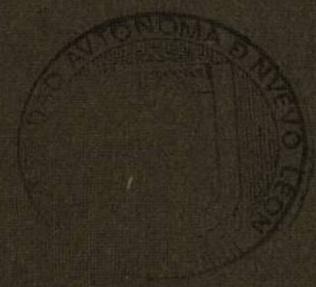
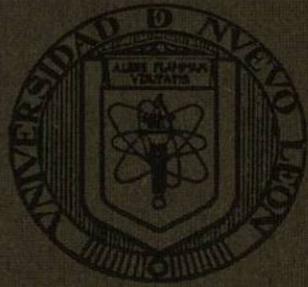


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA

KARDEX

KARDEX



MEYER

U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.

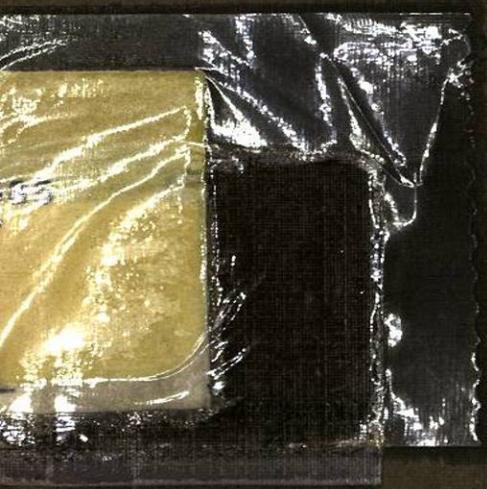
DELIMITACION ESPACIAL DEL AREA DE MERCADO  
PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE ARENAS Y  
GRAVAS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

TRABAJO

QUE EN OPCION AL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA

PRESENTA

esto Quintanilla Rodríguez



JULIO DE 1974



F. D. S. C. S.



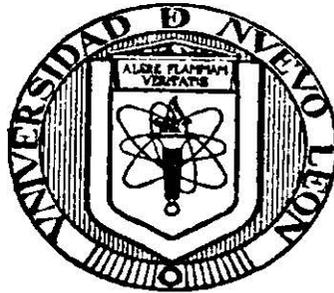
1080064237

147

Q 7d

F. I. -  
KARDEX

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE ECONOMIA**



**DELIMITACION ESPACIAL DEL AREA DE MERCADO  
PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE ARENAS Y  
GRAVAS EN EL ESTADO DE NUEVO LEON**

**T R A B A J O**  
**QUE EN OPCION AL TITULO DE**  
**LICENCIADO EN ECONOMIA**  
**PRESENTA**

**Ernesto Quintanilla Rodríguez**

**MONTERREY, N. L.**

**JULIO DE 1974**

T  
HD 9585

:517

Q5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. F. 15



UANL

FONDO  
TESIS LICENCIATURA

Agradezco al Sr. Ernesto Morá  
gran ayuda que me brindó al propor-  
cionarme información para el desa-  
rrollo del presente trabajo. Asi-  
mismo, agradezco a mi esposa, Alma  
del Rosario García de Quintanilla,  
su excelente labor mecanográfica.

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS Y  
MAESTROS

A ALMA DEL ROSARIO

## I N D I C E

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. CRITERIOS PARA DELINEACION DE AREAS DE MERCADO	3
a). El Area de Mercado para una sola Empresa	3
b). La Ley General de las Areas de Mercado	6
c). El Criterio de Losch	9
3. EL AREA DE MERCADO PARA LA PLANTA	12
a). Localización y Proceso Productivo	12
b). Situación de Mercado	14
c). Determinación del Precio	18
d). El Criterio para Delimitación	22
e). El Area de Mercado para la Planta	25
4. CONCLUSION	29
5. LISTADO DE FUENTES DE INFORMACION	31

## 1. INTRODUCCION

El propósito del presente trabajo es el de delimitar el área de mercado para una planta trituradora de piedra, la cual producirá arenas y gravas, y se encontrará localizada sobre la margen del Río San Juan, a 6 kilómetros al sur-sureste de la cabecera del Municipio de Los Aldamas, en el Estado de Nuevo León. Tal delimitación será trazada por medio de la aplicación de un criterio diseñado para este caso particular. Sin embargo, se pretende que este criterio para delimitación podrá ser aplicado a casos de otras plantas industriales.

Para el desarrollo del trabajo se supondrá que se cumplan las condiciones siguientes: 1) La localización de la planta se encuentra ya determinada y; 2) Los productos que elaborará la planta son bienes homogéneos; es decir, la calidad de los artículos producidos por todas las empresas pertenecientes a esta rama de actividad económica, es uniforme.

