

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Departamento de Economía Agrícola

Programa de Posgrado

"Un modelo de programación lineal
aplicado al sistema agroindustrial
del trigo"



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Tesis presentada como requisito parcial para obtener
el Grado de
**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL
DESARROLLO RURAL.**

POR

J. Martín González Elías

CHAPINGO, MÉXICO MAYO DE 1996



DX 85341
- 151435

"UN MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL APLICADO AL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DEL TRIGO ".

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Comité Asesor indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL.

PRESIDENTE



DR. FÉLIX R. CARVALLO GARNICA.

ASESOR



DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO.

ASESOR



M.C. CARLOS VILLASEÑOR LUQUE.

Chapingo, México, Mayo de 1996

29283

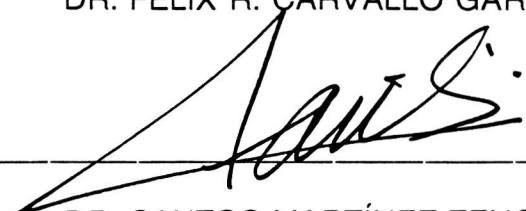
El Jurado del Examen de Grado de Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural estuvo constituido por:

PRESIDENTE



DR. FÉLIX R. CARVALLO GARNICA.

ASESOR



DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO.

ASESOR



M.C. CARLOS VILLASEÑOR LUQUE.

REPRESENTANTE DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA.



DRA. ALMA ALICIA GÓMEZ GÓMEZ

REPRESENTANTE DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA UACH.



M.C. EMILIO LÓPEZ GAMEZ

Cada uno de los cuales revisó y aprobó la tesis presentada.

Chapingo, México, Mayo de 1996.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO Y AL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA PORQUE AQUÍ ENCONTRÉ LA ÚNICA OPORTUNIDAD DE FORMACIÓN PROFESIONAL.

AL DOCTOR FÉLIX ROBERTO CARVALLO POR SU EXCELENTE DIRECCIÓN Y ASESORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTA TESIS.

A LOS DOCTORES SANTOS MARTÍNEZ TENORIO Y ALMA ALICIA GÓMEZ GÓMEZ Y LOS MAESTROS EN CIENCIAS CARLOS VILLASEÑOR LUQUE Y EMILIO LÓPEZ GAMEZ POR SU APOYO EN LA REALIZACIÓN DE LA TESIS.

A TODOS LOS MAESTROS QUE CONTRIBUYERON CON SUS ENSEÑANZAS A MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

AL FIDEICOMISO INSTITUIDO EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA DEL BANCO DE MÉXICO, POR LA INFORMACIÓN UTILIZADA EN ESTA TESIS.

DEDICATORIA

A

*Martha Elena Guevara Granados
Mauricio Nahún González Guevara*

por su confianza en mí y por los lazos que nos unen.

*Mis padres y hermanos
por su incondicional apoyo.*

Cada una de las personas que han contribuido a que yo alcance mis metas.

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. OBJETIVOS	4
1.3. HIPÓTESIS	5
II. METODOLOGÍA	6
2.1. COMPONENTES GENERALES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL	7
2.2. SUPUESTOS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL	8
2.3. REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE LOS MODELOS DE PROGRA- MACIÓN LINEAL	9
2.4. LIMITACIONES DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL	14
2.5. TEORÍA DE LA DUALIDAD	14
2.5.1. EL PROBLEMA DUAL	14
2.5.2. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DEL DUAL	16
2.6. INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA LA SOLUCIÓN DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN	18
2.7. SISTEMA AGROINDUSTRIAL	19
2.8. COSTOS DE TRANSFERENCIA Y ESPACIO	20
2.9. COSTOS DE ALMACENAMIENTO Y TIEMPO	20
III. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRIGO	21
3.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL	21
3.1.1. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES	22

3.1.2. RENDIMIENTOS MEDIOS	23
3.1.3. PAÍSES EXPORTADORES	24
3.1.4. PAÍSES IMPORTADORES	25
3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL	26
3.2.1. SITUACIÓN NACIONAL	26
3.2.2. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES Y RENDIMIENTOS MEDIOS	27
3.2.3. SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS POR RÉGIMEN DE HUMEDAD	29
3.2.4. ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN	30
3.3. COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DEL TRIGO	31
3.3.1. DE CANASUPO A ASERCA	31
3.3.2. MARCO REGULATORIO GENERAL EN MÉXICO	33
3.3.3. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS	34
3.3.4. OFERTA Y DEMANDA NACIONAL.	35
3.3.5. INDUSTRIALIZACIÓN	36
3.4. INDICADORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO EN MÉXICO	38
3.4.1. RENTABILIDAD	38
3.4.2. COMPETITIVIDAD	38
3.4.2.1. ANÁLISIS COMPARATIVO MÉXICO-E.U.A PARA 1993	39
3.4.3. VENTAJAS COMPARATIVAS	40

3.4.4. PROTECCIÓN	41
3.4.4.1. NOMINAL.	41
3.4.4.2. EFECTIVA	42
IV. ESTRUCTURA DEL MODELO DEL TRIGO	42
4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO TRIGO	48
4.2. FORMULACIÓN MATEMÁTICA DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL APLICADO A UN SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE TRIGO .	49
4.2.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MODELO	52
4.2.2 DEFINICIÓN DE LAS RESTRICCIONES DEL MODELO	60
4.2.3 DEFINICIÓN DE LOS PRECIOS Y COEFICIENTES TÉCNICOS	66
4.3. FUNCIÓN OBJETIVO DEL MODELO	67
4.4. RESTRICCIONES DEL MODELO	68
4.5. ESTIMACIÓN DEL MODELO DEL TRIGO	79
4.5.1 INFORMACIÓN Y SUPUESTOS UTILIZADOS	80
V. RESULTADOS	90
5.1. VALOR DE LA FUNCIÓN OBJETIVO	90
5.2. VALOR DE LAS ACTIVIDADES	90
5.3. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS SOMBRA	96
5.4. USO Y HOLGURAS DE LOS RECURSOS	98
5.5. RANGOS PARA LAS ACTIVIDADES Y LOS RECURSOS	98
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
VII. BIBLIOGRAFÍA	104

ANEXOS	106
A. SOLUCIÓN DEL PRIMAL	
B. SOLUCIÓN DEL DUAL	
C. RANGOS DE LAS ACTIVIDADES	
D. RANGOS DE LOS RECURSOS	

ÍNDICE DE CUADROS, DIAGRAMAS Y FIGURAS.

1. PAÍSES PRODUCTORES	22
2. PRODUCCIÓN POR CONTINENTE	23
3. SUPERFICIE Y RENDIMIENTO POR PAÍS	24
4. PAÍSES EXPORTADORES	25
5. PAÍSES IMPORTADORES	26
6. SUPERFICIE SEMBRADA Y PRODUCCIÓN EN LOS PRINCIPALES ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA (PROMEDIO 1989-92)	28
7. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES	29
8. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL TRIGO AL INDUSTRIAL PARA 1992 EN (N\$)	34
9. PRECIOS DEL TRIGO EN MÉXICO	34
10. CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO EN MÉXICO(MILES DE t) ..	35
11. PLANTAS DE LA INDUSTRIA HARINERA	37
12. COSTOS DE PRODUCCIÓN MÉXICO-E.U.A	39
13. PARÁMETROS ESTRUCTURALES	85
14. COSTOS DE PRODUCCIÓN, MANO DE OBRA E INTERÉS PARA 1992 (N\$/ha)(COEFICIENTE DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)	86

15. COSTOS DE ALMACENAMIENTO, TRASPORTE Y PRECIOS DE VENTA DIRECTA AL INDUSTRIAL O INTERMEDIARIO PARA 1992 (N\$/ha)(COEFICIENTE DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)	87
16. COSTOS VARIABLES DE ALMACENAMIENTO PARA 1992 (N\$/ha)(COEFI- CIENTE DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)	88
17. PRECIOS DE VENTA EN EL TIEMPO PARA 1992 (N\$/ha)(COEFICIENTE DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)	88
18. COEFICIENTES DE LAS RESTRICCIONES DEL FLUJOGRAMA GENERAL DEL TRIGO	89
19. ASIGNACIÓN DE TIERRA, MANO DE OBRA Y CAPITAL	91
20. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN TONELADAS	92
21. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ALMACENADA Y VENTAS POR MES EN TONELADAS	93
22. IMPORTACIONES Y DEMANDA MENSUAL DEL INDUSTRIAL	95
23. RESULTADOS DEL FLUJOGRAMA GENERAL	96

DIAGRAMAS

1. FLUJOGRAMA GENERAL DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DEL TRIGO	43
2. FLUJO DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO A TRAVÉS DEL MODELO	44

FIGURAS

1. MATRIZ DEL TRIGO	45
---------------------	----

I. INTRODUCCIÓN

El trigo es el grano básico que más se produce en el mundo, generando el mayor intercambio comercial en cuanto a granos se refiere. El consumo per cápita a nivel mundial fue de 71 kg para 1993.

En México, el trigo es el segundo cereal de la canasta básica, utilizado principalmente por la industria panificadora. El consumo per cápita a nivel nacional fue de 57 kg para 1993.

La superficie sembrada en 1993 a nivel nacional, presenta una reducción del 23.3 % en relación a 1984. En el mismo período la producción disminuyó 18.10 %. Por lo anterior, las importaciones se incrementan: en 1990 representaron el 6 % del consumo nacional y el 17 % en 1992.

La disminución de la producción se debe principalmente a la sustitución de la superficie sembrada de trigo por maíz, principalmente en Sinaloa y el sur de Sonora. Los ingresos mayores de este último cultivo (incentivado por la intervención de las políticas gubernamentales) han propiciado dicha sustitución.

La producción nacional de trigo se distribuye en 4 principales regiones: Noroeste, que aporta el 55 %. El Centro, un 29 %. El Altiplano Central, un 6 %, que a su vez es la zona más consumidora con 2 millones de t representando el 47 % del consumo nacional y, finalmente

la región Norte con el 10 %, que también requiere importar trigo de otras regiones. La Zona del Golfo no es una zona productora y se abastece totalmente de trigo importado.

La industria triguera en México procesa 4.3 millones de t para cubrir la demanda nacional, utilizando sólo el 57 % de su capacidad instalada. Sin embargo, existen problemas para abastecer a la industria de pan de caja, que requiere harina de cierta calidad, por lo que se está importando harina para esos fines.

La industria importa principalmente trigos duros , debido a que la producción nacional se basa en variedades de trigos medios y blandos.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante los últimos cinco años, los precios de los productos agrícolas han disminuido exepтуando el precio del frijol, maíz, y las hortalizas.

La superficie de trigo ha disminuido en un 23.3 %, debido al incremento de la superficie cultivada de maíz, ya que en este cultivo se ha estimulado la producción vía precios, lo que ha ocasionado que al trigo se le deje rezagado, no estimulando su producción y motivando con ello las importaciones, porque la producción nacional no cubre la demanda de trigo, a pesar de que este cultivo es rentable y competitivo en 70% de la superficie total.

Por lo anterior, los productores trigueros enfrentan la problemática siguiente: la falta de una política de precios definida o adecuada para este cultivo; por lo cuál se han venido descapitalizando (los precios han disminuido en 9.6 %). La falta de una política de apoyo en la comercialización, provoca que la mayoría de los productores vendan sus cosechas inmediatamente después de la trilla (cosechándose el 80 % de la producción en 2 meses) por no tener opción de almacenarla, ocasionando un exceso de grano en el mercado y que los grandes intermediarios paguen precios más bajos por el grano.

Debido a la problemática descrita, se justifica hacer un estudio sobre el sistema agroindustrial del trigo (producción, comercialización, industrialización y consumo) para determinar el máximo valor del sistema, con un precio acorde que maximice la ganancia de los productores; y así evitar el cambio de cultivo, ya que éste es rentable en un alto porcentaje; y para cubrir la demanda nacional y ahorrar divisas en la importación de este grano o harina.

1.2. OBJETIVOS

GENERAL

Elaborar un modelo de programación lineal que simule el sistema agroindustrial del trigo, para analizar las relaciones entre sus diferentes partes (producción, comercialización, industrialización y consumo), y a la vez maximice la ganancia total de los productores en su conjunto, y que pueda ser utilizado como una herramienta metodológica que ayude a una mejor toma de decisiones, a través del conocimiento del funcionamiento del sistema.

ESPECÍFICOS.

- 1). *Elaborar un modelo de programación lineal, que simule el sistema agroindustrial del trigo para ser usado como un instrumento metodológico para la toma de decisiones.*
- 2). *Proporcionar elementos de análisis para que se pueda establecer una política de precios adecuada.*
- 3). *Determinar la asignación óptima de los recursos tierra, mano de obra y capital que maximice la ganancia del productor.*
- 4). *Evaluar si los costos de almacenamiento de trigo se compensan con las ganancias de los productores y definir las políticas de apoyo a éstos, para que cuenten con su propia infraestructura.*

1.3. HIPÓTESIS.

- 1). *El sistema agroindustrial del trigo es rentable y es factible establecer una política de precios adecuada.*
- 2). *Existe una estrecha vinculación entre los diferentes componentes del sistema agroindustrial; al influir sobre alguno de éstos el sistema general se ve modificado.*
- 3). *El almacenamiento es una actividad de la comercialización que permite a los productores incrementar sus niveles de ingreso, dado que el diferencial de precios que se obtiene a través del tiempo por almacenar un producto, es suficiente para cubrir la inversión y obtener una ganancia.*

II. METODOLOGÍA.

Casi sin excepción, los científicos afirman que uno de los principales elementos para resolver un problema real, es la construcción y uso de un modelo matemático. Dicho modelo puede tomar muchas formas, pero una de las más útiles y, ciertamente, la que más se usa, es la forma matemática, la cual expresa por medio de un conjunto de ecuaciones las características esenciales del sistema o de los fenómenos en estudio.

Para este caso específico, se utiliza la técnica de la programación lineal aplicada a un modelo de equilibrio, dado que los objetivos que se plantean, quedan cubiertos ampliamente por esta técnica.

Así entonces, esta investigación tiene como base la teoría general de la programación lineal y la teoría de la dualidad.

La programación lineal es una parte de la investigación de operaciones que permite dar soluciones a problemas bajo criterios de optimización, entendiéndose por optimizar, tanto maximizar como minimizar, según se especifique en la función objetivo.

En este caso, se elabora un modelo de programación lineal que involucra actividades de producción, de necesidades de financiamiento, de renta de mano de obra, de transporte, de almacenamiento, de venta, compra y distribución de trigo, persiguiendo como objetivo maximizar

el nivel de ingreso de los productores nacionales.

2.1. COMPONENTES GENERALES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

De acuerdo con Beneke (1989, p. 17), los componentes mínimos que se deben considerar en la construcción de un modelo de programación lineal, son los siguientes:

- a) La función objetivo. Constituye la función que se requiere optimizar; se forma de la suma de ingresos netos por unidad de actividad, si el objetivo es maximizar; o la suma de los costos por unidad de actividad si se trata de un problema de minimización.*
- b) Las actividades. Son las diferentes alternativas, por las que se puede optar en el uso de los recursos; existen tres grupos de actividades: las actividades reales, las de disposición u holgura y las artificiales. En todos los casos es de suma importancia determinar la unidad de actividad.*
- c) Las restricciones. Representan las cantidades de recursos de que se dispone, se pueden denominar también disponibilidades de recursos y pueden ser del tipo de máximo, de mínimo y de igualdad. Clasificadas en razón a su objetivo, pueden ser restricciones de recursos, externas y subjetivas, sin dejar de lado las restricciones de no negatividad.*

- e) *Los coeficientes técnicos. Reflejan la demanda que una unidad de actividad requiere de un determinado recurso. Los coeficientes que significan una demanda en el modelo tienen signo positivo, mientras que los coeficientes que representan una oferta los precede un signo negativo.*

2.2. SUPUESTOS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Para que las aplicaciones de la programación lineal sean consistentes y alcancen un grado confiable de seguridad, el modelo se basa en una serie de supuestos.

