciones y Grupos, que se contiene en la Clasificación de Actividades Económicas, que tiene establecida el Instituto Nacional de Estadística.

La obtención de estos índices permite indirectamente tener una referencia cuantitativa al clasificar las industrias en:

- *Industria Intensiva* con más de 100 empleados/Ha. neta.
- *Industria extensiva* con menos de 100 empleados/Ha. neta.

Pudiéndose emplear la clave de *Industria intermedia* para las comprendidas entre 50 y 100 empleados/Ha. neta.

Por el número de obreros es frecuente la clasificación en:

- *Gran Industria o Industria pesada*, con más de 500 obreros y superficie ocupada de más de 8.000 m².
- *Mediana Industria* de 50 a 500 obreros y superficie ocupada entre 3.000 m² y 8.000 m².
- *Pequeña Industria* con menos de 50 obreros y superficie ocupada de hasta 3.000 m².
- *Industria Artesana* con menos de 5 obreros.

En esta clasificación al igual que en el desarrollo del contenido de la exposición se excluye a los establecimientos o plantas industriales de gran tamaño o de características especiales. Es el caso de industrias como altos hornos, refinerías, plantas petroquímicas, fábricas de automóviles, etc., que con requerimientos superficiales de más de 100.000 m² para su instalación, constituyen de por sí un Area Industrial.

4.2 Determinación de los futuros estándares

El proceso de desarrollo industrial es una consecuencia de la evolución de la economía urbana de ámbito regional, en el que los Estudios de Mercado juegan un papel imprescindible, y en donde no sólo deben contemplarse las tendencias previsibles del mercado, sino también la evolución tecnológica de las industrias por su

incidencia en los futuros estándares de densidades brutas.

Evidentemente el proceso puede contemplarse de forma global o a través de las agrupaciones de actividades.

En la determinación de las densidades futuras el contraste de casos análogos, puede ser orientador en tanto se manejen comunidades con base socio-económica comparable.

A partir de estas cuestiones estamos en condiciones de fijar dos precisiones:

- El porcentaje previsible del número de empleados dentro del total industrial, que corresponde a cada conjunto de agrupaciones.
- El standard medio de empleados/Ha. bruta, que va a corresponder en el futuro a la vista de la posible evolución económica y tecnológica a cada grupo de industrias afines.

Realmente, conocidos los datos anteriormente enunciados como una referencia o comparación, se nos plantea la necesidad de asumir una metodología de estudio de la población activa y su evolución. De este modo distinguimos las siguientes etapas:

- 1.º Determinar la relación entre la población activa, que debe emplear la industria y la cantidad de población total y su distribución en diferentes sectores. (9).
- 2.º Determinar la relación de población activa, que se generará en los servicios, que conlleva la implantación del AREA INDUSTRIAL.
- 3.º Determinar la capacidad de atracción que comporta la nueva AREA INDUSTRIAL. Indudablemente esto requeriría la realización de estudios estadísticos para ver las tendencias de los empresarios y, sobre todo, estudios de mercado sobre la capacidad de atracción de la zona.
- 4.º Influencia de las técnicas de automoción en los procesos industriales y, por tanto, en la reducción de mano de obra.
- 5.º Análisis de la tendencia de la arquitectura de la planta industrial en lo referente al edificio industrial de una planta o

de plantas múltiples.

- 6.º Análisis de la tendencia de la mano de obra en razón a los movimientos migratorios, paro, incidencia de la mano de obra femenina, etc.

A partir de estos estudios pueden obtenerse las densidades citadas, en el conocimiento de que la tendencia actual de las AREAS INDUSTRIALES, es disminuir la ocupación de las instalaciones de la planta industrial, creando zonas verdes entre los distintos espacios y dejando espacio para futuras ampliaciones de cada fábrica, para sus aparcamientos y para las vías de enlace y comunicación entre ellas.

No obstante y a título orientativo, pueden señalarse las siguientes relaciones, útiles para el predimensionado de AREAS INDUSTRIALES:

Necesidades totales de terreno para el conjunto de Areas Industriales: 4,8 Ha/1.000 hab.

Este índice puede descomponerse en:

Necesidades de suelo para industria ligera: 0,8 Ha/1.000 hab.