El contenido del trabajo es el siguiente: en el primer capítulo se exponen los criterios teóricos para delimitación de áreas de mercado que se considera más tras--cendentes para el caso presente. En el segundo capítulo, se pasa a considerar el caso específico examinando brevemente la localización y el proceso productivo de la planta, la situación de mercado de la empresa, la determinación del precio, tanto en la industria como en la empresa, el criterio para la delimitación del área de mercado de la planta y, finalmente, la delimitación de la misma. En la conclusión se presentan comentarios finales.

## 2. CRITERIOS PARA DELINEACION DE AREAS DE MERCADO

a) El Area de Mercado para una sola Empresa.

Este es el caso en el cual se supone que solamente existe un productor el cual se encuentra rodeado -- por muchos consumidores en un espacio donde existe una disponibilidad ilimitada de medios de transporte. Puede aquí presentarse dos situaciones básicas diferentes; una en la cual todos los consumidores presenten curvas de demanda idénticas, y otra en la cual los consumidores más alejados del lugar donde se localiza la planta presenten curvas de demanda más elásticas.

Para la primera situación (en la cual está implícito el supuesto de que la magnitud de los costos de transporte no afecta la forma de las curvas de demanda) el área de mercado de la planta puede delimitarse de la siguiente manera:

Sean:  $T$ : Costo unitario de transporte, de la planta al punto donde se localiza un consumidor dado.

P: Precio.

Q: Cantidad.

C: Costo marginal.

Tomando en cuenta el costo unitario de transporte, el precio que recibe el productor y el precio que paga el consumidor difieren precisamente en tal magnitud, -- por lo que el ingreso marginal será:

$$IMa = \frac{d(PQ)}{dQ} - T = \frac{PdQ + QdP}{dQ} - T = P + Q\frac{dP}{dQ} - T$$

La condición de equilibrio de la planta (que se en cuenta en una situación de mercado que puede llamarse de 'monopolio espacial') es entonces:

$$P + Q\frac{dP}{dQ} - T = C$$

$$P = C + T - Q\frac{dP}{dQ}$$

En la frontera del área de mercado, la cantidad -- vendida por la empresa llega a cero, con lo cual tene--

MOS:

$$P = C + T.$$

Es decir, la frontera del área de mercado estará dada por aquellos puntos geográficos para los cuales --  $T = P - C$ , es decir, para los cuales el costo unitario de transporte alcance una magnitud igual al diferencial entre el precio y el costo marginal.

Para la situación en la cual los consumidores más distantes presentan curvas de demanda más elásticas el resultado será el mismo. Esto podemos apreciarlo en la Figura 1, en la cual  $D_p$  es la curva de demanda de los consumidores localizados junto a la planta,  $D_{10}$  es la de aquellos localizados a 10 kilómetros de distancia de la planta, siendo  $T_{10}$  el costo unitario de transporte para los consumidores localizados a esa distancia, y  $D_x$  y  $T_x$  son la demanda y el costo unitario de transporte para los consumidores ubicados a  $x$  kilómetros de la planta, constituyendo estos lugares la frontera del á--