- a) *Linealidad. Este supuesto indica que la P.L. admite relaciones de tipo lineal, esto quiere decir, que considera rendimientos constantes a escala y proporciones fijas en la combinación de insumos, o sea, que se toman en cuenta coeficientes de insumo-producto fijos.*
- b) *Aditividad. Indica que la realización de una actividad no influye sobre ninguna otra, es decir, las actividades son independientes entre sí.*
- c) *Divisibilidad. Este supuesto considera que tanto las actividades como los factores pueden dividirse a voluntad.*

- d) *Certidumbre. La programación lineal no contempla fenómenos aleatorios. Una manera de preveer el cambio en algún parámetro es realizar un análisis de sensibilidad porque éste es determinístico.*
- e) *Finitud. Significa que en todo el modelo de programación lineal el número de actividades (variables) incluidas y el número de restricciones a respetar es limitado.*

2.3. REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE LOS MODELOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Chiang (1988, pp. 675-677), expone que el programa lineal generalizado para (n) variables, puede expresarse en tres formas alternativas:

a) *Forma completa.*

Cuando se escribe de este modo, un programa de maximización con "n" variables y sujeto a "m" restricciones tendrá la siguiente

forma:

$$\text{Maximizar: } Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

Sujeto a:

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \end{array}$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m$$

Y:

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

La función objetivo representa lo que se quiere optimizar, las variables $x_1, x_2, \dots, x_n$ representan las actividades, y los coeficientes $c_1, c_2, \dots, c_n$ son los precios netos por cada unidad de actividad correspondiente, los cuales se definen como el ingreso bruto menos los costos variables por unidad de actividad.

En las restricciones, las " a_{ij} " representan los coeficientes técnicos, los cuales se definen como la cantidad de recursos que requiere una unidad de actividad para su realización; el primer subíndice (i) se refiere a la restricción o recurso, y el segundo (j) se refiere a la actividad. Así, por ejemplo:

$a_{11} x_1$ significa la cantidad del primer recurso que se utilizará en la actividad x_1 .

Las $b_1, b_2, \dots, b_m$ representan el total de cada uno de los recursos disponibles para ser empleados en las actividades $x_1, x_2, \dots, x_n$. Así entonces, la primera restricción indica que el total del primer recurso, empleado en las diferentes actividades, debe ser menor o igual a la cantidad disponible, b_1 .

Finalmente, el conjunto de restricciones es complementado por las condiciones de no negatividad que aseguran al modelo soluciones positivas, que son las aplicables a la realidad, y estas se representan como $x_j \geq 0$ donde $j = 1, 2, \dots, n$.

En resumen, el problema se reduce a encontrar los valores de las " x_j " las cuales dan los niveles de cada actividad, que maximizan la función objetivo " Z " y que cumplen con las " m " restricciones.

b) Notación Sumarizada o Compacta.

Puede efectuarse un considerable ahorro de espacio, expresando los programas lineales en notación sumarizada:

$$\text{Maximizar: } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{Sujeto a: } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad r_i \quad (i=1,2,\dots,m)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

c) Notación Matricial.

Para ver cómo puede aplicarse la notación matricial, se definen primeramente las siguientes cuatro matrices:

$$C = \begin{matrix} c_1 & & & & & & \\ c_2 & & & & & & \\ \vdots & & & & & & \\ \vdots & & & & & & \\ \vdots & & & & & & \\ c_n & & & & & & \end{matrix} ; X = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} ; A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & & & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & & & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & & & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{mn} \end{matrix} ; b = \begin{matrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ b_m \end{matrix}$$

Tres de ellas son vectores columna, siendo C y X de dimensiones $n \times 1$, pero b de $m \times 1$. La matriz A es $m \times n$. Así, la función objetivo puede expresarse mediante la ecuación:

$$Z = C'_{(1 \times n)} X_{(n \times 1)}$$

Donde, el vector producto $C' X$ es de 1×1 y, por lo tanto, representa un escalar.

La ventaja de la notación matricial es manifiesta, ya que el conjunto completo de restricciones puede resumirse en una desigualdad de la forma siguiente:

$$A_{(m \times n)} X_{(n \times 1)} \leq b_{(m \times 1)}$$

Similarmente, se pueden expresar las (n) condiciones de no negatividad con una sencilla desigualdad:

$$X_{(n \times 1)} \geq 0$$

En síntesis, el programa lineal puede expresarse concisamente en la forma:

$$\text{Maximizar: } Z = c' X$$

$$\text{Sujeto a } Ax \leq b ,$$

$$X \geq 0$$

2.4. LIMITACIONES DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

De acuerdo a Chalita (p.27 1989), existen algunas limitaciones en la aplicación de la programación lineal a los fenómenos económicos reales. La metodología es típica de los análisis de la economía normativa, es decir, contempla al mundo económico tal y como ésta debería ser, esta situación ha provocado que mediante los análisis de sensibilidad se logre aproximar hacia los análisis de la economía positiva, es decir, tratar la realidad económica como ésta es. Las situaciones de riesgo e incertidumbre, que se derivan de la aleatoriedad de la actividad agrícola, pueden ser solucionados con los análisis de sensibilidad, modificando los niveles de los diversos parámetros se pueden abordar situaciones futuras mediante la presentación de escenarios probables. Otra limitante, es la agregación de los parámetros estadísticos usados en el método, los datos se refieren a situaciones típicas o las que tienen mayor probabilidad de ocurrir; una vez más, la simulación de escenarios distintos, puede ser la solución a esta limitante.

2.5. TEORÍA DE LA DUALIDAD

2.5.1. EL PROBLEMA DUAL

El término "dualidad", se refiere al hecho de que todo problema de programación lineal trae aparejado otro problema lineal. Si el problema original se denomina problema primario, el otro será el dual.

Se le llama problema dual, por ser una forma diferente de ver el problema primal. Estos dos problemas están íntimamente relacionados. La principal relación que tienen, es que uno de los problemas tiene solución, si sólo si, el otro tiene solución, y en este caso ambos óptimos son iguales.

El proceso de solución dual hace hincapié en la relación que existe entre los precios de los productos y los valores marginales de los recursos. La suma de los valores marginales de los recursos utilizados en la producción de un producto debe igualar al precio del producto.

i). Teoremas de la Dualidad

Los dos principales teoremas de la dualidad son:

Teorema I

Si existen soluciones factibles óptimas, los valores óptimos de las funciones objetivo del primal y del dual son siempre idénticos, es decir, $C = C^*$ y $Z = Z^*$

Teorema II

a) Si una variable de elección en el óptimo de un programa lineal es distinta de cero, entonces la correspondiente variable ficticia en el programa recíproco debe ser óptimamente cero. Esto es, usando s_i para denotar la i -ésima variable ficticia del primal y t_j para denotar la j -ésima variable ficticia del dual:

$$Y_i > 0 \longrightarrow S_i = 0 \quad \text{y} \quad X_j > 0 \longrightarrow t_j = 0$$

- b) Si una variable ficticia en la solución óptima de un programa lineal es distinta de cero, entonces la correspondiente variable de elección en el programa recíproco debe ser cero en el óptimo. Esto es:

$$S_i > 0 \longrightarrow Y_i = 0 \quad \text{y} \quad t_j > 0 \longrightarrow X_j = 0$$

2.5.2. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DEL DUAL

Utilizando la expresión algebraica de un problema primal y su dual, para el caso de la producción, se explicará la interpretación económica que se debe dar a cada uno de sus componentes.

PRIMAL

$$\text{Max. } Z = c_1 X_1 + c_2 X_2 + c_3 X_3$$

Sujeto a:

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 \leq b_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 \leq b_2$$

$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 \leq b_3$$

$$e: x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

DUAL

$$\text{Min. } Z^* = b_1 Y_1 + b_2 Y_2 + b_3 Y_3$$

Sujeto a:

$$a_{11} Y_1 + a_{21} Y_2 + a_{31} Y_3 \geq c_1$$

$$a_{12} Y_1 + a_{22} Y_2 + a_{32} Y_3 \geq c_2$$

$$a_{13} Y_1 + a_{23} Y_2 + a_{33} Y_3 \geq c_3$$

$$y_1, y_2, y_3 \leq 0$$

Función Objetivo

Maximizar ingreso neto sobre costos variables, generado por por la combinación de actividades.

Minimizar el costo total imputado por el uso de los recursos disponibles.

Variables de Elección

Nivel al que debe desarrollarse una actividad.

Precio que debiera imputarse a los recursos.

Coefficientes de la Función Objetivo

Utilidad que genera una unidad de actividad.

Nivel de disponibilidad de los recursos.

Nivel de Requerimiento de las Restricciones

Nivel de disponibilidad de los recursos.

Utilidad que genera una unidad de actividad.

Coefficientes de las Restricciones

Cantidad de recursos requeridos para llevar acabo una unidad de actividad.

Qué cantidad del costo total de una unidad de recurso es imputable al precio de la actividad.

2.6. INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA LA SOLUCIÓN DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN.

Para el caso específico de maximización, que es lo que interesa en el presente trabajo, la información que contiene la solución es:

Valor de la Función Objetivo, que es el máximo ingreso neto (sin descontar los costos fijos) que es posible obtener dada la disposición de recursos y las diferentes alternativas de producción.

Valor de las variables reales seleccionadas, donde el valor de dichas variables reales, garantizará que se cumpla con la función objetivo en forma óptima, y con las restricciones en forma factible.

El precio sombra de las actividades (variables) reales, indican la magnitud en que se reducirá el valor de la función objetivo si se insiste en introducir una unidad adicional de variables que no fueron seleccionadas. Este precio sólo se interpreta para actividades que no fueron seleccionadas.

El precio sombra de los recursos indica en cuánto aumentará el valor de la función objetivo por cada unidad adicional que pueda conseguirse, de aquellos recursos que se utilizaron plenamente en la solución óptima factible. Los recursos que no fueron utilizados en su totalidad, tienen un precio sombra igual a cero.

Cabe mencionar que al precio sombra de los recursos también se le llama valor marginal o productividad marginal del insumo.

La solución también arroja la cantidad en la cual se está utilizando cada recurso (restricciones) para lograr el plan óptimo.

2.7. SISTEMA AGROINDUSTRIAL

El sistema agroindustrial es una expresión de la división social del trabajo. Se refiere a la especialización productiva de la agroindustria por línea de producto. Incluye distintos fenómenos en la secuencia de fases que recorre un producto desde su producción agrícola, condicionamiento, transformación, distribución y consumo.

Un sistema agroindustrial, no es solamente la secuencia lineal de entrada y salida de insumos y productos en la cadena de producción y comercialización; es un conjunto de estructuras vinculadas entre sí por ciertas reglas. Por lo tanto, el análisis sistemático, más que captar los flujos físicos de bienes y servicios en las distintas etapas por la que atraviesa el producto, hasta llegar a su destino final, intenta conocer las interacciones entre los componentes que permitan postular teorías o hipótesis que expliquen el comportamiento del sistema, y usar esta teoría para predecir un comportamiento futuro, es decir, los efectos que se producirán mediante cambios en algún parámetro del sistema o en su método de operación.

2.8. COSTOS DE TRANSFERENCIA Y ESPACIO

Los costos de transferencia son los diversos gastos en que incurren los agentes de la comercialización, para mover el producto desde la unidad de producción hasta el lugar de consumo final. Estos servicios de transferencia incluyen actividades de acopio de la producción, carga, descarga y otras actividades terminales, como el transporte a los mercados centrales y la distribución a los detallistas y consumidor final. Algunas de estas actividades no están directamente relacionadas con la distancia.

Los costos que están directamente relacionados con la distancia se llaman costos de transporte, los costos fijos o constantes se llaman costos terminales.

2.9. COSTOS DE ALMACENAMIENTO Y TIEMPO

La producción agrícola y el consumo están separados en el tiempo por períodos relativamente largos.

El almacenamiento, es una función de la comercialización que involucra utilidad de tiempo. Los costos de almacenamiento involucran costos por actividades físicas y de operación; los costos fijos incluyen los costos asociados con las actividades físicas, más ciertos costos de manejo por colocar y remover los productos. Los costos variables incluirán el seguro, manejo del producto de acuerdo al tiempo de almacenamiento e interés sobre el inventario.

La mayoría de los productos agrícolas son cosechados durante un período relativamente corto, mientras que el consumo tiende a ser constante a través del año.

Después de la cosecha, no hay oportunidad para cambiar la oferta disponible, pero hay alternativas en términos de distribución de la oferta, a través de las operaciones de almacenamiento y venta.

III. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRIGO.

3.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL¹

El último informe de la FAO para el año de 1993, en lo que se refiere a la producción mundial de cereales, es de 1, 873 millones de t; es decir, una cosecha inferior en 4.6 % a la de 1992. La producción de trigo se calcula en 567 millones de t para 1993, siendo prácticamente similar a la de 1992.

La producción mundial de trigo para 1993, representó el 30.3 % de la producción mundial de cereales. El trigo es el cereal básico que más se produce en el mundo. En los últimos años los volúmenes producidos se han mantenido estables, a excepción de 1991, en el cual se registró un incremento de la producción del 10.4 % con respecto a 1990.

¹ FIRA: Elementos de análisis de las cadenas productivas.
Trigo. p.8 1994.

3.1.1. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES

Los países del siguiente cuadro producen el 92 % de la producción mundial, la cual se ha mantenido durante los últimos tres años, es decir, a partir de 1990.

CUADRO 1. PAÍSES PRODUCTORES.

PAÍS	MILLONES DE t
CHINA	96.0
C.E.E.	90.1
EX. URSS	72.0
E.U.A.	53.9
INDIA	55.1
EUROPA ESTE	38.3
CANADÁ	31.9
TURQUÍA	15.7
PAKISTÁN	15.7
AUSTRALIA	15.4
ARGENTINA	09.9
MÉXICO	03.6
OTROS	22.8
TOTAL	542.5

FUENTE: FAO. *Perspectivas Alimentarias*. Enero/Febrero de 1994.

En el cuadro siguiente se observa que Asia y Europa son los máximos productores, aportando el 47 % del volumen mundial de trigo para 1994.

CUADRO 2. PRODUCCIÓN POR CONTINENTE.

CONTINENTE	MILLONES DE t
AMÉRICA	104.8
ASIA	170.9
AFRICA Y OCEANÍA	28.6
EUROPA	277.7

FAO: 1994

3.1.2. RENDIMIENTOS MEDIOS.

México no ocupa un lugar importante en cuanto a superficie; en rendimiento tiene un lugar relevante, sobre todo en riego, con 4.5 t/ha y en temporal de 1.8 t/ha.

La superficie mundial de trigo ha disminuido en los últimos tres años en 10.5 millones de ha, con lo cual, la producción se redujo en 29.8 millones de t. El siguiente cuadro muestra la superficie y los rendimientos por hectárea, para 1993.