Necesidades de suelo para industria pesada: 4, Ha/1.000 hab.

Por otra parte, las densidades referidas a la mano de obra con carácter orientativo pueden cifrarse en:

Gran Industria: 50 empl./Ha. con tendencia a 20 empl./Ha.

Mediana y Pequeña Industria: 150-175 empl./Ha. con tendencia a 70 empl.

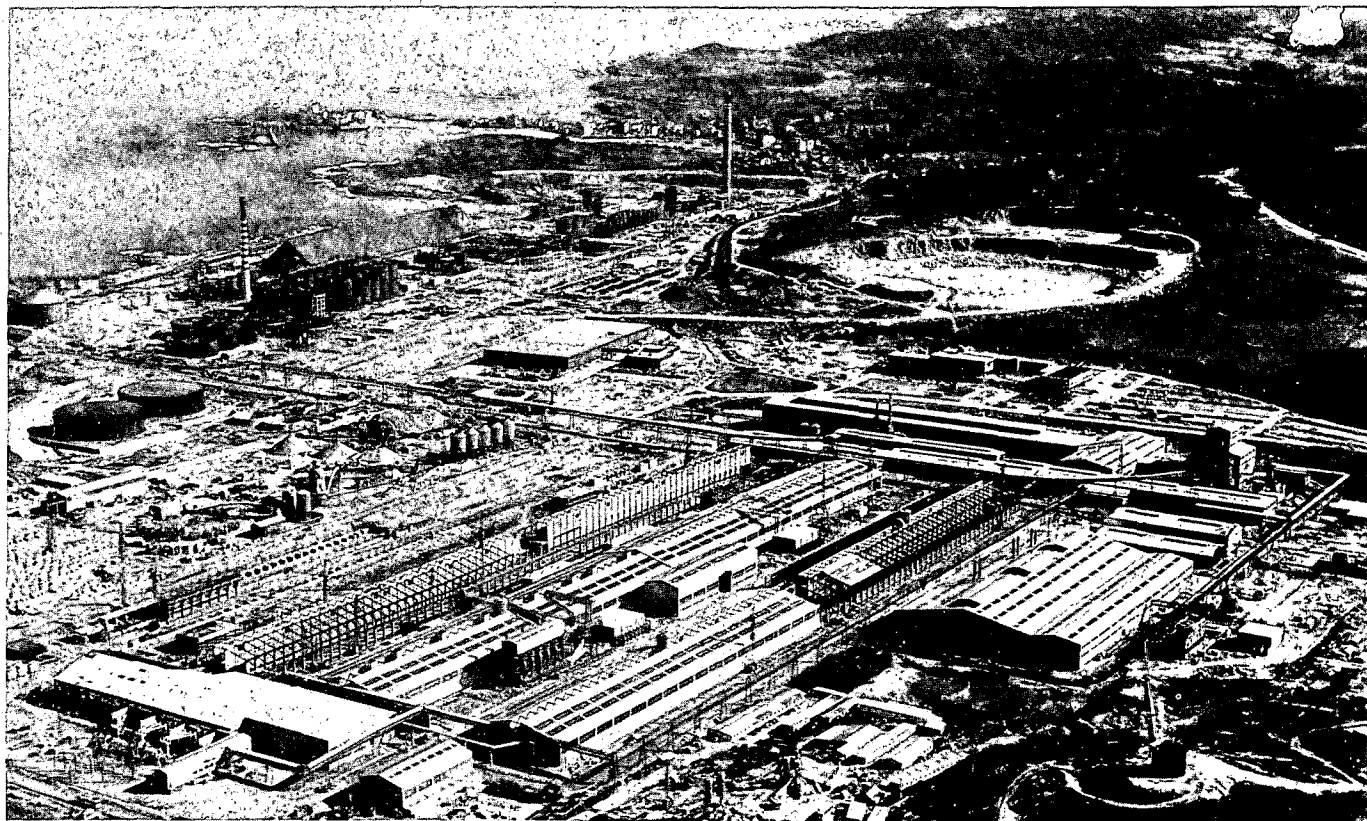
La distribución espacial orientativa de la actividad industrial en un municipio, podría responder a los índices siguientes:

Pequeña Industria	75 %
Mediana Industria	22 %
Gran Industria	3 %

Estos índices serían de aplicación en un modelo ideal a una superficie de ámbito municipal de AREAS INDUSTRIALES, equivalentes a un mínimo de 125 Ha. y un máximo de 250 Ha.