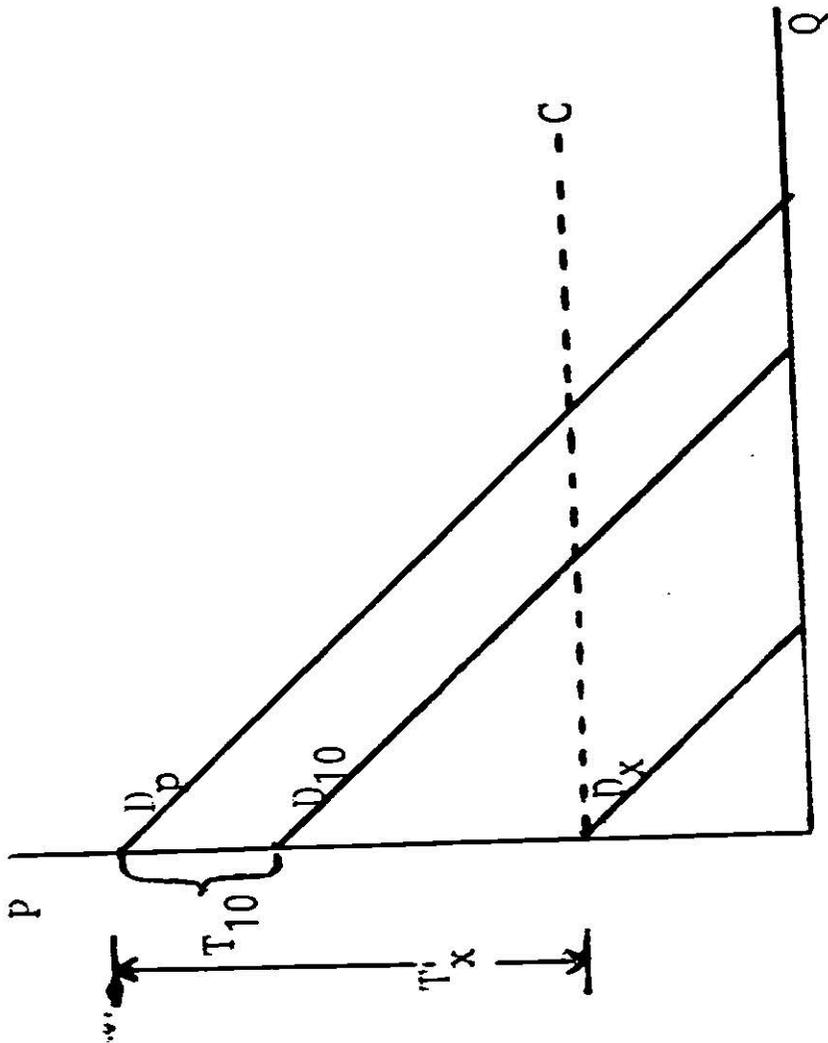


FIGURA 1

rea de mercado de la planta (todos aquellos lugares situados a  $x$  kilómetros de distancia de la planta); para estos lugares también se cumple la condición  $T = P - C$ , que se obtenía para la situación anterior.

b). La Ley General de las Areas de Mercado.

Este criterio para delimitación de las areas de -- mercado, desarrollado en primera instancia por F. A. - Fetter (a.ii) y generalizado después por C.D. Hyson y - W.P. Hyson (a.iii), puede emplearse para el caso de una planta que no se encuentre aislada en el espacio en el que están localizados los consumidores, sino que exis-- tan dos o más empresas compitiendo en tal espacio. La situación más sencilla, a la cual nos referimos aquí, - es aquella en la cual se encuentran presentes dos empre-- sas, que compiten entre sí por atraer a los consumido-- res.

Para determinar la forma y el tamaño de las areas de mercado de las dos empresas, es necesario trazar la

frontera que separe tales areas. La ley general de las areas de mercado nos es útil a este propósito. Pasamos enseguida a derivar esta ley:

Supongamos:

- i) Dos empresas, A y B (i)
- ii) Una serie de puntos donde se localizan los consumidores  $x_1, x_2, \dots, x_n$  (j)
- iii) Un sólo bien homogéneo
- iv) Funciones de costo de transporte de la forma  $T_{ij} = t_{ij}d_{ij}$  donde  $t$  representa el costo unitario de transporte y  $d$  representa la distancia lineal
- v)  $P_A, P_B$ : Precios del bien en las dos -- plantas.

El precio que debe pagar un consumidor localizado en un punto  $x$  será igual a  $P_A + t_{Ax}d_{Ax}$  si compra a la empresa A, y será igual a  $P_B + t_{Bx}d_{Bx}$  si compra a la empresa B. La frontera que separa a las dos areas de mercado estará determinada, por lo tanto, por la siguiente ecuación:

$$P_A + t_{Ax}d_{Ax} = P_B + t_{Bx}d_{Bx} \quad (2.b.1)$$

Transformando la ecuación se obtiene:

$$d_{Ax} - \frac{t_{Bx}}{t_{Ax}} d_{Bx} = \frac{P_B - P_A}{t_{Ax}} \quad (2.b.2)$$

Mientras que los dos elementos del primer término son siempre positivos, el segundo término puede ser positivo o negativo, por lo cual tenemos:

$$d_{Ax} - \frac{t_{Bx}}{t_{Ax}} d_{Bx} = \pm \frac{P_B - P_A}{t_{Ax}} \quad \underline{1/} \quad (2.b.3)$$

De la ecuación (2.b.3) se desprende que el tamaño del área de mercado de una empresa dada depende tanto del cociente de las tarifas de transporte del bien desde las dos plantas, como de la razón entre la diferencia en los precios (en la planta) y el costo unitario de transporte de esta empresa hasta un lugar x.

Podemos ahora asentar la ley general de las áreas

---

1/ Esta ecuación describe una familia de curvas denominadas "hipercírculos".

de mercado:<sup>2/</sup> la frontera que separa las áreas de mercado de dos empresas geográficamente competidoras, productoras de un bien homogéneo es una curva que presenta la característica de que, en cada uno de sus puntos, la diferencia de costos unitarios de transporte desde las plantas es exactamente igual a la diferencia entre los precios (en la planta) del bien en las dos empresas. A cada lado de esta línea las diferencias de costos unitarios de transporte y de precios en la planta son desiguales entre sí.

c). El Criterio de Losch.