CUADRO 3. SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS POR PAÍS.

PAÍS	MILLONES DE HECTÁREAS.	t POR HECTÁREA
C.E.E	16.6	4.7
MÉXICO	1.0	3.8
CHINA	29.8	3.4
ARGENTINA	5.1	1.9
CANADÁ	13.7	1.9
E.U.A.	28.2	2.4
EX.URSS	47.1	1.8

FUENTE: USDA Y SARH, 1993.

3.1.3. PAÍSES EXPORTADORES.

En el cuadro siguiente se muestran los países exportadores, que representan el 90 % de la exportación mundial, destacando E.U.A. con el 34 %, siendo notorio que pocos países tienen excedentes para exportar, ya que solamente se exportan 99.4 millones de t de los países citados y 10 millones de otros países.

CUADRO 4. PAÍSES EXPORTADORES.

<i>PAÍS</i>	<i>PARTICIPACIÓN PORCENTUAL</i>
<i>E.U.A.</i>	<i>33.6</i>
<i>C.E.E.</i>	<i>20.9</i>
<i>CANADÁ</i>	<i>18.8</i>
<i>AUSTRALIA</i>	<i>10.4</i>
<i>ARGENTINA</i>	<i>4.8</i>
<i>EX.URSS</i>	<i>0.9</i>

FUENTE: USDA. 1993 (Período 1989-92)

3.1.4. PAÍSES IMPORTADORES.

En el cuadro siguiente se muestran los países cuyas importaciones representan el 50 % del total mundial con 99.4 millones y otros con 49.8 millones de t, destacando por su importancia la EX.URSS, con el 17 %. La expectativa de importación para México es del 102 % con respecto al período de 1989-92.

CUADRO 5. PAÍSES IMPORTADORES.

PAÍS	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
EX.URSS.	17.4
CHINA	13.5
EGIPTO	6.6
JAPÓN	5.6
COREA	3.4
BRASIL	2.6

FUENTE: USDA. 1993 (Período 1989-92)

3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL.²

3.2.1 SITUACIÓN NACIONAL.³

La producción de trigo ha tenido movimientos irregulares en los últimos tres lustros. Por ejemplo, de 1980-88, la superficie cosechada se incrementó de 726 434 ha a 912 259 ha; hubo un incremento del 25 %. La producción pasó de 2 777 228 a 3 664 828 t, incrementándose en un 38 % en promedio.

El rendimiento se incrementó en un 5 % pasando de 3.82 t/ha a 4.02 t/ha. en el mismo período.

² FIRA, Op. Cit. P. 13

³ ASERCA. Claridades Agropecuarias, No. 21 mayo de 1995.

El consumo aparente para este mismo período pasó de 3 684 000 t a 4 687 000 t, mostrando un crecimiento anual de 3.2 % y un acumulado de 27.22 %.

En los últimos cinco años, de 1989-93, se presentan serios retrocesos en todos los aspectos. Al inicio del período la superficie sembrada fue de 1 205 128 ha pasando a 889 314 lo cual muestra un decrecimiento importante del 25 %. La superficie cosechada decreció en un 23.3 %, pasando de 1 144 176 ha a 887 589 . La producción disminuyó en un 18 %, de 4 374 739 t a 3 582 450 en 1994.

El único rubro que ha mostrado incremento del 6.8 %, es el referido al rendimiento pasando de 3.823 t/ha a 4. 82 t/ha.

3.2.2. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES Y RENDIMIENTOS

MEDIOS.

La producción nacional de trigo se obtiene en los dos ciclos agrícolas: el 81 % en otoño-invierno y el 19 % en primavera-verano. En otoño-invierno (91-92) la región del Noroeste obtuvo el mayor porcentaje de la producción con el 58 %, en tanto que en primavera-verano, la región del Altiplano Central (Tlaxcala, Edo. de México, Puebla e Hidalgo) contribuyó con el 75 % de la producción.

Del total de la producción anual, la región del Noroeste participa con el 53 %. En el período 89-93, la producción nacional de trigo se ubicó en un promedio anual de 3.92 millones de t.

**CUADRO 6. SUPERFICIE SEMBRADA Y PRODUCCIÓN EN LOS
PRINCIPALES ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA
(1989-1993).**

ESTADOS	SUPERFICIE (MILES DE ha)	VOLUMEN (MILES DE t)	RENDIMIENTO (t/ha)
SONORA	258.92	1242.12	4.8
SINALOA	158.32	684.78	4.3
GUANAJUATO	138.98	675.14	4.9
BAJA CALIFORNIA	63.46	323.52	5.1
CHIHUAHUA	45.46	202.58	4.5
OTROS (19)	276.14	794.14	2.9
TOTAL	941.18	3922.32	4.2

FUENTE: SARH. Dirección General de Política Agrícola (1989-93) .

El rendimiento promedio nacional en el período 1989-93 fue de 4.2 t/ha; para el mismo período, en el ciclo otoño-invierno fue de 4.5 t/ha y de 1.9 t/ha en el ciclo primavera-verano.

3.2.3. SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS POR RÉGIMEN DE HUMEDAD.

La mayor parte de la superficie cultivada bajo la modalidad de riego se encuentra en el Noroeste del país, y las principales áreas de temporal se encuentran ubicadas en el Altiplano Central.

Del total de la superficie sembrada, el 69 % se localiza en los cinco estados citados en el siguiente cuadro, los cuales integran el 84 % de la superficie bajo riego.

En cuanto a rendimientos en riego, se tienen buenos promedios y son considerados como los mejores en el mundo, ya que se tienen producciones en algunos estados(Baja California, Guanajuato y Sonora), que son superiores a las 4.9 t/ha.

CUADRO 7.PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES (PROMEDIO 1989-92)

ESTADO	SUPERFICIE (MILES DE ha)						RENDIMIENTOS (t/ha)		
	TOTAL	%	RIEGO	%	TEMPORAL	%	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
SONORA	262.4	26	262.4	100	0	0	4.8	4.8	0
SINALOA	174.8	18	174.8	100	0	0	4.3	4.3	0
GUANAJUATO	140.1	14	127.5	91	12.7	9	4.7	5.1	1.1
B.CALIFORNIA	58.4	6	57.7	99	0.7	1	4.9	5.0	0.5
CHIHUAHUA	47.5	5	43.0	91	4.4	9	4.4	4.6	1.8
OTROS	311.1	31	120.7	39	190.3	61	2.4	3.1	1.8
TOTAL NACIONAL	994.2	100	786.1	79	208.1	21	4.0	4.6	1.8

FUENTE: SARH. Anuarios estadísticos 1989-92.

La superficie sembrada ha disminuido 23.7 % durante los últimos años, debido principalmente a la reducción de 140 mil ha en el estado de Sinaloa; las cuales se han destinado principalmente a la producción de maíz, ya que en este cultivo se ha estimulado la producción.

3.2.4.- ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN.⁴

La producción de trigo se concentra principalmente en el ciclo otoño-invierno con el 81 % de la producción nacional y, generalmente, inician en el mes de marzo, presentándose la mayor producción entre los meses de abril y mayo al generalizarse las trillas en el Noroeste.

La mayor producción del ciclo Otoño-Invierno se presenta durante 60 días, significando un problema para la comercialización, ya que el 39 % de la producción nacional se traslada del Noroeste a otras zonas como la Región Norte y el Altiplano Central.

Para el ciclo primavera-verano las cosechas comienzan en septiembre y concluyen en el mes de marzo, con la mayor producción en los meses de octubre, noviembre y diciembre, época en la que se realizan las trillas en el Altiplano Central. El principal período de cosechas ocurre en el transcurso de 90 días, facilitando la comercialización ya que la mayor producción se localiza en el Noroeste y en el Altiplano Central es donde se encuentra la mayor demanda.

⁴ SARH. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL TRIGO DE 1988-93. P. 16

3.3. COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DEL TRIGO.⁵

3.3.1. DE CONASUPO A ASERCA.⁶

La comercialización y el acopio de los granos básicos en México son una parte fundamental, considerando hoy en día que la deficiencia en infraestructura de acopio, almacenamiento, empaque, conservación, distribución y transporte, así como la carencia de esquemas de financiamiento a la comercialización, provocan que nuestros productos pierdan competitividad frente a los extranjeros.

Durante los 80's, CONASUPO regulaba cerca de una tercera parte de la producción nacional de trigo. Su objetivo era abastecer a la industria nacional, y garantizar los precios de dicho cereal; CONASUPO constituyó un canal importante de comercialización en este sector, durante el período 1980-88 comercializó en promedio 1 762 000 t por año y se exportó en este período un total de 3 634 000 t.

A finales de la década pasada fue retirada la intervención del Estado en la comercialización de productos agropecuarios, lo cual, tiene como principales objetivos:

- 1). *Permitir una mayor participación de los productores individuales y de las organizaciones.*

⁵ FIRA ,Op. cit. P. 16.

⁶ ASERCA, Op. cit. P. 10.

- 2). *Una mayor eficiencia en la asignación de los recursos y en la fijación de precios.*
- 3). *La racionalización y mejor distribución en cuanto a la selectividad y transparencia en la aplicación de apoyos fiscales, así como una mayor apertura a la inversión privada en la creación de infraestructura.*
- 4). *Equipamiento y modernización de los servicios a la comercialización agropecuaria.*

A partir de 1993 el nuevo esquema de la comercialización de trigo se basa prácticamente en el Programa de Apoyos a la Comercialización Agropecuaria de ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización). El objetivo principal de estos programas es asegurar la comercialización de las cosechas nacionales, considerando cierto nivel de ingreso de los productores nacionales en un contexto de desgravación arancelaria, derivado de los acuerdos del TLC y el GATT.

Dicho esquema se basa en el conocimiento de un precio de indiferencia, como un precio máximo al cual el consumidor estaría dispuesto a comprar un producto de origen nacional de calidad similar al que podría importar, de tal forma que al agregar las bases nacionales y el subsidio deseado, le resulte un pago igual al precio del producto importado puesto en el lugar de consumo.

El monto del apoyo fiscal a la comercialización se determinará respecto al precio del producto nacional puesto en la zona de consumo. El precio de indiferencia es importante señalarlo,

porque en caso de no instrumentarse un apoyo a la comercialización, el productor absorbería las ineficiencias estructurales que actualmente existen en la comercialización.

Para el ciclo 94/95, se contabilizó una cosecha de 3 500 000 t y la industria harinera demandó 4 600 000 t, lo que nos indica que se tuvo que importar 1 100 000 t, a fin de cubrir las necesidades de la industria.

La industria pudo efectuar pagos de contado a los productores por la compra de la cosecha de trigo porque recibieron un financiamiento a través de la banca de primer piso.

Los apoyos a la comercialización fluctuaron en un máximo de N\$ 141.14/t y un mínimo de 40.74/t. Entre los estados y ciudades que mayores apoyos recibieron destacan el D.F., Edo. de México y Puebla, y las de menor apoyo Cd. Lázaro Cárdenas y Zacatecas.

3.3.2. MARCO REGULATORIO GENERAL EN MÉXICO.

México aplicaba un arancel del 10 % a las importaciones de trigo, y a partir de 1994 y ante los acuerdos del TLC, se incrementó a un 15 %, el cual se desgravará en diez etapas anuales iguales.

En México, el industrial recibe apoyos a la comercialización, que varían de acuerdo a la zona de procedencia del producto, y para cada caso el productor recibe un precio de concertación semejante en todo el país.

CUADRO 8. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL TRIGO INDUSTRIAL PARA 1993, (EN N\$)

DESTINO	N\$/t CONCERTADO	COSTOS VARIOS	COSTO TOTAL	APOYO COMERC	COSTO EN DESTINO
MOTERREY	600	224.3	824.3	244.5	579.8
D.F	600	175.5	775.5	170.9	604.6

Fuente: FIRA, 993.

3.3.3. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS.

El precio del trigo al productor en México, a pesos reales de 1993, en el período 1989-93 experimentó un decremento real global de 9.6 %. Para el ciclo 93/94 y 94/94 y por medio de PROCAMPO se estima que el precio por t sea de 679.00, considerando el rendimiento medio nacional de 4.2 t/ha.

CUADRO 9. PRECIOS DEL TRIGO EN MÉXICO

AÑOS	1989	1990	1991	1992	1993
PRECIO REAL N\$/t	664	697	678	654	600
VARIACIÓN %		5	-3	-3	-3

Fuente: FIRA, 993.

Comparando los precios reales de México y E.U.A. en dls/t a precios de 1990, resultaron mayor en promedio los precios mexicanos (23.5 dls/t) que los estadounidenses, siendo 134.6 y 111.10 respectivamente.

El precio de PROCAMPO para el ciclo 93/94 a valores reales de 1990, fue de 142.6 dls/t, siendo mayor que la media de ambos países.

3.3.4. OFERTA Y DEMANDA NACIONAL.

Durante los 80's las importaciones representaron el 8.5 % con respecto al consumo aparente, y la tendencia de las importaciones en los 90's es a incrementarse, debido al decremento de la producción, que en el período 89-93 fue del 11 %; lo anterior fue provocado por la disminución de la superficie sembrada que se ha destinado a otros cultivos, principalmente maíz, también se ha tenido un incremento en el consumo ya que el crecimiento en los últimos 5 años ha sido del 13.8 %, y la población tuvo un incremento en ese período del 7.6 %.

CUADRO 10. CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO EN MÉXICO (MILES DE t)

AÑO	PRODUCCIÓN	IMPORTACIÓN	CONSUMO APARENTE	RELACIÓN IMPORT/CONS AP. (%)
1989	4074.8	428.3	4503.1	9.5
1990	3930.9	338.7	4269.6	7.9
1991	4060.7	540.9	4601.6	11.8
1992	3620.5	1076.5	4697.0	22.2
1993	3624.7	1500.0	5124.7	29.2

FUENTE: SARH. Dirección Gral. de Política Agrícola 1993.

FIRA. Indicadores Básicos del Sector Agropecuario 1993.

3.3.5. INDUSTRIALIZACIÓN.

En México, el trigo se destina principalmente a la industria harinera, la cual cuenta con una capacidad instalada sobrada, utilizándose solamente el 59 % de su capacidad total instalada. Esta industria se distribuye en todas las regiones del país, estando la mayor parte de molinos en el Altiplano Central (Puebla, D.F. y Edo. de México), que es donde se encuentra el mayor número de consumidores, aunque importa trigo de otras regiones, principalmente del Noroeste y del Centro.

La industria del Golfo procesa trigo importado, ya que en esa región no se produce lo suficiente.

La producción nacional no cubre la demanda industrial, tanto por cantidad, como por calidad, subsanando sus deficiencias con trigo importado.

Nuestro país produce principalmente trigos suaves y medios (61 %). La industria requiere de 1.9 millones de t de trigos fuertes, cantidad que representa el 46 % de la capacidad utilizada y se destina para la fabricación del pan de caja. Este tipo de trigo fuerte es el más importante; además, México está importando harina de trigos fuertes a través de la industria panificadora, ya que los molinos no surten este insumo en el volumen y calidad requerida.

En cuanto a variedades, la mayoría de ellas pertenece al grupo de los trigos suaves, lo que implica que la investigación ha trabajado más en ese grupo y no el que demanda la industria, siendo indiferente la selección para producir, ya que el precio de concertación no se da en función del tipo, sino por tonelada.