En cualquier caso, los datos obtenidos en el proceso de cuantificación de necesidades de suelo deben incrementarse con una reserva para un crecimiento de 25 años.

Siempre desde una perspectiva orientativa puede formularse una densidad media inicial dentro



de la industria manufacturera, a la vista de la situación económica y tecnológica actual de 50 empleados/Ha., si bien con posibilidades de alcanzar una densidad final de 75 empleados/Ha. (10).

Ciñéndonos a los requerimientos espaciales de la planta industrial una vez ordenada el AREA INDUSTRIAL, se estiman unas ocupaciones de terrenos de este orden:

Uso	Implantación inicial	Implantación final
Area cubierta	20 %	45 %
Area descubierta	50 %	15 %
Aparcamientos	10 %	15 %
Vías y servicios	20 %	25 %

Estos datos deben ser tenidos en cuenta con dos factores de corrección en sentido opuesto:

- Los turnos de trabajo: Una factoría trabajando en tres turnos supone para algunos efectos triplicar la densidad.
- La proporción que dentro de empleados supone la relación staff/operarios que en la actualidad es de 1 a 3 con tendencia a aumentar el staff. Téngase en cuenta que un empleado-staff requiere menor espacio, ello supone, también un aumento en densidad.

Con estas ocupaciones y partiendo de una densidad equivalente a 75 empleados/Ha., se puede estimar que cada empleo requiere:

Superficie cubierta	28 m ²
Superficie descubierta (expansión incl.)	62 m ²
Aparcamiento (1/2 plaza)	15 m ²
Vías y servicios	29 m ²
Total	134 m²

$$\text{que supondrían: } \frac{10.000 \text{ m}^2}{134 \text{ m}^2/\text{empl.}} =$$

$$= 75 \text{ empleados/Ha.}$$

y una ocupación planta/Ha. bruta de:

$$75 \text{ empleados/Ha.} \times 28 \text{ m}^2/\text{empleado} = 2.100 \text{ m}^2, \text{ es decir, algo más del 20 por 100 de la superficie bruta, coincidente con los datos anteriormente expuestos.}$$

4.3 Selección del suelo adecuado para usos industriales

Es una de las cuestiones más difíciles de determinar para la creación de una AREA INDUSTRIAL porque deben darse gran número de consideraciones, no siempre presentes conjuntamente.

Por ello, partiendo de un terreno llano o de pendiente inferior al 5 por 100 capaz de ser nivelado sin gastos excesivos, se requiere al menos, efectuar el análisis y estudios de las siguientes cuestiones:

- Estudio de accesos (carreteras, ferrocarriles, puertos marítimos o fluviales, aeropuertos, etc.).
- Estudio sobre las posibilidades de obtención o traída de aguas.
- Estudio sobre las posibilidades de establecer redes de desagüe, tanto de aguas pluviales como de aguas fecales y residuales industriales.
- Estudio sobre la calidad del terreno para establecer un sistema viario y cimentaciones de edificios industriales.
- Estudio de las posibles acometidas de energía eléctrica en alta y baja tensión.
- Estudio sobre las posibilidades de tener otras fuentes de energía (petróleo, gas, carbón, etc.).
- Estudio de las condiciones ecológicas (vientos dominantes, pluviometría, temperaturas, humedades, etc).
- Estudio y evaluación del impacto ambiental, tanto al medio ambiente natural como al social.
- Estudio de compatibilidad con otros usos próximos.
- Estudio de la posibilidad de implantación de zonas verdes de aislamiento.

Aunque no son características intrínsecas del suelo industrial y más corresponden al área o entorno del mismo, deberá tenerse en cuenta igualmente:

- Estudio de expectativas empresariales a nivel regional.
- Estudio sobre las posibilidades de atrac-

ción de mano de obra y calidad de la misma, así como del impacto sobre el empleo.

- Estudio sobre las posibilidades de establecer zonas comerciales y servicios comunes para el Area Industrial.