Este criterio se refiere también al caso de una sola empresa, pues su autor de partida supone que, si existen varias empresas, éstas se encuentran tan separadas entre sí que la localización de cualquiera de ellas no afecta las áreas de mercado ni la demanda para las demás empresas. Losch diseña un método para derivar el área de mercado de una planta partiendo de los siguien-

---

<sup>2/</sup> Desarrollada por Hyson & Hyson (a.iii)

tes supuestos: una llanura homogénea en la cual los consumidores se encuentran distribuidos uniformemente, con gustos e ingresos iguales, con lo cual se puede suponer que la demanda agregada es la suma aritmética de las demandas individuales, y que la demanda depende directamente de la distancia.

En estas condiciones, existe una distancia máxima, más allá de la cual el bien no será vendido pues, dado que los consumidores más retirados de la planta tienen que pagar el precio en la planta más el costo de transporte, y dado que la demanda de todos los consumidores es igual, con lo cual los consumidores situados más lejos de la planta demandarán una menor cantidad del bien que los situados más cerca, existirá una distancia para la cual los consumidores allí localizados demandarán cero unidades del bien.

En la Figura 2 se muestra la forma en que se obtiene el área de mercado bajo el presente criterio: en la Figura se presentan curvas de demanda individuales; la

de la extrema izquierda representa la situación de los consumidores ubicados junto a la planta (P): si el precio en la planta es  $OA$ , los consumidores demandarán  $AB$  unidades del bien. La curva del centro, a su vez, representa la situación de los consumidores localizados en el punto  $I$  donde, siendo el precio  $OI$  ( $OA + AI$ , costo de transporte), demandarán  $IJ$  unidades del bien. Finalmente, la curva de la extrema derecha representa la situación de los consumidores ubicados en el punto  $X$  -- donde, siendo  $OX$  el precio (donde  $AX$  es el costo de -- transporte), demandarán  $cerc$  unidades del bien. La -- frontera del área de mercado estará dada, por lo tanto, por el conjunto de aquellos puntos  $X$  para los cuales el precio sea de  $OX$  y el costo de transporte sea  $AX$ .



WILFRED MEYER  
 FACULTAD DE ECONOMÍA U. A. N. L.  
 MONTERREY, N. L.

### 3. EL AREA DE MERCADO PARA LA PLANTA

#### a). Localización y Proceso Productivo.

Las plantas pertenecientes a la industria extractiva, por su propia naturaleza, se localizan en el punto en el cual se encuentran ubicadas las fuentes de las materias primas. En el caso de la planta bajo estudio, - ésta se encontrará localizada en la márgen del Río San Juan, a la altura del municipio de General Bravo, Nuevo León. Esta localización está predeterminada en base al factor de viabilidad económica de extracción de la materia prima (roca del río); es decir, la planta se localizará junto a aquél punto del río que satisfaga simultáneamente la condición de una disponibilidad suficiente y de calidad satisfactoria de roca y la condición de la posibilidad de explotar la fuente de materia prima en forma económica.

Los productos que elaborará la planta son los siguientes: Arena No. 1, de 1.5 pulgadas a 0.75; Arena No. 2, de 0.75 pulgadas a 0.25; Arena No. 3, de 0.25 --

pulgadas a 0.125; y Arena No. 4, de 0.125 pulgadas y menos. Estos artículos son bienes intermedios utilizados en la industria de elaboración de materiales para construcción (SIC 3355)<sup>3/</sup> como block de concreto; son empleados también directamente en la industria de la construcción (SIC 4111)<sup>4/</sup>. Los compradores potenciales de los productos de esta empresa son, por lo tanto, depósitos de materiales de construcción, fábricas de block y otros materiales para construcción, empresas constructoras y personas particulares.

El proceso de producción de estos artículos que empleará la planta es relativamente sencillo: se extrae la roca del río (por medio de una grúa extractora) y se deposita en la margen; de aquí se pasa la roca, sobre una banda transportadora, a una quebradora primaria de qui ja das, que reduce la roca a piedra. Posteriormente, la --

---

<sup>3/</sup> México: Secretaría de Industria y Comercio: Catálogo Mexicano de Actividades Económicas. Industrias Extractivas y de Transformación.

<sup>4/</sup> Ibid.

piedra es seleccionada en una criba, pasando la de menores dimensiones a una quebradora secundaria de martillos o molino, mientras que la de mayores dimensiones se pasa de nuevo a la quebradora primaria. El material que se obtiene de la quebradora secundaria se pasa finalmente a otra criba para su selección y clasificación final.

b). Situación de Mercado.