CUADRO 11. PLANTAS DE LA INDUSTRIA HARINERA

REGIÓN	No. DE MOLINOS	CAPACIDAD INSTALADA MILES t	CAPACIDAD UTILIZADA MILES t	%	PRODUCCIÓN MILES t	RELACIÓN CAPAC.UTIL/ PRODUCCIÓN
NOROESTE	23	1108.3	500.2	45	1910.5	26.2
NORTE	23	1055.6	777.3	74	396.1	-96.2
CENTRO	38	1555.9	753.2	48	1036.15	72.7
ALTIPLANO C	39	2748.8	1762.8	64	275.6	-539.6
GOLFO	5	452.2	280.5	62	1.9	
TOTALES	128	6920.8	4074.0	59	3620.25	-12.5

FUENTE: ASERCA Y SARH, Boletín 1993.

3.4. INDICADORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO EN MÉXICO.⁷

3.4.1. RENTABILIDAD.⁸

La relación Beneficio/costo por ha de la superficie financiada y analizada (45 % del total nacional) resultó ser del 1.48 y 1.32, antes y después del pago de interés.

Por régimen de humedad, el de gravedad registró el nivel más alto de rentabilidad después de intereses con un valor de 1.36, siguiendo el de bombeo con 1.26.

Los valores de rentabilidad en los estados de mayor producción Sonora, Sinaloa, B. California Norte y Guanajuato son: 1.43, 1.21, 1.14, y 1.25, respectivamente.

3.4.2. COMPETITIVIDAD.

Del total de la superficie el 73.6 % es competitiva con la tecnología que actualmente se utiliza, teniendo ganancias privadas. La superficie con competitividad se localiza en las regiones Noroeste (64.7 %) y Centro (17.5 %), representada por ocho estados, destacando los que

⁷ INIFAP, Indicadores Económicos de la Producción de Trigo
No. 7, abril de 1995, pp.15-21

⁸ FIRA, Rentabilidad de las Principales Líneas de Producción.
PV/92-92 Y OI/ 92-93. p.22

tradicionalmente han sido productores de trigo, como Sonora, Sinaloa y Guanajuato con 68.3 % de la superficie competitiva.

3.4.2.1.- ANÁLISIS COMPARATIVO MÉXICO-E.U.A., PARA 1993.

CUADRO 12. COSTOS DE PRODUCCIÓN MÉXICO-E.U.A.

	RIEGO	GRAVEDAD	TEMPORAL		BOMBEO
CONCEPTOS	MÉXICO NOROESTE	E.U.A SUR DE CALIFORNIA	MÉXICO ALTIPLANO CENTRAL	E.U.A NORESTE	MÉXICO NOROESTE
COSTO TOTAL	2386	2101	1303	1873	3051
t/ha	5.5	5.8	2.5	3	5.8
COSTO/ha	433.8	362.2	521.2	624.3	526

Fuente: FIRA, USDA, SARH-Programa PROCAMPO 1993

En el sistema de riego por gravedad, el sur de California, E.U.A., presenta costos más bajos que México, siendo la diferencia los precios de los insumos e interés. En cuanto a rendimiento, para el Noroeste se tomó la media con la tecnología actual, pero existen zonas como el Valle de Mexicali, B.C.N., que compite favorablemente. En el temporal mexicano se tienen costos más bajos y es competitivo. El costo más alto por tonelada es el de la zona Noreste de E.U.A., siendo mayor también que en la zona de bombeo del Noroeste, del país.

PRECIOS PARA 1994:

<i>MÉXICO: Precio de concertación</i>	<i>N\$ 600/ton</i>
<i>Apoyos directos</i>	<i>N\$ 330/ha</i>
<i>Precio/ton. (5.5 ton/ha)</i>	<i>N\$ 660.0</i>
<i>E.U.A: Precio internacional</i>	<i>N\$ 425.6/ton</i>
<i>Apoyos al productor</i>	<i>N\$ 234/ha</i>
<i>Precio/ton.</i>	<i>N\$ 659.6</i>

Sobre el precio de concertación en México, la industria paga bonos por calidad o volumen. El precio internacional es el precio de la bolsa de Chicago al inicio de 1994.

3.4.3. VENTAJAS COMPARATIVAS.

El 36.6 % del total de la superficie cultivada tiene ventajas comparativas, o sea, ganancias económicas (se deberá producir internamente para ahorrar divisas) aunque no reciba subsidios directa o indirectamente. La proporción total con ventajas comparativas se distribuye de la siguiente forma: 50.7 % en gravedad, 17 % en temporal y del 8 % en bombeo.

La superficie con ventajas comparativas, principalmente se localiza en las regiones del Noroeste, Centro y Pacífico Centro, en las cuales se tiene el 90.8 %, y en 7 estados se concentra el

93.1 % de la superficie con ventajas comparativas, siendo Sonora y Guanajuato los líderes económicos en la producción de trigo en el País.

Al cultivar el trigo con una tecnología potencial, es decir, con un paquete tecnológico mejor que el actual, la superficie con ventajas comparativas se incrementaría en 59.7 % más que con la tecnología actual, concentrándose en las regiones Noroeste y Centro en 46.3 % y 34.1 %, respectivamente, y la región del Noreste y Pacífico Centro con 15.1 %.

3.4.4. PROTECCIÓN.

3.4.4.1. NOMINAL.

No hubo protección ni desprotección nominal del trigo en el ciclo agrícola otoño-invierno 91/92, es decir, el precio internacional fue equivalente al nacional en los centros de consumo nacional, debido al ajuste del costo de transporte y comercialización.

De esta manera, la competitividad registrada durante 1991 y 1992 fue el resultado de la protección a los precios internos de los insumos con relación a los internacionales. La protección resultó ser de 14 % debido a la sobrevaloración del tipo de cambio, y en los insumos indirectamente comerciales fue del 36 %, influenciada en gran parte por el subsidio a la tasa de interés.

3.4.4.2. EFECTIVA.

A nivel regional se presentan contrastes en la protección al producto y a los insumos. Se tiene una ligera protección del 8 % al trigo del Noroeste y una desprotección del 6 % en el trigo del Centro.

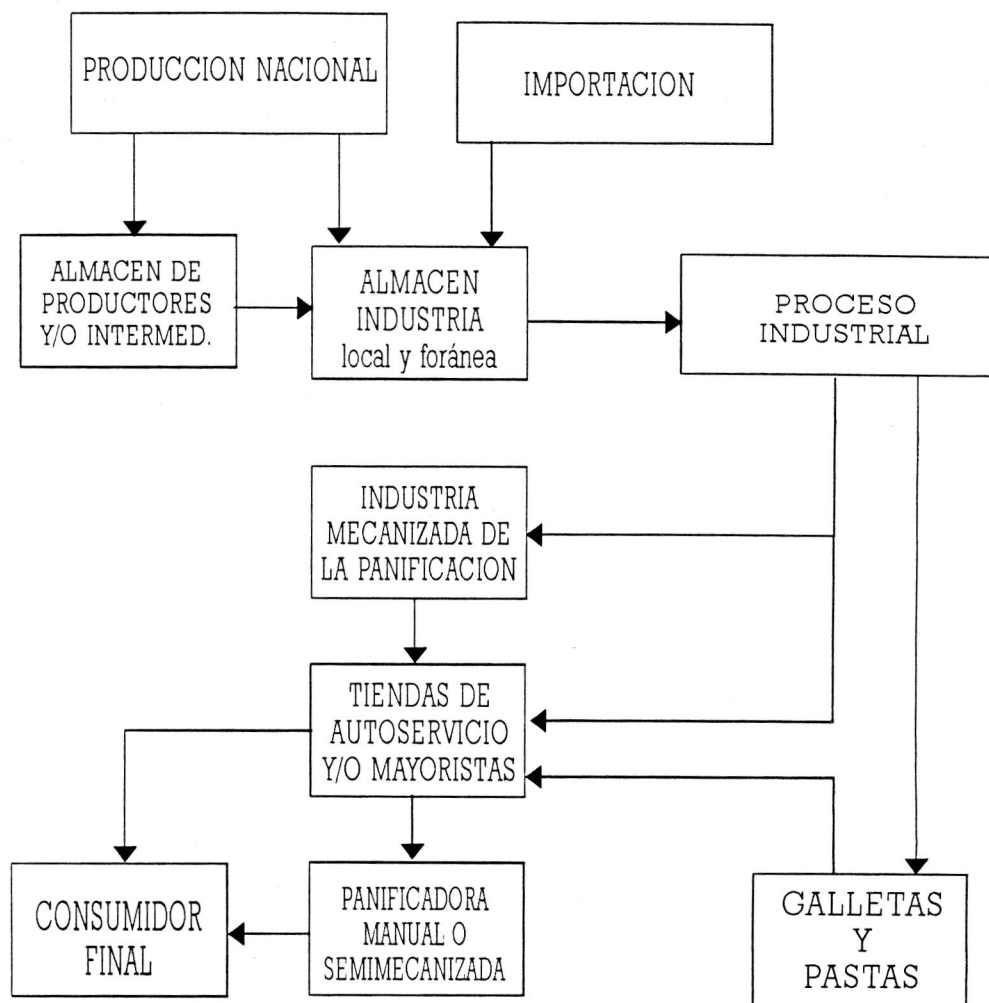
En el Noroeste, hay una protección al precio de los insumos comerciales del 27 %, y en el Noreste los precios internos son superiores en 27 % a los internacionales, lo que significa la gravación de un impuesto.

IV. ESTRUCTURA DEL MODELO DEL TRIGO.

Primeramente se debe conocer qué es un modelo y cómo se puede representar para poder estructurarlo. Un modelo es una representación familiar utilizada para interpretar un fenómeno, la interpretación puede ser un análisis o predicción. Económicamente, podemos utilizar diversos instrumentos que nos ayuden a comprender un fenómeno, siendo uno de éstos la programación lineal.

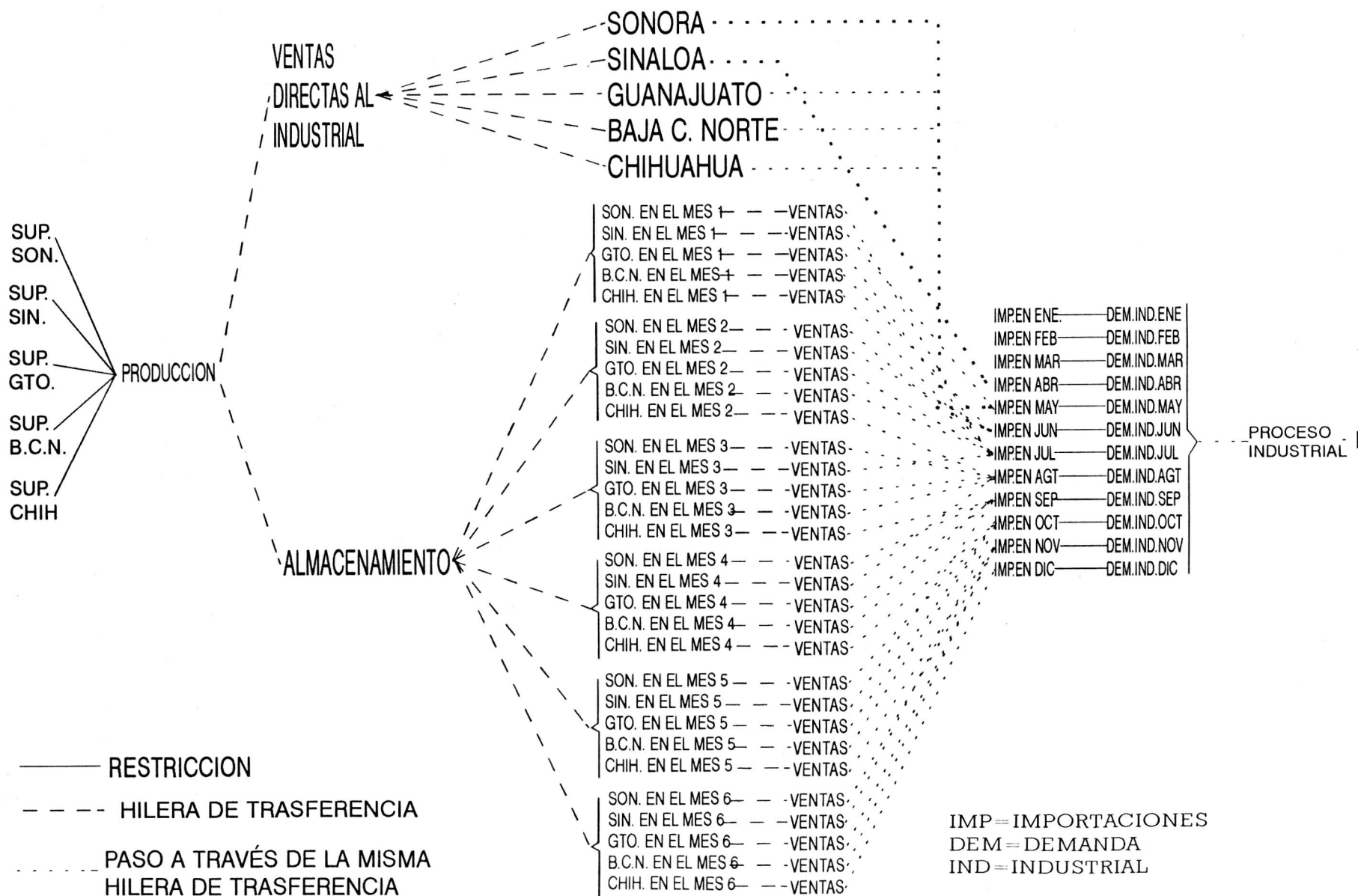
La aplicación de la programación lineal ha sido una herramienta utilizada como base para la toma de decisiones, en este caso sobre la asignación óptima de los recursos disponibles sujetos a restricciones y al almacenamiento. Su solución óptima describe el conjunto de alternativas en la asignación de recursos compatibles con los objetivos o estrategia del nivel de organización de

DIAGRAMA 1. FLUJOGRAMA GENERAL DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DEL TRIGO.



FUNTE: FIRA. TRIGO, ELEMENTOS DE ANÁLISIS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS 1993.

DIAGRAMA 2. FLUJO DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO A TRAVÉS DEL MODELO.



FUNTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL MODELO.

Continúa...

[illegible]

Continúa...

44	CS14	45	CS15	46	CS16	47	CGT1	48	CGT2	49	CGT3	50	CGT4	51	CGT5	52	CGT6	53	CBC1	54	CBC2	55	CBC3	56	CBC4	57	CBC5	58	CBC6	59	CC11	60	CC12	61	CC13	62	CC14	63	CC15	64	CC16	65	VDSO	66	VDS1	67	VDGT	68	VD1C	69	VD1H	70	V1SO	71	V2SO	72	V3SO	73	V4SO	74	V5SO	75	V6SO	76	V1S1	77	V2S1	78	V3S1	79	V4S1	80	V5S1	81	V6S1	82	V1GT	83	V2GT	84	V3GT	85	V4GT	86	V5GT	87	V6GT	88	V1BC
----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------

[illegible]

V2BC	V3BC	V4BC	V5BC	V6BC	V1CH	V2CH	V3CH	V4CH	V5CH	V6CH	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE1	FEB1	MAR1	ABR1	MAY1	JUN1	JUL1	AGO1	SEP1	OCT1	NOV1	DIC1	ATIN	PROI	GAPA	INMP	TIAM	PAMS	CONF
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130

183518
60312
145537
69801
67637
73042
34584
12667

911400
794900
232400
488500
688300

0
12100
80300
118100
67100
52900
120500
92800
149200
136600
84200
156300
0
12100
80300
773016
1E+06
1E+06
741318
92800
149200
136600
84200
156300

que se trate.