4.4 Delimitación de las Areas Industriales

La determinación de la superficie de terreno necesaria para la creación de las Areas Industriales, plantea el problema del desconocimiento a priori de la demanda real. De ahí la formulación de los estudios recogidos en las etapas previas y la consecución de unos determinados índices de densidad. Pero, téngase en cuenta cómo los citados índices hacen referencia al empleo, por lo que una de las primeras cuestiones a considerar es la relación que hay entre la población activa, que debe emplear la industria y la cantidad de población activa, que quedará empleada por los servicios, que se generen como consecuencia de la creación de las AREAS INDUSTRIALES.

Consecuentemente en orden a determinar la amplitud de las AREAS INDUSTRIALES de un municipio, se requiere obtener:

- Población total estimada en el Plan
- Población activa industrial prevista para el plazo de vigencia del Plan.

Si bien cada municipio comporta unas características propias, puede cifrarse la población activa en el 40 por 100 de la población total, y que aquella corresponde un 35 por 100 al sector secundario. Considerando que parte de este último porcentaje no requiere zonas específicas de uso industrial por tratarse de actividades que se desarrollan en otras zonas básicamente compatibles con vivienda, en principio podremos establecer, que de un 25 por 100 a un 30 por 100 de la población activa demanda suelo industrial, lo que equivale al 10 ó 12 por 100 de la población total.

Por tanto a nivel municipio tendremos una aproximación del suelo industrial necesario, debiendo entonces establecer la cuantificación de la superficie de AREAS INDUSTRIALES en función de su localización, respecto al interior o exterior de la trama urbana consolidada.

Para la distribución habrá que considerar, a la vista de la población industrial ya existente, la conveniencia de su reducción, estabilización o aumento, en cada una de las situaciones o localizaciones, examinando las tendencias y la conveniencia de no afectar en los cambios al equilibrio socio-económico de las comunidades, así como las posibles modificaciones en infraestructuras y servicios.

A la vista de lo expuesto, fijados el número de empleos en la industria, habrá de aplicar y como divisor el standard o módulo de densidad medio, o bien efectuando el desglose del total de empleos en las diferentes agrupaciones establecidas en el municipio, aplicar a cada una de ellas el standard futuro previo.

El resultado será que sobre la selección de suelos habrá que proceder a unos dimensionamientos, que permitan absorber en el conjunto, el número de Has. necesarias, que hemos obtenido al verificar la división:

$$\frac{\text{N.º de empleados}}{\text{Empleados/Ha.}} = \text{N.º de Has.}$$

bien globalmente, o por operaciones sucesivas cuando se opera por agrupaciones.

En la determinación de las situaciones o localizaciones habrá que tener presente la influencia del tamaño del AREA INDUSTRIAL, que como mínimo deberá alcanzar una superficie de 2 Ha. Es conveniente disponer de AREAS INDUSTRIALES de varios tamaños (por ejemplo 4, 10, 20 y 40 Ha.), que dependerán del tipo de trama urbana y de los condicionamientos económicos de la industria.

Igualmente queremos llamar la atención sobre el hecho de que la densidad de empleo en las industrias varía según el tipo de las mismas y de la cantidad de terreno que se necesite en función de la mezcla de actividades que se haga en su AREA INDUSTRIAL, así como también de que las empresas que se instalen se apoyen en capital o en trabajo.

La metodología expuesta es de aplicación a AREAS INDUSTRIALES genéricas. Los casos específicos, como son los PARQUES TECNOLOGICOS, precisan de unos condicionamientos y tratamiento de su ordenación distintos.

NOTAS

(1) Como introducción al tema recomendamos la lectura de: Eduardo Gutiérrez Benito: La Revolución Industrial (1750-1850). Editorial Akal. Madrid 1984.

(2) En los últimos tiempos el proceso de concentración en ciudades se desarrolla en muchos casos sin el estímulo de la industrialización.

(3) Obsérvese, por tanto, como la zonificación y a través de Planificación va a establecer, los usos, su intensidad y concentración relativa, caracterizando cada área y generando relaciones entre estas áreas en el conjunto de la ciudad.

La zonificación encierra una doble vertiente: analítica y propositiva. Analítica en cuanto que pone en evidencia una diversidad tipológica del tejido urbano, y propositiva en la medida que tanto las Normas como Las Ordenanzas, que lleva aparejadas, son el reflejo del modelo de ocupación territorial, que preconiza el Plan, que la contiene.