Dado que la localización de la planta se encuentra ya determinada, podemos circunscribir el área de mercado de la misma, en forma burda y como una primera aproximación, a la región norte de los Estados de Nuevo León y Tamaulipas. Esta delimitación tentativa se realiza - tomando en cuenta la limitante constituida por la capacidad de producción de la planta (120 000 toneladas de arenas y gravas al año) y comparándola con el volumen - de demanda que se genera en estas entidades federales; si bien no fue posible encontrar información acerca del consumo anual de estos productos en Nuevo León y Tamaulipas, es razonable suponer que la planta no podría abastecer las necesidades de arenas y gravas en todo el territorio de ambos Estados, por lo cual, en un primer

intento, se puede reducir el área de mercado a la parte norte de estos Estados.

Sobre esta área de mercado tentativa se encuentra una serie de puntos de concentración de la demanda potencial (es decir, localidades, mayormente urbanas) por los productos de la planta. Estos puntos se encuentran al momento ya cubiertos por plantas que están ubicadas en la ciudad de Monterrey. Las áreas de mercado de estas empresas, por lo tanto, se traslapan y englobarían al área de mercado de la empresa bajo estudio.

La industria de extracción y triturado de piedra, por lo menos en los Estados de Nuevo León y Tamaulipas, que es el territorio que nos interesa, es una industria de carácter oligopolístico, ya que, para el abastecimiento de este mercado, se encuentran en actividad solamente siete empresas de alguna importancia,<sup>5/</sup> todas - -

---

<sup>5/</sup> Según el Censo Industrial de 1966 (b.v.), en 1965 -- existía un gran total de 21 establecimientos de este tipo en ambos Estados.

ellas localizadas en el Area Metropolitana de Monterrey. Aquí se extrae la piedra, se procesa y se envía a los lugares de destino, donde se recibe pagándose un precio que incluye los siguientes elementos (por unidad de produc--ción): costos de producción, de administración, financieros, impuesto a las utilidades, utilidad neta del productor y costos de transporte de los productos desde la - - planta hasta los lugares de destino.

Dada la naturaleza de los productos de esta rama de actividad económica, es decir, dado que pueden clasifi--carse como bienes intermedios, de calidad altamente homogénea (con lo cual se excluye la posibilidad de diferen--ciación de producto entre las empresas)<sup>6/</sup> y cuya demanda es de carácter derivado (lo cual imposibilita la realización de promoción para aumentar las ventas de la indus--tria); y dada la naturaleza de los compradores potencia--les, es decir, empresarios quienes en sus decisiones de compra de materias primas utilizan el criterio de minimiz

---

<sup>6/</sup> Contra esta aseveración, existe la opinión de algunos usuarios de que la calidad de la piedra de río es ligeramente inferior a la de la piedra de cantera.

zación de costos, y quienes solamente (por lo menos en el caso que nos ocupa) son receptivos a publicidad de carácter informativo, podemos concluir con cierta seguridad que las empresas de esta industria no compiten con promoción ni con producto,<sup>7/</sup> sino únicamente con precio: es decir, el que determinada empresa incrementa sus ventas --en presencia de una cantidad demandada por unidad de tiempo constante-- dependerá de los descuentos sobre pagos al contado que ofrezca a sus compradores y de las facilidades en los pagos a crédito, tales como plazos y tasas de recargo sobre precios de contado.

Por lo tanto, el mercado dentro del cual operaría la empresa bajo estudio es de carácter oligopolístico, probablemente con una competencia a través de precios.

---

<sup>7/</sup> Supondremos que esto es válido, aun cuando es posible que exista una cierta diferenciación de producto por medio de servicio.

## c). Determinación del Precio.

Se considera generalmente que una empresa puede de terminar los precios de los artículos que vende de acuerdo a tres criterios diferentes; de acuerdo a la demanda, de acuerdo a los costos de producción o bien de acuerdo a la competencia.<sup>8/</sup> Ahora bien, para el caso de una industria en su conjunto, podemos con cierta seguridad eliminar el tercer criterio, excepto en el caso en que los productos de tal industria sean sustitutos muy cercanos de los producidos por otras industrias.

Para el caso concreto de la industria de extracción y triturado de piedra, se trató de encontrar cual de los criterios mencionados se emplea para la determinación de los precios, o si se emplea un criterio conjunto. Se trató entonces de determinar la influencia de la demanda y de los costos sobre el precio de los productos de esta industria. Para este propósito se ajus-

---

<sup>8/</sup> Ver: Philip Kotler: Dirección de Mercadotecnia, Editorial Diana. México, D. F., 1971.

tó una función de la siguiente forma general:

$$P = f(D, C)$$

donde: P = Precio de los productos

D = Demanda

C = Costos.