Algebráicamente, un programa lineal se puede representar por un conjunto de ecuaciones lineales o por una matriz.

4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO DEL TRIGO.

Para establecer la representación de un fenómeno se deben de conocer las actividades, recursos, procesos y condiciones que lo integran (Ver diagrama 1 y 2). En otras palabras, hay que caracterizarlo lo mejor posible. Encontrando seis rubros o estratos de actividades principales en el modelo las cuales son:

- 1). La asignación óptima de los recursos tierra, mano de obra y capital.*
- 2). La producción, fuente del material a almacenar. Esta no es uniforme y ocurre en diferentes momentos.*
- 3). Ventas de la producción al momento de la cosecha.*
- 4). El almacenamiento, pudiendo o no existir e incluso diferenciar, como se requiere en este trabajo.*
- 5). Duración en almacén, una decisión que se debe tomar y que en este caso se requiere contar con expectativas de mercado y con un precio de venta.*

- 6). *Venta del producto, existiendo diversas según el tiempo en almacén y demanda del industrial.*

Para cerrar el flujo del producto se establece una condición de demanda especificada como una restricción. Los procesos se establecen mediante restricciones o transferencias de producto de una actividad a otra.

4.2. FORMULACIÓN MATEMÁTICA DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL APLICADO A UN SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE TRIGO.

La representación del modelo en forma de matriz se puede ver en la figura 1. Las ecuaciones que conforman el modelo son: en primer lugar, la función objetivo; en segundo término, un grupo de restricciones (de superficie, mano de obra, financiamiento, transferencia de la producción, transferencia de la producción almacenada, transferencia de la producción transportada, capacidad de almacenamiento o instalada, transferencia de la producción en el tiempo y demanda); y un grupo de ecuaciones de balance que contienen las formulaciones matemáticas que vinculan las actividades de la producción agroindustrial con el resto de la estructura del modelo.

La formulación matemática del modelo de programación lineal para el sistema agroindustrial del trigo, nos permite dividir las variables en exógenas y endógenas.

Variables exógenas:

P_j : Precio de trigo pagado al productor por unidad de venta.

C_j : Costos de producción por unidad de actividad j .

w : Tasa de salario para la mano de obra.

t : Cuota de servicios de transporte.

a : Costo de almacenamiento.

r : Tasa de interés.

A : Costo por servicio de almacenamiento o costos variables de almacenamiento.

ST_j : Restricciones de superficie.

W : Restricción de mano de obra.

F : Restricciones de financiamiento.

K_j : Restricción sobre la capacidad de almacenamiento.

IM_j : Restricciones de importación mensual.

DM_j : Demanda mensual de trigo por el industrial.

Variables endógenas:

ST_j^* : Superficie a utilizar por actividad de producción.

W : Utilización de mano de obra.

F : Utilización de financiamiento.

CT_j : Volúmenes de producción transportadas.

CAj: Volumen de producción almacenada por estado.

VDj: Ventas directas al industrial por estado.

VAMj: Ventas de la producción mensual j .

DIMj: Demanda total del industrial por mes j.

Parámetros estructurales:

α_j : Requerimientos de superficie (coeficiente técnico).

σ_j : Requerimientos de mano de obra j (coeficiente técnico).

φ_j : Requerimientos de financiamiento por actividad.

Φ_j : Coeficiente técnico de producción por unidad.

4.2.1. DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MODELO.

La matriz consta de 130 actividades: ocho de superficie, ocho de requerimientos de mano de obra, ocho de requerimientos de financiamiento, cinco de costos de transporte, cinco de costos de almacenamiento, 30 de costos variables de almacenamiento, cinco de ventas directas, 30 de ventas en el tiempo, 12 de importación, 12 de demanda del industrial y siete actividades del flujograma general.

ACTIVIDADES DE SUPERFICIE

1. *GSON* Superficie de gravedad cultivada en Sonora.
2. *BSON* Superficie de bombeo cultivada en Sonora.
3. *GSIN* Superficie de gravedad cultivada en Sinaloa.
4. *GGTO* Superficie de gravedad cultivada en Guanajuato.
5. *BGTO* Superficie de bombeo cultivada en Guanajuato.
6. *GBCN* Superficie de gravedad cultivada en Baja California.
7. *GCHI* Superficie de gravedad cultivada en Chihuahua.
8. *BCHI* Superficie de bombeo cultivada en Chihuahua.

ACTIVIDADES DE MANO DE OBRA

9. *WGSO* Mano de obra utilizada en superficie cultivada en Sonora.
10. *WBSO* Mano de obra utilizada en superficie de bombeo cultivada en Sonora.
11. *WGSi* Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Sinaloa.
12. *WGGT* Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Guanajuato.
13. *WBGT* Mano de obra utilizada en superficie de bombeo cultivada en Guanajuato.
14. *WGBC* Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Baja California.
15. *WGCH* Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Chihuahua.
16. *WBCH* Mano de obra utilizada en superficie de bombeo cultivada en Chihuahua.

ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO.

- 17. FGSO *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Sonora.*
- 18. FBSO *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Sonora.*
- 19. FGSI *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Sinaloa.*
- 20. FGGT *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Guanajuato.*
- 21. FBGT *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Guanajuato.*
- 22. FGBC *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Baja California.*
- 23. FGCH *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Chihuahua.*
- 24. FBCH *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE COSTO DE TRANSPORTE.

- 25. CTSO *Costo de transporte de la parcela a las bodegas de los intermediarios o industriales en Sonora.*
- 26. CTSI *Costo de transporte de la parcela a las bodegas de los intermediarios o industriales en Sinaloa.*
- 27. CTGT *Costo de transporte de la parcela a las bodegas de los intermediarios o industriales en Guanajuato.*
- 28. CTBC *Costo de transporte de la parcela a las bodegas de los intermediarios o industriales en Baja California.*

29. CTCH *Costo de transporte de la parcela a las bodegas de los intermediarios o industriales en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE COSTO DE ALMACENAMIENTO.

30. CASO *Costos de almacenamiento en Sonora.*
31. CASI *Costos de almacenamiento en Sinaloa.*
32. CAGT *Costos de almacenamiento en Guanajuato.*
33. CABC *Costos de almacenamiento en Baja California.*
34. CACH *Costos de almacenamiento en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE COSTOS VARIABLES DE ALMACENAMIENTO.

35. CS01 *Costos variables de almacenamiento en el mes 1 en Sonora.*
36. CS02 *Costos variables de almacenamiento en el mes 2 en Sonora.*
37. CS03 *Costos variables de almacenamiento en el mes 3 en Sonora.*
38. CS04 *Costos variables de almacenamiento en el mes 4 en Sonora.*
39. CS05 *Costos variables de almacenamiento en el mes 5 en Sonora.*
40. CS06 *Costos variables de almacenamiento en el mes 6 en Sonora.*
41. CSI1 *Costos variables de almacenamiento en el mes 1 en Sinaloa.*
42. CSI2 *Costos variables de almacenamiento en el mes 2 en Sinaloa.*
43. CSI3 *Costos variables de almacenamiento en el mes 3 en Sinaloa.*

- 44. CSI4 *Costos variables de almacenamiento en el mes 4 en Sinaloa.*
- 45. CSI5 *Costos variables de almacenamiento en el mes 5 en Sinaloa.*
- 46. CSI6 *Costos variables de almacenamiento en el mes 6 en Sinaloa.*
- 47. CGT1 *Costos variables de almacenamiento en el mes 1 en Guanajuato.*
- 48. CGT2 *Costos variables de almacenamiento en el mes 2 en Guanajuato.*
- 49. CGT3 *Costos variables de almacenamiento en el mes 3 en Guanajuato.*
- 50. CGT4 *Costos variables de almacenamiento en el mes 4 en Guanajuato.*
- 51. CGT5 *Costos variables de almacenamiento en el mes 5 en Guanajuato.*
- 52. CGT6 *Costos variables de almacenamiento en el mes 6 en Guanajuato.*
- 53. CBC1 *Costos variables de almacenamiento en el mes 1 en Baja California.*
- 54. CBC2 *Costos variables de almacenamiento en el mes 2 en Baja California.*
- 55. CBC3 *Costos variables de almacenamiento en el mes 3 en Baja California.*
- 56. CBC4 *Costos variables de almacenamiento en el mes 4 en Baja California.*
- 57. CBC5 *Costos variables de almacenamiento en el mes 5 en Baja California.*
- 58. CBC6 *Costos variables de almacenamiento en el mes 6 en Baja California.*
- 59. CCH1 *Costos variables de almacenamiento en el mes 1 en Chihuahua.*
- 60. CCH2 *Costos variables de almacenamiento en el mes 2 en Chihuahua.*
- 61. CCH3 *Costos variables de almacenamiento en el mes 3 en Chihuahua.*
- 62. CCH4 *Costos variables de almacenamiento en el mes 4 en Chihuahua.*
- 63. CCH5 *Costos variables de almacenamiento en el mes 5 en Chihuahua.*
- 64. CCH6 *Costos variables de almacenamiento en el mes 6 en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE VENTAS DIRECTAS.

- 65. *VDSO* *Ventas directas al momento de la cosecha en Sonora.*
- 66. *VDSI* *Ventas directas al momento de la cosecha en Sinaloa.*
- 67. *VDGT* *Ventas directas al momento de la cosecha en Guanajuato.*
- 68. *VDBC* *Ventas directas al momento de la cosecha en Baja California.*
- 69. *VDCH* *Ventas directas al momento de la cosecha en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE VENTAS EN EL TIEMPO.

- 70. *VISO* *Ventas de trigo después de 1 mes de almacenamiento en Sonora.*
- 71. *V2SO* *Ventas de trigo después de 2 meses de almacenamiento en Sonora.*
- 72. *V3SO* *Ventas de trigo después de 3 meses de almacenamiento en Sonora.*
- 73. *V4SO* *Ventas de trigo después de 4 meses de almacenamiento en Sonora.*
- 74. *V5SO* *Ventas de trigo después de 5 meses de almacenamiento en Sonora.*
- 75. *V6SO* *Ventas de trigo después de 6 meses de almacenamiento en Sonora.*
- 76. *VISI* *Ventas de trigo después de 1 mes de almacenamiento en Sinaloa.*
- 77. *V2SI* *Ventas de trigo después de 2 meses de almacenamiento en Sinaloa.*
- 78. *V3SI* *Ventas de trigo después de 3 meses de almacenamiento en Sinaloa.*
- 79. *V4SI* *Ventas de trigo después de 4 meses de almacenamiento en Sinaloa.*
- 80. *V5SI* *Ventas de trigo después de 5 meses de almacenamiento en Sinaloa.*
- 81. *V6SI* *Ventas de trigo después de 6 meses de almacenamiento en Sinaloa.*

82. *V1GT Ventas de trigo después de 1 mes de almacenamiento en Guanajuato.*
83. *V2GT Ventas de trigo después de 2 meses de almacenamiento en Guanajuato.*
84. *V3GT Ventas de trigo después de 3 meses de almacenamiento en Guanajuato.*
85. *V4GT Ventas de trigo después de 4 meses de almacenamiento en Guanajuato.*
86. *V5GT Ventas de trigo después de 5 meses de almacenamiento en Guanajuato.*
87. *V6GT Ventas de trigo después de 6 meses de almacenamiento en Guanajuato.*
88. *V1BC Ventas de trigo después de 1 mes de almacenamiento en Baja California.*
89. *V2BC Ventas de trigo después de 2 meses de almacenamiento en Baja California.*
90. *V3BC Ventas de trigo después de 3 meses de almacenamiento en Baja California.*
91. *V4BC Ventas de trigo después de 4 meses de almacenamiento en Baja California.*
92. *V5BC Ventas de trigo después de 5 meses de almacenamiento en Baja California.*
93. *V6BC Ventas de trigo después de 6 meses de almacenamiento en Baja California.*
94. *V1CH Ventas de trigo después de 1 mes de almacenamiento en Chihuahua.*
95. *V2CH Ventas de trigo después de 2 meses de almacenamiento en Chihuahua.*
96. *V3CH Ventas de trigo después de 3 meses de almacenamiento en Chihuahua.*
97. *V4CH Ventas de trigo después de 4 meses de almacenamiento en Chihuahua.*
98. *V5CH Ventas de trigo después de 5 meses de almacenamiento en Chihuahua.*
99. *V6CH Ventas de trigo después de 6 meses de almacenamiento en Chihuahua.*

ACTIVIDADES DE IMPORTACIÓN.

- 100. ENE *Importaciones de trigo en enero.*
- 101. FEB *Importaciones de trigo en febrero.*
- 102. MAR *Importaciones de trigo en marzo.*
- 103. ABR *Importaciones de trigo en abril.*
- 104. MAY *Importaciones de trigo en mayo.*
- 105. JUN *Importaciones de trigo en junio.*
- 106. JUL *Importaciones de trigo en julio.*
- 107. AGO *Importaciones de trigo en agosto.*
- 108. SEP *Importaciones de trigo en septiembre.*
- 109. OCT *Importaciones de trigo en octubre.*
- 110. NOV *Importaciones de trigo en noviembre.*
- 111. DIC *Importaciones de trigo en diciembre.*

ACTIVIDADES DE DEMANDADA DEL INDUSTRIAL.

- 112. ENE1 *Cantidad demandada por el industrial en enero.*
- 113. FEB1 *Cantidad demandada por el industrial en febrero.*
- 114. MAR1 *Cantidad demandada por el industrial en marzo.*
- 115. ABR1 *Cantidad demandada por el industrial en abril.*
- 116. MAY1 *Cantidad demandada por el industrial en mayo.*

- 117. JUN1 *Cantidad demandada por el industrial en junio.*
- 118. JUL1 *Cantidad demandada por el industrial en julio.*
- 119. AGO1 *Cantidad demandada por el industrial en agosto.*
- 120. SEP1 *Cantidad demandada por el industrial en septiembre.*
- 121. OCT1 *Cantidad demandada por el industrial en octubre.*
- 122. NOV1 *Cantidad demandada por el industrial en noviembre.*
- 123. DIC1 *Cantidad demandada por el industrial en diciembre.*

ACTIVIDADES DEL FLUJOGRAMA GENERAL.