(4) La intervención del Estado en todos sus niveles, puede establecerse también de forma indirecta en promociones privadas acogidas a determinados beneficios fiscales, subvenciones, etc., que acompaña la declaración de Zona de Preferente Localización Industrial y más recientemente Zona de Urgente Reindustrialización.

(5) Rodríguez Sánchez de Alva, Alfonso: El suelo como factor de localización industrial. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Centro de Estudios y Ordenación Territorial y Medio Ambiente. Madrid 1980.

(6) Romero, Raul: Las Grandes Areas de Expansión Industrial, en Boletín de Estudios Territoriales n.º 6 CEOTMA. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Diciembre de 1982.

(7) La declaración de Zona de Urgente Reindustrialización se basa en la Ley de reconversión y la reindustrialización, en la que se establece la facultad del Gobierno estatal para llevarla a cabo, previo acuerdo con la correspondiente Comunidad Autónoma, en aquellas áreas que resulten especialmente afectadas por la crisis de sectores en reconversión. Esta declaración supone la aplicación de una serie de medidas de apoyo a la inversión industrial que se realice en un ámbito geográfico, bien como implantación de nuevas empresas o con ampliación de las ya existentes, pero que conlleva siempre una creación o incremento neto de puestos de trabajo, parte de los cuales se deberán cubrir con la recolocación de los trabajadores excedentes de los planes de reconversión de los sectores de aceros especiales, naval y electrodomésticos (línea blanca), incluidos en los respectivos Fondos de Promoción de Empleo (vid. Elisa González Iribarren: Qué es la Z. U. R. del Nervión? El Correo Español - El Pueblo Vasco 1-9-85).

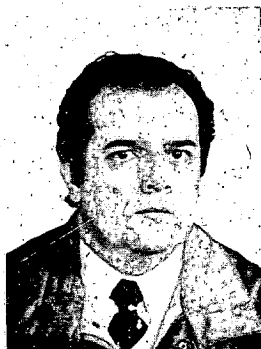
(8) Como visión general del contenido del apartado, recomendamos la lectura del Capítulo Urbanismo Industrial contenido en HEREDIA, Rafael: Arquitectura y Urbanismo Industrial. Servicio de Publicaciones E. T. S. Ingenieros Industriales. Madrid 1981, así como de forma

más concreta, la Conferencia pronunciada por dicho autor en el Colegio de I. I. de Vigo en julio de 1984 y publicada en la Revista DYNA n.º 5 y 6 de mayo y junio de 1985 respectivamente.

(9) Se parte del conocimiento de la evolución de la población, requiriéndose un mínimo de 1.000 habitantes para la aparición de un AREA INDUSTRIAL. Para que el uso industrial no cause perturbaciones se recomienda a efectos de esta metodología que el núcleo urbano no supere los 300.000 habitantes.

(10) La Ha. referida en el índice se entiende bruta, es decir incluyendo los servicios comunes del Area Industrial, tales como red viaria, edificios comunes, etc.

Ramón Losada Rodríguez



Arquitecto, especialidad Estructuras, por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla en 1969. Doctor Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectos de Madrid en 1979. Diplomado en Técnico Urbanista por el Instituto de Estudios de la Administración Local en 1980. De 1974 a 1980 Encargado de Curso en la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao. De

1980 a 1984 Catedrático Interino de Construcciones Industriales. Desde 1984 Profesor Titular de la Universidad del País Vasco del Área de Conocimientos de Ingeniería de la Construcción.

Fernando Viadero Rueda



Ingeniero Industrial, especialidad Mecánica, por la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao en 1980 Doctor Ingeniero Industrial por la misma Escuela en 1984. Ha sido Visiting Scholar en la Universidad de California en Los Angeles (UCLA), trabajando en la Síntesis Óptima de Sistemas Estructurales. El curso académico 1981-82 se incorpora como profesor ayudante a la Cátedra

de Estructuras de la E.S.I.I. de Bilbao; a partir de octubre de 1984 profesor titular contratado de Construcciones Industriales, impartiendo la asignatura de «Ingeniería de Sistemas Urbanos» y «Diseño y Construcción de Cimientos. Su aplicación a la actividad industrial.