Se especificó una función lineal y se efectuó un a juste de regresión de series cronológicas por el método de mínimos cuadrados, utilizando variables representatiuvas para la cuantificación de los factores anteriormente mencionados. La función encontrada fue la siguiente:

$$p_t = -54.8318 + 1.4089d_{t-1} + 0.0059c_{t-1} + u$$

$$R^2 = 0.914221$$

donde:  $P_t$  = Índice del precio de la arena gruesa producida por las empresas en el Estado de Nuevo León, tomado trimestralmente, de julio de 1964 a octubre de 1973, donde "t" es un trimestre dado. Variable representativa del precio de los productos.

$d_{t-1}$  = Índice de construcción privada total

(residencial y no residencial) en el Area Metropolitana de Monterrey, tomado trimestralmente, de abril de 1964 a julio de 1973. Variable representativa de la demanda.

$c_{t-1}$  = Índice general de precios al consumidor en el Area Metropolitana de Monterrey, tomado trimestralmente, de abril de 1964 a julio de 1973. Variable representativa de los costos.

$u$  = Término de error.

Puede notarse que se trata del ajuste de una función de regresión con un rezago trimestral de la variable dependiente con respecto a las variables independientes. Dado que todas las variables se encuentran expresadas en las mismas unidades (números índice), es posible comparar directamente los coeficientes de regresión. Encontramos así que la variable que determina el precio de los artículos de la industria de extracción y triturado de piedra es la demanda, y no tanto los costos de producción, puesto que el coeficiente de regresión del índice de construcción privada total (variable representativa de la demanda) es positivo y significativo (+1.4089), mientras que el del índice gene-

ral de precios al consumidor (variable representativa de los costos) no lo es ( $+0.0059$ ).

El objetivo ulterior de este ajuste de regresión -- era encontrar una orientación para auxiliar en la selección del criterio para determinación del precio que debe rá seguir la nueva empresa. Hemos encontrado que en la industria el criterio empleado es el de la demanda: la empresa que nos ocupa, por su parte, deberá seguir un -- criterio para la determinación de sus precios iniciales diferente al encontrado para la industria; es decir, un criterio que deberá tomar en cuenta tanto los costos de operación de la planta como los precios establecidos por la competencia en los lugares a donde acudirá la nueva -- empresa: al entrar en el mercado (situación inicial), la empresa se encontrará con un nivel de demanda predetermi nado, así como un cierto número de empresas que están ya cubriendo esta demanda, con unos precios igualmente pre- determinados. La nueva empresa, por lo tanto, deberá fi jar los precios para sus productos de tal manera que pue da cubrir sus costos de operación y que, simultáneamente,

pueda encontrarse en una situación en la que pueda competir en precio con las empresas ya existentes, esto es:

$$P_c^* \geq P_e \geq CMe$$

donde:  $P_c^*$ : Precio más bajo de las empresas competi  
doras

$P_e$ : Precio de la nueva empresa

$CMe$ : Costo medio total de operación de la --  
nueva empresa.

d). El Criterio para Delimitación.

Una vez que se ha decidido el criterio para la determinación de los precios de los productos que elaborará la planta, podemos pasar a definir el criterio para delimitación del área de mercado para la misma. Este - criterio es en realidad sencillo: el área de mercado será la zona geográfica que incluya todos los lugares pa-  
ra los cuales se cumpla la siguiente condición:

$$P_{Mi} \geq (C_o + C_{Ti})$$

donde:  $P_{Mi}$  = Precio por metro cúbico en el mercado local (la localidad  $i$ ), de los -- productos de las empresas ya existentes.9/

$C_o$  = Costo medio (por metro cúbico) total de operación de la nueva empresa, incluyendo un margen bruto de utilidad mínimo.10/

$C_{Ti}$  = Costo de transporte por metro cúbico de los productos, desde la planta -- hasta la localidad  $i$ .

$i$  = 1, 2, 3, . . . ,  $n$ : localidades.

Como puede apreciarse, este criterio para delimitación implícito en la desigualdad anterior, considera tanto la distancia entre la planta y los puntos en que se encuentran los consumidores potenciales (factor de demanda) como la presencia, en los puntos, de otras empresas que se encuentran ya abastenciendo la demanda (factor de competencia). Este criterio es a primera vista más operativo que el criterio diseñado por Losch, pues conside-

---

9/ Este es el precio más bajo que ofrecen las empresas - que se encuentran ya establecidas en el mercado local.