- 124. ATIN *Almacenamiento total del industrial.*
- 125. PROI *Proceso industrial.*
- 126. GAPA *Galletas y pastas.*
- 127. INMP *Industria mecanizada de la panificación.*
- 128. TIAM *Tiendas de autoservicio y/o mayoristas.*
- 129. PAMS *Panificadora manual o semimecanizada.*
- 130. CONF *Consumidor final.*

4.2.2. DEFINICIÓN DE LAS RESTRICCIONES, DEL MODELO.

El modelo cuenta con 92 restricciones divididas de la siguiente forma: ocho son de superficie, ocho de mano de obra, ocho de financiamiento, cinco de transferencia de la producción, cinco

de transferencia de la producción transportada, cinco de transferencia de la producción almacenada, cinco de capacidad de almacenamiento, 17 de transferencia de la producción en el tiempo, 24 sobre el mercado y siete del flujograma general, definidas de la siguiente forma:

RESTRICCIONES DE SUPERFICIE

- R01 Superficie de gravedad disponible en Sonora.*
- R02 Superficie de bombeo disponible en Sonora.*
- R03 Superficie de gravedad disponible en Sinaloa.*
- R04 Superficie de gravedad disponible en Guanajuato.*
- R05 Superficie de bombeo disponible en Guanajuato.*
- R07 Superficie de gravedad disponible en Baja California.*
- R07 Superficie de gravedad disponible en Chihuahua.*
- R08 Superficie de bombeo disponible en Chihuahua.*

RESTRICCIONES DE MANO DE OBRA

- R09 Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Sonora.*
- R10 Mano de obra Utilizada en superficie de bombeo cultivada en Sonora.*
- R11 Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Sinaloa.*
- R12 Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Guanajuato.*
- R13 Mano de obra utilizada en superficie de bombeo cultivada en Guanajuato.*

- R14 *Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Baja California.*
- R15 *Mano de obra utilizada en superficie de gravedad cultivada en Chihuahua.*
- R16 *Mano de obra utilizada en superficie de bombeo cultivada en Chihuahua.*

RESTRICCIONES DE FINANCIAMIENTO.

- R17 *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Sonora.*
- R18 *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Sonora.*
- R19 *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Sinaloa.*
- R20 *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Guanajuato.*
- R21 *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Guanajuato.*
- R22 *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Baja California.*
- R23 *Financiamiento utilizado en superficie de gravedad cultivada en Chihuahua.*
- R24 *Financiamiento utilizado en superficie de bombeo cultivada en Chihuahua.*

TRANSFERENCIA DE LA PRODUCCIÓN

- R25 *Transferencia de la producción de Sonora.*
- R28 *Transferencia de la producción de Sinaloa.*
- R31 *Transferencia de la producción de Guanajuato.*
- R34 *Transferencia de la producción de Baja California.*
- R37 *Transferencia de la producción de Chihuahua.*

TRANSFERENCIA DE LA PRODUCCIÓN TRANSPORTADA.

- R27 *Transferencia de la producción de la parcela a las bodegas del industrial o intermediario en Sonora.*
- R30 *Transferencia de la producción de la parcela a las bodegas del industrial o intermediario en Sinaloa.*
- R33 *Transferencia de la producción de la parcela a las bodegas del industrial o intermediario en Guanajuato.*
- R36 *Transferencia de la producción de la parcela a las bodegas del industrial o intermediario en Baja California.*
- R39 *Transferencia de la producción de la parcela a las bodegas del industrial o intermediario en Chihuahua.*

TRANSFERENCIA DE LA PRODUCCIÓN ALMACENADA.

- R26 *Transferencia de la producción a almacenes del productor en Sonora.*
- R29 *Transferencia de la producción a almacenes del productor en Sinaloa.*
- R32 *Transferencia de la producción a almacenes del productor en Guanajuato.*
- R35 *Transferencia de la producción a almacenes del productor en Baja California.*
- R38 *Transferencia de la producción a almacenes del productor en Chihuahua.*

RESTRICCIONES DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO.

- R40 *Capacidad de almacenamiento en Sonora.*
- R41 *Capacidad de almacenamiento en Sinaloa.*
- R42 *Capacidad de almacenamiento en Guanajuato.*
- R43 *Capacidad de almacenamiento en Baja California.*
- R44 *Capacidad de almacenamiento en Chihuahua.*

TRANSFERENCIA DE LA PRODUCCIÓN ALMACENADA EN EL TIEMPO.

- R45 *Ventas de la producción, de almacenes del productor en Sonora.*
- R46 *Ventas de la producción, de almacenes del productor en Sinaloa.*
- R47 *Ventas de la producción, de almacenes del productor en Guanajuato.*
- R48 *Ventas de la producción, de almacenes del productor en Baja California.*
- R49 *Ventas de la producción, de almacenes del productor en Chihuahua.*
- R50 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en enero.*
- R51 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en febrero.*
- R52 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en marzo.*
- R53 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en abril.*
- R54 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en mayo.*
- R55 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en junio.*
- R56 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en julio.*

- R57 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en agosto.*
- R58 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en septiembre.*
- R59 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en octubre.*
- R60 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en noviembre.*
- R61 *Transferencias de la producción nacional e importada al industrial en diciembre.*

RESTRICCIONES SOBRE EL MERCADO

- R62 *Cantidad demandada por el industrial en enero.*
- R63 *Cantidad demandada por el industrial en febrero.*
- R64 *Cantidad demandada por el industrial en marzo.*
- R65 *Cantidad demandada por el industrial en abril.*
- R66 *Cantidad demandada por el industrial en mayo.*
- R67 *Cantidad demandada por el industrial en junio.*
- R68 *Cantidad demandada por el industrial en julio.*
- R69 *Cantidad demandada por el industrial en agosto.*
- R70 *Cantidad demandada por el industrial en septiembre.*
- R71 *Cantidad demandada por el industrial en octubre.*
- R72 *Cantidad demandada por el industrial en noviembre.*
- R73 *Cantidad demandada por el industrial en diciembre.*
- R74 *Importaciones de trigo en enero.*
- R75 *Importaciones de trigo en febrero.*

- R76 *Importaciones de trigo en marzo.*
- R77 *Importaciones de trigo en abril.*
- R78 *Importaciones de trigo en mayo.*
- R79 *Importaciones de trigo en junio.*
- R80 *Importaciones de trigo en julio.*
- R81 *Importaciones de trigo en agosto.*
- R82 *Importaciones de trigo en septiembre.*
- R83 *Importaciones de trigo en octubre.*
- R84 *Importaciones de trigo en noviembre.*
- R85 *Importaciones de trigo en diciembre.*

RESTRICCIONES DEL FLUJOGRAMA GENERAL

- R86 *Almacenamiento total del industrial.*
- R87 *Proceso industrial.*
- R88 *Galletas y pastas.*
- R89 *Industria mecanizada de la panificación.*
- R90 *Tiendas de autoservicio y/o mayoristas.*
- R91 *Panificadora manual o semimecanizada.*
- R92 *Consumidor final.*

4.2.3. DEFINICIÓN DE LOS PRECIOS Y COEFICIENTES TÉCNICOS.

Los precios de la función objetivo son los coeficientes de las variables (X), que indican de qué manera el valor total de la función objetivo es afectada por la adición de una unidad de actividad.

Los coeficientes técnicos reflejan la demanda que una unidad de actividad ejerce sobre un determinado recurso, así, los coeficientes técnicos que reflejan la demanda sobre un recurso tienen signo positivo, si estos coeficientes técnicos tienen signo negativo indican que aumenta la oferta del recurso, tal y como es el caso de los coeficientes técnicos, de las actividades de contratación de mano de obra y del crédito.

4.3. FUNCIÓN OBJETIVO DEL MODELO.

La función objetivo del modelo es maximizar el valor neto de las ventas del sistema agroindustrial del trigo al resto de la economía. Considerando las ventas netas como la diferencia entre los ingresos por ventas directas de los cinco principales estados productores, más las ventas en el tiempo (seis meses de cada uno de los estados) menos los costos generados en el sistema: los costos implícitos de producción, mano de obra, financiamiento, transporte, almacenamiento y costos variables en el tiempo, quedan de la siguiente manera:

Max. $v = -1962GSON - 1354BSON - 1612GSIN - 1552GGTO - 2477BGTO - 1455GBCN -$
 $715GCHI - 1977BCHI - 18WGSO - 18WGSO - 12WGSi - 25WGGT - 25WBGT - 18WGBC -$
 $20WGCH - 20WWBCH - .2877(FGSO + .. + FGSi) - .085FGGT - .085FBGT -$
 $.2877(FGBC + .. + FBCH) - 15(CTSO + .. + CTCH) - 40.5(CASO + .. + CACH) -$
 $14.34CSO1 - 14.69(CSO2 + .. CSO6) - 13.67CSi1 - 13.99CSi2 -$
 $14(CSi3 + .. + CSi6) - 14.03CGT1 - 14.6CGT2 - 14.7(CGT3 + .. + CGT6) -$
 $14.03CBC1 - 14.36CBC2 - 14.37(CBC3 + .. + CBC6) - 14.07CCH1 - 14.41CCH2 -$
 $14.42(CCH3 + .. + CCH6) + 598VDSO + 570VDSi + 585VDGT + 585VDBC + 587VDCH +$
 $664V1SO + 681V2SO + 695V3SO + 710V4SO + 725.8V5SO + 740V6SO + 636.7V1Si +$
 $650.9V2Si + 665V3Si + 679.5V4Si + 693V5Si + 708V6Si + 652.3V1GT +$
 $667V2GT + 681.7V3GT + 696.3V4GT + 710.9V5GT + 725.5V6GT + 652.3V1BC +$
 $667V2BC + 681.6V3BC + 696.3V4BC + 710.9V5BC + 725.5V6BC + 654.4V1CH +$
 $669.1V2CH + 683.8V3CH + 698.5V4CH + 713.2V5CH + 727.9V6CH$

Simplificando la función objetivo en su forma compacta o sumariada, se representa como:

$$\begin{aligned}
 \text{Maximizar } V: & \sum_{i=1}^5 P_{ij} VD_{ij} + \sum_{i=1}^{30} P_{ij} VAM_{ij} - \sum_{i=1}^8 C_j \Phi_{ij} \\
 & \sum_{i=1}^8 \sigma_i \alpha_i - \sum_{i=1}^8 r_i \underline{\Phi}_i - \sum_{i=1}^5 tCT_i - \sum_{i=1}^5 ACA_i - \sum_{i=1}^{30} rP_j
 \end{aligned}$$

4.4. RESTRICCIONES DEL MODELO.

El modelo cuenta con nueve estratos de restricciones que, en su totalidad, representan 92 ecuaciones o ecuaciones establecidas de la siguiente forma:

1). Sobre superficie.

La tierra utilizada debe ser menor o igual a la disponible, y son ocho restricciones de este tipo.

$$1. GSON \leq 183\,518$$

$$2. BSON \leq 60\,312$$

$$3. GSIN \leq 145\,537$$

$$4. GGTO \leq 69\,801$$

$$5. BGTO \leq 67\,637$$

$$6. GBCN \leq 7\,042$$

$$7. GCHI \leq 34\,584$$

$$8. BCHI \leq 12\,267$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{j=1}^8 \alpha_j ST_j^* \leq ST_j$$

2). *Sobre fuerza de trabajo*

Significa que el total de requerimientos de mano de obra calculada por el modelo para la superficie utilizada, debe ser menor o igual a la disponibilidad de mano de obra para el sistema, y son ocho restricciones de este tipo.

$$9. \ 9.2GSON-WGSO \leq 0$$

$$10. \ 5.6BSON-WBSO \leq 0$$

$$11. \ 8.4GSIN-WGSI \leq 0$$

$$12. \ 18.3GGTO-WGGT \leq 0$$

$$13. \ 21.8BGTO-WBGT \leq 0$$

$$14. \ 5.5GBCN-WGBC \leq 0$$

$$15. \ 10.7GCHI-WGCH \leq 0$$

$$16. \ 8.4BCHI-WBCH \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta :

$$\sum_{i=1}^8 \sigma_i \ ST_i^* - W \leq 0$$

3). *Sobre financiamiento.*

Este es calculado por unidad de producción, y el total de financiamiento es calculado por el modelo. En total son ocho restricciones con las que cuenta el sistema de producción.

$$17. 2285GSON-FGSO \leq 0$$

$$18. 2462BSON-FBSO \leq 0$$

$$19. 1976GSIN-FGSI \leq 0$$

$$20. 2565GGTO-FGGT \leq 0$$

$$21. 1738BGTO-FBGT \leq 0$$

$$22. 2683GBCN-FGBC \leq 0$$

$$23. 1891GCHI-FGCH \leq 0$$

$$24. 1891BCHI-FBCH \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{i=1}^8 \varphi_i ST_i^* - F \leq 0$$

4). *Transferencia de la producción.*

El modelo indica que la producción obtenida se transfiere hacia dos destinos: una parte se transporta hasta las bodegas del industrial y otra la almacena el industrial, y ésta debe ser menor o igual a sus costos de producción. En total el modelo cuenta con cinco restricciones de este tipo.

$$25. -4.8GSON-4.9BSON+CTSO+CASO \leq 0$$

$$28. -4.5GSIN+CTSI+CASI \leq 0$$

$$31. -5.1GGTO-5.3BGTO+CTGT+CAGT \leq 0$$

$$34. -5.4GBCN+CTBC+CABC \leq 0$$

$$37. -4.6GCHI-4.6BCHI+CTCH+CACH \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{j=1}^5 CT_j + \sum_{i=1}^5 CA_i - \sum_{j=1}^8 C_j \leq 0$$

5). *Transferencia de la producción transportada.*

La producción transportada es menor o igual a las ventas directas menos sus costos de transporte, y el modelo cuenta con cinco restricciones de este tipo.

$$27. -CTSO + VDSO \leq 0$$

$$30. -CTSI + VDSI \leq 0$$

$$33. -CTGT + VDGT \leq 0$$

$$36. -CTBC + VDBC \leq 0$$

$$39. -CTCH + VDCH \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{j=1}^5 VD_j - \sum_{j=1}^5 CT_j \leq 0$$

6). *Transferencia de la producción almacenada.*

La producción almacenada total es igual a la suma almacenada durante seis meses, y cuenta el modelo con cinco restricciones.

$$26. -CASO + (CSO1 + \dots + CSO6) \leq 0$$

$$29. -CASI + (CSI1 + \dots + CSI6) \leq 0$$

$$32. -CAGT + (CGT1 + \dots + CGT6) \leq 0$$

$$35. -CABC + (CBC1 + \dots + CBC6) \leq 0$$

$$38. -CACH + (CCH1 + \dots + CCH6) \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{j=1}^6 CVA_j - \sum_{j=1}^5 CA_j \leq 0$$

7). *Capacidad de almacenamiento.*

La capacidad de almacenamiento es una variable exógena del modelo, porque la producción almacenada de cada uno de los estados es menor o igual a la disposición de cada uno de éstos.

El modelo cuenta con cinco restricciones.

$$40. \text{CASO} \leq 911\,400$$

$$41. \text{CASI} \leq 794\,900$$

$$42. \text{CAGT} \leq 232\,400$$

$$43. \text{CABC} \leq 483\,500$$

$$44. \text{CACH} \leq 688\,300$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta :

$$\sum_{j=1}^5 \text{CAj} \leq \text{Kj}$$

8). *Transferencia de la producción almacenada en el tiempo.*

a) *Transferencia de la producción del productor.*

El tiempo de almacenamiento es de seis meses, y los volúmenes almacenados durante este lapso deben ser menor o igual a la suma de las toneladas de trigo vendido después de este tiempo de almacenamiento y son cinco restricciones.

$$45. -(CSO1+..+CSO6)+(VISO+..+V6SO) \leq 0$$

$$46. -(CSI1+..+CSI6)+(VISI+..+V6SI) \leq 0$$

$$47. -(CGT1+..+CGT6)+(V1GT+..+V6GT) \leq 0$$

$$48. -(CBC1+..+CBC6)+(V1BC+..+V6BC) \leq 0$$

$$49. -(CCH1+..+CCH6)+(V1CH+..+V6CH) \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta :

$$\sum_{j=1}^6 VAMj - \sum_{j=1}^6 CVAj \leq 0$$

b) *Transferencia de la producción a los almacenes del industrial.*

El volumen transferido a los almacenes del industrial no debe ser mayor a la producción dada por el modelo, es decir, debe ser menor o igual a la suma de la producción nacional y lo importado. El modelo cuenta con 12 restricciones de demanda a almacenes del industrial.

$$50. -ENE + ENE1 \leq 0$$

$$51. -FEB + FEB1 \leq 0$$

$$52. -MAR + MAR1 \leq 0$$

$$53. -VDSI - ABR + ABR1 \leq 0$$

$$54. -VDSO - VDGT - VDBC - VISI - MAY + MAY1 \leq 0$$

$$55. -VDCH - VISO - V2SI - V1GT - V1BC - JUN + JUN1 \leq 0$$

$$56. -V2SO - V3SI - V2GT - V2BC - V1CH - JUL + JUL1 \leq 0$$

$$57. -V3SO - V4SI - V3GT - V3BC - V2CH - AGO + AGO1 \leq 0$$

$$58. -V4SO - V5SI - V4GT - V4BC - V3CH - SEP + SEP1 \leq 0$$

$$59. -V5SO - V6SI - V5GT - V5BC - V4CH - OCT + OCT1 \leq 0$$

$$60. -V6SO - V6GT - V6BC - V5CH - NOV + NOV1 \leq 0$$

$$61. -V6CH - DIC + DIC1 \leq 0$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$- \sum_{j=1}^5 VD_{ij} - \sum_{j=1}^6 VAM_{ij} - \sum_{m=1}^{12} IM + \sum_{j=1}^{12} DM_j \leq 0$$

9). *Sobre el mercado.*

a) *Demanda mensual del industrial, son 12 restricciones.*

$$62. ENE1 \geq 0$$

$$63. FEB1 \geq 12\ 100$$

$$64. MAR1 \geq 80\ 300$$

$$65. ABR1 \geq 773\ 016$$

$$66. MAY1 \geq 1\ 000\ 000$$

$$67. JUN1 \geq 1\ 000\ 000$$

$$68. JUL1 \geq 741\ 318$$

$$69. AGO1 \geq 92\ 800$$

$$70. SEP1 \geq 149\ 200$$

$$71. OCT1 \geq 136\ 600$$

$$72. NOV1 \geq 84\ 200$$

$$73. DIC1 \geq 156\ 300$$

Simplificadas en su forma compacta:

$$\sum_{m=1}^{12} DMj \geq DMj$$

b) Restricciones de importación.

Las importaciones van a depender de la producción nacional, es decir, a mayor producción se importará una menor cantidad de toneladas, y se tienen 12 restricciones.

$$74. \text{ ENE} \leq 0$$

$$75. \text{ FEB} \leq 12\,100$$

$$76. \text{ MAR} \leq 80\,300$$

$$77. \text{ ABR} \leq 118\,100$$

$$78. \text{ MAY} \leq 67\,100$$

$$79. \text{ JUN} \leq 52\,900$$

$$80. \text{ JUL} \leq 120\,500$$

$$81. \text{ AGO} \leq 92\,800$$

$$82. \text{ SEP} \leq 149\,200$$

$$83. \text{ OCT} \leq 136\,600$$

$$84. \text{ NOV} \leq 84\,200$$

$$85. \text{ DIC} \leq 156\,300$$

Simplificando las ecuaciones en su forma compacta:

$$\sum_{m=1}^{12} IM \leq IM$$

c) *Flujograma general.*

Son las restricciones que unen la producción nacional e importada con el resto del modelo, en total son siete ecuaciones.

$$86. -(ENE1+..+DIC1)+ATIN = 0$$

$$87. -.868ATIN+PROI = 0$$

$$88. -.1596PROI+GAPA = 0$$

$$89. -.3619PROI+INMP = 0$$

$$90. -2121PROI-.7954GAPA-.9INMP+TIAM = 0$$

$$91. -2325TIAM+PAMS = 0$$

$$92. -.9597TIAM-PAMS+CONF = 0$$

4.5. ESTIMACIÓN DEL MODELO DEL TRIGO.

El modelo se resolvió mediante el programa BLP88 ver. 7.08 (Linear Programming W/Bounded Variables) en una computadora IBM 486SX2.

El modelo de programación lineal del sistema agroindustrial del trigo, representa una simplificación del camino que sigue el grano, desde que sale de la unidad de producción hasta que finalmente es consumido.

El modelo se realiza utilizando los datos del ciclo agrícola o-i 1991/92, aunque esto no implica que no se pueda aplicar al ciclo p-v 92/92 o ambos, por supuesto, con su respectivo ajuste en los parámetros. Aunque el objetivo central del trabajo es elaborar el modelo que represente al sistema agroindustrial del trigo, también se resalta la importancia de una adecuada distribución de las ventas del producto a través del tiempo, como una forma de lograr maximizar el ingreso total de los productores. Básicamente el modelo está estructurado desde el punto de vista macroeconómico, es decir, se desarrolla con los procedimientos más generales, para que, por el lado de las actividades, éste pueda ser alterado, incorporando detalles sobre las diversas actividades o simplemente agregando un mayor número de éstas, de acuerdo con el objetivo que se persiga.

A continuación se presenta una breve descripción acerca de la fuente de información y los supuestos utilizados para la estimación del modelo.

4.5.1. INFORMACIÓN Y SUPUESTOS UTILIZADOS

Para la realización del modelo se requiere información sobre los costos de producción del trigo bajo las diferentes modalidades, los coeficientes técnicos sobre mano de obra, financiamiento y producción; los recursos disponibles sobre tierra y almacenamiento por estado, así como los diversos precios del producto, los insumos y los servicios. Gran parte de esta información fue tomada de un estudio que realizaron el INIFAP y Colegio de Posgraduados denominado: "Análisis estatales de los efectos de la política económica y bases de la estrategia para la

reconversión de la agricultura".

Para llevar a cabo estos análisis estatales, se utiliza una metodología, en la que participan profesionista de las diferentes disciplinas, que están involucrados en el diseño de la política agropecuaria. La metodología que se utiliza comprende tres diferentes análisis estrechamente vinculados: Análisis de Ingresos y Costos Privados (Presupuestos Privados), Análisis de Ingresos y Costos Económicos (Presupuestos Económicos) y Análisis de las Ventajas Comparativas de los Sistemas de Producción Regionales.

El análisis de las ventajas comparativas se construye con base en los presupuestos privados y económicos, y tiene como finalidad medir los efectos de la apertura comercial y la eficiencia en los sistemas de producción regionales. Para este análisis se utiliza el esquema de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado recientemente (1989) por Erick Monke y Scott R. Pearson de las Universidades de Arizona y Stanford, respectivamente.

El método de la MAP es una herramienta analítica poderosa, dada su orientación pragmática para identificar la problemática de los sistemas de producción y tomar decisiones de política. Permite tanto a los responsables del diseño de la política agropecuaria a nivel central, como a los responsables de su ejecución a nivel estatal, analizar las políticas en términos de su impacto en los sistemas de producción, y en función de ello, identificar la estrategia de reconversión estatal, basada en los proyectos de inversión en infraestructura productiva, de investigación y de transferencia tecnológica.

La MAP es un punto intermedio entre el deseo de contar con un modelo teórico de equilibrio general, para describir la economía del país con todo detalle, y la necesidad de contar con un análisis de política que opere dentro de las restricciones inevitables de tiempo y disponibilidad de datos. La base teórica de la MAP es un modelo simple de equilibrio parcial del comercio internacional, que se enfoca a la identificación de patrones recientes de producción y de precios.

Los principales aspectos que pueden ser investigados y evaluados con la MAP son: (i) El impacto de las políticas en la competitividad y en las ganancias a nivel de productor; (ii) El impacto de las inversiones en la eficiencia económica y en las ventajas comparativas; y (iii) Los efectos de las investigaciones potenciales sobre el cambio en las tecnologías actuales.

El método se basa en un sistema de contabilidad de doble entrada, la cual proporciona una completa y consistente cobertura para todos los efectos que tienen las diferentes políticas sobre la rentabilidad y los costos de producción. Es posible analizar desde una respuesta a un precio de producto o insumo, hasta los efectos de una restricción cuantitativa al comercio exterior o cambios en el tipo de cambio real.

El trabajo principal de la MAP es construir las matrices de ingresos, costos y ganancias (privados y económicos) en los sistemas de producción regionales, con base en la información obtenida directamente en las diferentes etapas de la cadena productiva. El método permite obtener los niveles actuales de ingresos, costos y ganancias que los productores de una región están obteniendo en los sistemas de producción (patrón de cultivos), y aquellos que obtendrían

si ellos recibieran ingresos por ventas y pagos de costos de producción, basados en precios que asignan los recursos de manera eficiente (o sea, eliminando subsidios e impuestos).

La ventaja fundamental de la MAP es que permite cuantificar los efectos de las diferentes políticas macroeconómica y sectorial, incluyendo los precios sobre los actuales (y principales) sistemas de producción regionales, así como de la eficiencia económica de los mismos. Su posible limitación es que los resultados son para un año base, por lo que se requiere ir modificando sus principales parámetros en el transcurso del tiempo (tales como los precios internacionales de productos e insumos, salarios, tasas de interés, tecnologías, etc.). No obstante, el método puede, rápidamente (con la utilización de computadoras), adecuar tales cambios en los parámetros.

Se utilizó esta fuente de información, dado que es la fuente más completa que hasta el momento existe, contiene toda la información que integran los costos de producción y los diferentes precios para las diversas tecnologías reportadas, que se requieran para la formulación del modelo. Además, no debe perderse de vista que el objetivo central es proponer una herramienta metodológica que permita conocer el funcionamiento global del sistema agroindustrial del trigo.

Por otra parte, la situación económica del país presenta tal inestabilidad que impide confiar en los valores reales, por esto, se prefirió trabajar con los datos y precios de mercado de 1992.

SUPUESTOS UTILIZADOS

- a). *El sistema agroindustrial funciona eficientemente, es decir, no existen mermas, lo que significa que la cantidad cosechada es exactamente igual a la cantidad consumida.*
- b). *Los precios al productor de trigo son los mismos, sin importar bajo qué modalidad se produzca, sin embargo, como se reporta en las estadísticas, los precios varían entre regiones.*

El modelo está formado por las diferentes alternativas de producción, representativas de los cinco principales estados productores de trigo que son: Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Baja California y Chihuahua.

El modelo se corrió con los datos que a continuación se presentan en los próximos cuadros:

CUADRO 13. PARÁMETROS ESTRUCTURALES

	$\alpha(S)$	$\sigma(W)$	$\varphi(F)$	$\Phi(P)$
1	1	9.2	2 285.3	4.8
2	1	5.6	2 462.4	4.9
3	1	8.4	1 975.5	4.5
4	1	18.3	1 738.3	5.3
5	1	21.8	2 565.4	5.1
6	1	5.5	2 683.4	5.4
7	1	10.7	1 891.0	4.6
8	1	8.4	1 891.0	4.6

FUENTE: MAP, 1992

Los parámetros estructurales son los coeficientes técnicos dentro de la matriz del modelo.

*CUADRO 14. COSTOS DE PRODUCCIÓN, MANO DE OBRA E INTERÉS
(COEFICIENTES DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)*

	<i>COSTOS DE PRODUCCIÓN (N\$)</i>	<i>COSTOS DEL JORNAL (N\$)</i>	<i>CRÉDITO TASA DE INTERÉS</i>
1	1 962.4	18	.2877
2	1 354.2	18	.2877
3	1 612.21	12	.2877
4	1 552.0	25	.085
5	2 477.0	25	.085
6	1 455.43	18	.2877
7	715.0	20	.2877
8	1 967.7	20	.2877

FUENTE: MAP, 1992.

*CUADRO 15 . COSTOS DE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y PRECIOS DE
VENTA DIRECTA AL INDUSTRIAL O INTERMEDIARIO PARA 1992 (N\$/ha)
(COEFICIENTES DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)*

	<i>COSTOS DE ALMACENAMIENTO</i>	<i>COSTOS DE TRANSPORTE</i>	<i>PRECIO DE VENTA DIRECTA</i>
<i>1</i>	<i>40.5</i>	<i>15</i>	<i>598</i>
<i>2</i>	<i>40.5</i>	<i>15</i>	<i>570</i>
<i>3</i>	<i>40.5</i>	<i>15</i>	<i>585</i>
<i>4</i>	<i>40.5</i>	<i>15</i>	<i>585</i>
<i>5</i>	<i>40.5</i>	<i>15</i>	<i>587</i>

FUENTE: ASERCA, 1994.

Los costos de almacenamiento son calculados con base en una bodega tipo, con capacidad de 10 000 t, y los costos dependen de los movimientos operativos dentro de la misma, es decir, del número de salidas o entradas de grano en bodega.

Los costos de transporte son calculados por la distancia que se recorra (cuotas fijas de precios en tablas ya establecidas) de la parcela a las bodegas del industrial.

Los precios de venta directa fueron tomados de la MAP.

CUADRO 16. COSTOS VARIABLES DE ALMACENAMIENTO (N\$/t)
PARA 1992 (COEFICIENTES DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	14.34	14.68	14.69	14.69	14.69	14.69
2	13.67	13.9	14.0	14.0	14.0	14.0
3	14.03	14.36	14.37	14.37	14.37	14.37
4	14.03	14.36	14.37	14.37	14.37	14.37
5	14.07	14.41	14.42	14.42	14.42	14.42

FUENTE: Estimación propia con base en datos de la MAP, 1992.

Los costos variables de almacenamiento o costos financieros de almacenamiento son calculados mediante el precio de venta en el tiempo, y la tasa de interés.

CUADRO 17. PRECIOS DE VENTA EN EL TIEMPO (N\$/t) PARA 1992.
(COEFICIENTES DE LA FUNCIÓN OBJETIVO)

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	664.0	681.0	695.0	710.0	725.8	740.0
2	636.7	650.9	665.0	679.5	693.0	708.0
3	652.3	666.97	681.6	696.33	710.9	725.5
4	652.3	666.97	681.6	696.33	710.9	725.5
5	654.4	669.10	683.8	698.50	713.2	727.9

FUENTE: Estimación propia con base en datos de la MAP, 1992.

Se estimaron con base en los precios de las ventas directas.

**CUADRO 18. COEFICIENTES DE LAS RESTRICCIONES DEL
FLUJOGRAMA GENERAL DEL TRIGO PARA 1993**

<i>G</i>	<i>VALOR</i>
1	-0.86797
2	-0.15955
3	-0.61890
4	-0.21208
5	-0.79538
6	-0.90000
7	-0.23252
8	-0.95972

FUENTE: FIRA, 1993

Se basó este modelo en ocho tecnologías de los cinco principales estados productores de trigo, con una superficie total de 646 698 ha, representando el 66. 61 % del año agrícola 1992, y del ciclo otoño-invierno 1991-92 el 85.26 % de la superficie cultivada de trigo.

Se utilizaron los datos de la MAP para el ciclo agrícola anteriormente mencionado, porque fueron validados por una metodología existente, y porque por el momento no se encontraba disponible la información para los siguientes ciclos agrícolas.

V. RESULTADOS.

En este capítulo se hace énfasis en la presentación e interpretación de los resultados que se generaron mediante el proceso de optimización. Sin embargo, el objetivo central del trabajo es simular y proponer una metodología que permita explicar el funcionamiento del sistema agroindustrial del trigo, y que ayude en la predicción de los efectos por cambios en los componentes del sistema.