10/ En forma arbitraria, se fijó el nivel del margen bruto de utilidad mínimo en un 20% de los costos.

ra la existencia de más de una empresa en el espacio en que se localizan los consumidores y, más importante, no requiere de la estimación de la forma de la función de demanda de los consumidores. Igualmente, es más útil que el criterio implícito en la ley general de áreas de mercado, pues toma en cuenta, en forma automática, la existencia de todas las empresas competidoras, no importando su número, a la vez que la única información que se requiere obtener para este objetivo, es la referente a los precios que tales empresas han fijado.

A través de la aplicación de este criterio, por lo tanto, es posible delimitar el área de mercado de la nueva planta. La frontera de esta área estará formada por aquellos puntos geográficos para los cuales se cumpla la condición  $P_{Mi} = (C_o + C_{Ti})$ . En todos los puntos interiores, consecuentemente, la situación estará originalmente descrita por la desigualdad  $P_{Mi} > (C_o + C_{Ti})$ : la empresa estará en condición de alterar el margen de utilidad, incrementándolo hasta llegar a la situación en la cual - -  $(C_o + C_{Ti}) \longrightarrow P_{Mi}$ . Esto posibilitará tanto elevar al

máximo las utilidades unitarias como, a la vez, maximizar el monto total de utilidades de la empresa.

e). El Area de Mercado para la Planta.

Habiéndose ya determinado el criterio a emplear para la delimitación del área de mercado de la empresa productora de gravas y arenas, resta solamente pasar a realizar los cálculos correspondientes a los puntos localizados dentro del área que tentativamente habíamos considerado como el área de mercado, es decir, la región norte de los Estados de Nuevo León y Tamaulipas.

Primeramente, es necesario calcular  $C_0$ , el costo medio total de operación de la planta. Para esto contamos con la siguiente información: el costo total anual de producción es de \$500 000.00. Este valor incluye tanto un margen bruto de utilidad de 20% sobre los costos efectivos de operación, así como impuestos correspondientes a tal nivel de utilidad aplicables a este tipo de actividad económica. Por otra parte, la producción

total anual de arenas y gravas es de 120 000 T.M.,<sup>11/</sup> por lo cual el costo unitario de operación,  $C_o$ , es de \$4.17/T.M.

En cuanto al costo unitario de transporte, éste es de \$2.00 por tonelada por el primer kilómetro de recorrido,<sup>12/</sup> y de \$1.00 por tonelada por los siguientes kilómetros hasta el punto donde se localicen los compradores. Por lo tanto, la función de costo unitario de transporte,  $C_{Ti}$ , es de la forma:

$$C_{Ti} = 2 + (d_i - 1) = 1 + d_i,$$

donde  $d_i$  es la distancia en kilómetros por carretera entre la planta y el lugar de destino de los productos.

<sup>11/</sup> Con el propósito de facilitar los cálculos, supondremos aquí que el costo de producción por tonelada es igual para las arenas que para las gravas, aun cuando en realidad la producción de arenas implica un costo unitario mayor.

<sup>12/</sup> Este criterio para la determinación del costo de transporte se fundamenta en que el traslado de los materiales a lo largo del primer tramo se lleva a cabo en caminos malos, es decir, el tramo que existe entre la planta y la carretera.

El área de mercado de la planta estará delimitada, consecuentemente, por aquellos puntos geográficos para los cuales se cumpla la condición:

$$P_{Mi} = 5.17 + di$$

Los lugares geográficos de alguna importancia (en cuanto a tamaño del mercado potencial) para los que se cumple esta condición, si bien en forma aproximada, y que constituyen la frontera del área de mercado para la planta, son los trece primeros lugares que se incluyen en el Cuadro 1; los restantes lugares constituyen puntos interiores de tal área. En el mismo cuadro se presenta, para cada uno de los lugares, la distancia en kilómetros por carretera entre esos puntos y la planta.

El área de mercado para la planta será entonces una especie de cuadrángulo situado en el extremo nororiental de la República Mexicana, partiendo de Ciudad Guerrero, Tamaulipas, en el extremo norte, y terminando en la localidad de La Carbonera, Tamaulipas, en el extremo oriente,

C U A D R O I  
DISTANCIAS POR CARRETERA, COSTOS UNITARIOS Y PRECIOS\*

L U G A R	Distancia (KMS)	Costo de Transporte	Costo Total	Precio Mínimo
1. Cd. Guerrero, Tamps.	121	122	126.17	215
2. Parás, N.L.	94	95	99.17	102
3. Agualeguas, N.L.	74	75	79.17	83
4. Gral. Treviño, N.L.	61	62	66.17	72
5. Cerralvo, N.L.	46	47	51.17	60
6. Garza González, N.L.	76	77	81.17	85
7. Los Ramones, N.L.	66	67	71.17	75
8. El Carrizo, N.L.	68	69	73.17	75
9. Pueblo Nuevo, N.L.	93	94	98.17	100
10. Gral. Terán, N.L.	74	75	79.17	81
11. Burgos, Tamps.	151	152	156.17	175
12. Cruillas, Tamps.	196	197	201.17	215
13. La Carbonera, Tamps.	226	227	231.17	250
14. Los Aldamas, N.L.	6	7	11.17	102
15. Gral. Bravo, N.L.	16	17	21.17	96
16. Cd. Alemán, Tamps.	116	117	121.17	175
17. Cd. Camargo, Tamps.	130	131	135.17	195
18. Cd. Mier, Tamps.	106	107	111.17	163
19. Cd. Reynosa, Tamps.	115	116	120.17	200
20. China, N.L.	26	27	31.17	120
21. Dr. Coss, N.L.	8	9	13.17	135
22. Los Herreras, N.L.	58	59	63.17	92
23. Matamoros, Tamps.	213	214	218.17	250
24. Méndez, Tamps.	121	122	126.17	160
25. San Fernando, Tamps.	176	177	181.17	200

Fuentes: Precios y Costos: Directas. Distancias: Mapa de Carreteras.

\* El costo unitario de operación es de \$4.17 por tonelada.

pasando por localidades del Estado de Nuevo León.

La extensión del área de mercado está determinada por la variable precio, tanto el precio mínimo de los productos de las empresas ya establecidas en el área, como el precio que puede establecer la nueva empresa. Cuando sean alterados estos precios, el primero debido a factores tales como la salida del mercado de la empresa que ofrecía el precio más bajo, un cambio general en los precios de estos productos, etc. y el segundo debido a cambios en el nivel de producción con los cambios consiguientes debidos a las economías de escala, la extensión de tal área de mercado estará también sujeta a experimentar alteraciones. La nueva frontera podrá calcularse a través del empleo del mismo criterio, con los nuevos datos.

#### 4. CONCLUSION

Hemos llegado al diseño de un criterio para delimitación del área de mercado para una planta extractiva. Este criterio ha demostrado ser eficiente, pues toma en cuenta en forma simultánea los costos de producción de la planta y la existencia de empresas competidoras a la empresa administradora de la planta en el área de mercado, a la vez que permite maximizar la utilidad por unidad de producción, así como el volumen total de utilidades, dada la localización de la planta, la cual está predeterminada en base a la localización de la fuente de materias primas. Este criterio es también operativo, pues to que los cálculos necesarios para su implementación requieren de un mínimo de información, la cual puede obtenerse con relativa facilidad.

Si bien el caso concreto estudiado en el presente trabajo es el de una planta trituradora de piedra que se localiza al lado de un río, se considera que el criterio diseñado para la delimitación del área de mercado puede

ser igualmente útil para otros tipos de empresas. El único requisito para la aplicación de este criterio consiste en que la localización de la planta debe estar -- previamente determinada, no necesariamente en el lugar donde se encuentren ubicadas las fuentes de materias primas, y que el producto sea homogéneo.

En conclusión, el criterio para delimitación de área de mercado consiste en la comparación de la suma de los costos unitarios de operación más los costos unitarios de transporte con el precio más bajo de la empresa ya establecida en la localidad a la cual acude la empresa, y puede generalizarse para los casos de las empresas que hayan determinado ya la localización de sus - - plantas productoras.

## 5. LISTADO DE FUENTES DE INFORMACION

### a). Libros y Artículos.

- i. Greenhut, Melvin L.: Plant Location in Theory and Practice. The Economics of Space. The University of North Carolina Press. Chapel Hill, N.C. 1956.
- ii. Fetter, F.A.: "The Economic Law of Market Areas". Quarterly Journal of Economics. Vol. 38, 1923-1924.
- iii. Hyson, C.D. & W.P. Hyson: "The Economic Law of Market Areas". Quarterly Journal of Economics. Vol. 64, 1949-1950.
- iv. August Losch: The Economics of Location. - Yale University Press. New Haven, Conn. 1954.
- v. Richardson, H.W.: Regional Economics. Praeger Publishers. New York, 1969.

### ). Fuentes de Información Primaria.

- i. Precios y Costos: Información confidencial.
- ii. Costos de Transporte: Transportes Monterrey-Pacífico, S. de R. L.
- iii. Distancias por Carretera: Nacional Financiera, S.A.: Fideicomiso para la promoción de conjuntos, parques y ciudades industriales: Mapa de Carreteras de la República Mexicana. 1972.
- iv. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Industria y Comercio: Dirección General de Estadística: VIII Censo Industrial, 1966: Resumen Gral. México, D. F. 1967.