5.1. VALOR DE LA FUNCIÓN OBJETIVO.

No existe otra forma de reasignar los recursos productivos que genere el máximo valor de la función objetivo, es decir, el valor que se presenta es el resultado del conjunto de actividades de producción que hacen un uso eficiente de los recursos disponibles, esto significa que el ingreso neto máximo que genera la combinación de actividades que se involucran en el modelo es de N\$ 256 966 731; esta cantidad también significa el costo mínimo de producción imputado por el uso de los recursos, con base en el precio sombra de los mismos (ver anexo A y B).

5.2. VALOR DE LAS ACTIVIDADES.

En la solución óptima del modelo se incorporan todas las actividades (de superficie, mano de obra y financiamiento) es decir, para que los productores en su conjunto obtengan el máximo nivel de ingreso, deben producir trigo en cada una de las actividades de gravedad o de bombeo,

según sea el caso por estado (ver Cuadro 19).

CUADRO 19. ASIGNACIÓN DE TIERRA, MANO DE OBRA Y CAPITAL.

<i>ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN</i>	<i>HECTÁREAS</i>	<i>JORNALES/ha</i>	<i>FINANCIAMIENTO EN N\$</i>
<i>GRAVEDAD EN SONORA</i>	<i>183 518</i>	<i>1 688 368.6</i>	<i>419 338 630</i>
<i>BOMBEO EN SONORA</i>	<i>60 312</i>	<i>337 747.2</i>	<i>148 488 144</i>
<i>GRAVEDAD EN SINALOA</i>	<i>145 537</i>	<i>1 222 510.8</i>	<i>287 581 112</i>
<i>GRAVEDAD EN GUANAJUATO</i>	<i>69 801</i>	<i>1 277 358.3</i>	<i>179 039 565</i>
<i>BOMBEO EN GUANAJUATO</i>	<i>67 637</i>	<i>1 474 486.6</i>	<i>117 553 106</i>
<i>GRAVEDAD EN BAJA CALIFORNIA</i>	<i>73 042</i>	<i>401 731.0</i>	<i>195 971 686</i>
<i>GRAVEDAD EN CHIHUAHUA</i>	<i>34 584</i>	<i>370 048.8</i>	<i>65 398 344</i>
<i>BOMBEO EN CHIHUAHUA</i>	<i>12 267</i>	<i>103 042.8</i>	<i>23 196 897</i>
<i>TOTAL</i>	<i>646 698</i>	<i>6 875 294.1</i>	<i>1 436 567 484</i>

FUENTE: Solución del modelo primal(anexo A)

También se observa en este cuadro que al sembrar toda la tierra en cada uno de los estados suma un total de 646 698 ha, generando 6 875 294.1 jornales. Estos jornales equivalen a 38 196 empleos directos durante seis meses del año, y se necesita un financiamiento total de N\$ 1 436 567 484.00 para el cultivo de la tierra y la generación de los empleos mencionados.

LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

La producción total tiene dos destinos: el almacenamiento para su venta posterior y el transporte al momento de la cosecha, es decir, la venta directa.

CUADRO 20. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN TONELADAS.

<i>ESTADO</i>	<i>ALMACENADA</i>	<i>TRANSPORTADA</i> <i>(V. DIRECTAS)</i>	<i>TOTAL</i>
<i>SONORA</i>	<i>725 576.9</i>	<i>450838.3</i>	<i>1 176 415.2</i>
<i>SINALOA</i>	<i>0.5</i>	<i>654 916.0</i>	<i>654 916.5</i>
<i>GUANAJUATO</i>	<i>232 400.0</i>	<i>482061.2</i>	<i>714 461.2</i>
<i>BAJA C. NORTE</i>	<i>394 426.8</i>	<i>0</i>	<i>394 426.8</i>
<i>CHIHUAHUA</i>	<i>215 514.6</i>	<i>0</i>	<i>215 514.6</i>
<i>TOTAL</i>	<i>1 567 918.8</i>	<i>1 587 815.5</i>	<i>3 155 734.3</i>

FUENTE: Solución del modelo primal(anexo A).

Con 646 698 ha cultivadas se obtiene una producción total de 3 155 734.3 t (ver cuadro 20) con un rendimiento promedio de 4.88 t/ha. De la producción total, el 50.32 % se vende directamente al industrial (1 587 815.5 t), y el 49.68 % se almacena (1 567 918.8 t). Cabe destacar que en Sinaloa no se almacenó porque sus precios de venta en el tiempo fueron bajos.

ACTIVIDADES DE VENTA.

Si la producción total se hubiera vendido directamente al industrial se obtendría una ganancia bruta de N\$ 1 852 005 245.00 de cinco estados productores (estimado con datos del cuadro 20 y 15); pero a través del modelo se obtuvo una ganancia bruta mayor en 5.68 % obteniéndose N\$ 111 489 095. La cual es la diferencia de la ganancia bruta por ventas directas y la ganancia bruta obtenida por almacenar para vender después, esto es, utilizando el modelo.

CUADRO 21. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ALMACENADA Y VENTAS POR MES EN TONELADAS.

	ALMACENADA	ALMACENADA EN EL MES 1	VENTAS EN EL MES 1	VENTAS EN EL MES 2
SONORA	725 576.9	725 576.9	320 273.2	405 303.7
SINALOA	0.5	0.5	0.5	0
GUANAJUATO	232 400.0	232 400.0	232 400.0	0
BAJA CALIFORNIA	394 426.8	394 426.8	394 426.8	0
CHIHUAHUA	215 514.6	215 514.6	215 514.6	0.3
TOTAL	1 567 918.8	1 567 918.8	1 162 615.1	405 304.0

FUENTE: Solución del modelo primal(anexo A).

De la producción total almacenada (ver Cuadro 21) el 100 % se almacena en el primer mes que son 1 567 918.8 t, la cual el 74.15 % (1 167 615 t) se venderá en el primer mes. El 25.85 % restante (405 304 t), se venderá en el segundo mes.

Se obtuvo una ganancia bruta de N\$ 1 963 349 340 por almacenar para vender después y por vender también directamente al intermediario o industrial (estimado con datos de los cuadros 21 y 17), obteniendo una ganancia bruta mayor en N\$ 111 489 095, es decir, se dejaría de ganar esta cantidad si no se almacenara, que es el 5.68 % más por servicios de almacenamiento.

ACTIVIDADES DE IMPORTACIÓN Y DEMANDA DEL INDUSTRIAL.

Para satisfacer la demanda de trigo a nivel nacional, México ha venido realizando esta actividad en los últimos seis años, es decir, para poder satisfacer la demanda del industrial y que éstos, a su vez, puedan ofrecer todos los subproductos al consumidor final en tiempo, espacio y forma (ver Cuadro 22).

CUADRO 22. IMPORTACIONES Y DEMANDA MENSUAL DEL INDUSTRIAL PARA 1992.

ESTADO	IMPORTACIONES MENSUALES	DEMANDA MENSUAL
ENERO	0	0
FEBRERO	12 100	12 100
MARZO	80 300	80 300
ABRIL	118 100	773 016
MAYO	67 100	1 000 000
JUNIO	52 900	1 000 000
JULIO	120 500	741 318
AGOSTO	92 800	92 800
SEPTIEMBRE	149 200	149 200
OCTUBRE	136 600	136 600
NOVIEMBRE	84 200	84 200
DICIEMBRE	156 300	156 300
TOTAL	1 070 100	4 225 834

FUENTE: Solución del modelo primal(anexo A).

Para 1992 el industrial demandó 4 225 834 t, de las cuales, 3 155 734.3 t (74.68 %) provienen de la producción nacional y 1 070 100 t (25.32 %) de importaciones. Esta actividad de importación de trigo se ha realizado desde 1989.

También los productores de los cinco estados en su conjunto obtuvieron una ganancia bruta de N\$ 1 963 349 340 pero al descontar sus costos de producción y los servicios de almacenamiento, obtuvieron una ganancia neta de N\$ 256 680 931 en todo el modelo, es decir,

es el valor de la función objetivo.

CUADRO 23. RESULTADOS DEL FLUJOGRAMA GENERAL.

<i>FLUJOGRAMA GENERAL DEL TRIGO</i>	<i>VALOR (t)</i>
<i>ALMACÉN DE LA INDUSTRIA LOCAL O FORÁNEA</i>	<i>4 225 834.3</i>
<i>PROCESO INDUSTRIAL</i>	<i>3 668 024.2</i>
<i>GALLETAS Y PASTAS</i>	<i>585 416.7</i>
<i>INDUSTRIA MECANIZADA DE LA PANIFICACIÓN</i>	<i>1 327 457.9</i>
<i>TIENDAS DE AUTOSERVICIO Y/O MAYORISTAS</i>	<i>2 438 340.5</i>
<i>PANIFICADORA MANUAL O SEMIMECANIZADA</i>	<i>566 914.2</i>
<i>CONSUMIDOR FINAL</i>	<i>2 906 989.5</i>

Los almacenes de la industria son los que reciben toda la producción nacional junto con las importaciones el 100 % de la suma de esta producción sólo llega al consumidor final el 68.84 % debido a la transformación y mermas en cada una de estas actividades.

5.3. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS SOMBRA.

A) PRECIOS SOMBRA DE LAS ACTIVIDADES.

Otra sección de los resultados del modelo primal, corresponde a la columna "NET", y se refiere a los precios sombra de las actividades. Se observa en el anexo A que todas las actividades que fueron seleccionadas en la solución del modelo tienen un precio sombra igual a cero. Los precios sombra de las actividades que no entraron en la solución óptima, por ejemplo los costos

de transporte de Baja California y los de Chihuahua, indican que si se realiza una unidad de estas actividades, el valor máximo de la función objetivo se reducirá en 1.61 y 10.83 nuevos pesos, respectivamente. De igual forma se interpretan los demás precios sombra diferentes de cero.

B) PRECIOS SOMBRA DE LOS RECURSOS.

Los precios sombra imputables a los recursos calculados de forma endógena por el modelo, se presentan en la parte B del anexo A, que es una parte de la solución del modelo dual.

El modelo calcula el precio sombra del recurso tierra, y bajo cada modalidad de producción la tierra tiene un precio sombra diferente, lo cual indica que los costos de oportunidad del recurso tierra es diferente en cada estado, nótese que los precios sombra de los recursos mano de obra y capital son iguales a los precios que integran la función objetivo del modelo.

Uno de los usos del precio sombra de los recursos es conocer el recurso más restrictivo. Dado que los recursos no se pueden comparar directamente por estar expresados en unidades diferentes, entonces se recurre a su valoración para hacerlos comparables. La valoración de un recurso se obtiene multiplicando el nivel de disponibilidad total del recurso (RHS) por su respectivo precio sombra. El recurso más restrictivo será aquel que alcance la mayor valoración, es decir, fue el riego por gravedad en Sinaloa (GSIN). El valor total de las valoraciones de los recursos corresponde al valor de la función objetivo del problema dual.

La imputación del precio sombra a los recursos se realiza en función de la escasez o abundancia del recurso. Si un recurso se agota por completo dentro de la solución óptima del modelo, entonces se le imputa un valor mayor que cero, que indica que hay limitación en la realización del plan óptimo de actividades, si un recurso no se agota, se le imputa un valor igual a cero, que indica que es un recurso abundante dentro del modelo.

5.4. USOS Y HOLGURAS DE LOS RECURSOS.

Una sección de la solución dual del modelo que se presenta en el anexo B, se refiere a la cantidad de recurso que se tiene disponible en el modelo (columna RHS VALUE); la cantidad de cada uno de los recursos que el modelo emplea en la solución óptima (columna USAGE); y además se tiene otra columna que indica los recursos que sobran (SLACK). Por ejemplo, en R40 o Y.40 que es la capacidad de almacenamiento en Sonora, sobran 185 823 t, es decir, hay capacidad para almacenar esta cantidad de toneladas si en el estado se obtuviera una mayor producción. Esta misma cantidad es el valor S.40 en el anexo A.

5.5. RANGOS PARA LAS ACTIVIDADES Y LOS RECURSOS.

La salida básica del modelo considera un análisis de sensibilidad, es decir, un rango dentro del cual pueden cambiar en forma individual los precios de las actividades o los niveles de disponibilidad de los recursos, sin que se altere la solución óptima.

En el reporte de salida de la computadora, la parte relativa a los rangos se presentan en dos secciones: la primera que se refiere a los rangos para las actividades o variables, que se presenta en el anexo C, y la segunda para las restricciones o recursos(anexo D).

A) PARA LAS ACTIVIDADES.

En esta sección (ver anexo C), la columna MINIMUN señala, a través del término, que todas las variables que entraron en la solución pueden aceptar una disminución en cualquier monto positivo, sin que se tenga efecto alguno en el valor óptimo de la solución objetivo, ya que tales variables se llevaron hasta su límite máximo.

Por ejemplo, para la actividad de producción de trigo bajo la modalidad de bombeo en Chihuahua, es la más sensible, solamente soporta un incremento en sus costos de producción de N\$408/ha (20.6 %), es decir, pasaría de N\$ 1 977 a 2 385 sin que el ingreso máximo se vea modificado; para el programa de empleo de la mano de obra, la más sensible es la requerida en la superficie de bombeo cultivada en Guanajuato que requiere 1 474 487 jornales, se ve afectado el ingreso máximo si el costo del jornal se incrementa en 88 %, pasando de N\$ 25 a 47; para el programa de financiamiento, la más sensible es la superficie de bombeo en Chihuahua, que requiere de N\$ 23 196 897, se ve afectado el ingreso máximo al incrementarse en 72 % la tasa de interés, pasando de 28.7 a 50. 4 %.

Cabe destacar que el financiamiento empleado en Guanajuato es el que más soporta un mayor incremento en la tasa de interés, en el caso de riesgo por gravedad podría subir hasta un 582 % pasando de 8.5 a 58.9 %.

En cuanto a la columna MAXIMUN, indica que todas las variables que entraron en la solución aceptan incrementos sin que se altere la solución óptima.

Esto indica que la actividad número uno que entra en la solución óptima, puede disminuir su costo de producción hasta cero sin afectar negativamente el valor de la función objetivo (ver anexo c).

B) PARA LOS RECURSOS.

En el anexo D aparecen los rangos en que se puede modificar el nivel de cada una de las restricciones sin alterar la solución óptima. La columna de MINIMUN es nuestro nivel original de recurso o restricción, y en el caso de MAXIMUM, nos indica en cuánto podemos ampliar el recurso o cuántas unidades necesitamos para obtener el máximo ingreso. Por ejemplo, la superficie de bombeo en Chihuahua es la que se podría incrementar en mayor cantidad, pasando de 12 267 a 46 245 ha, es decir, en 376 %.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A) CONCLUSIONES.

- *Dada la forma de la estructuración del modelo del sistema agroindustrial del trigo, es posible contabilizar la superficie por estado y tecnología, para poder establecer una cuota en superficie según la cantidad nacional demandada, y su distribución en el tiempo, contribuyendo a la generación de empleos, requerimientos de capital y la distribución global de la industria en derivados de este producto.*
- *La parte de la comercialización del modelo, es relevante en este trabajo, ya que constituye la parte central, es decir, donde el productor obtiene los ingresos, dependiendo de éste, que es un elemento bastante considerado para la toma de decisiones de política para el agricultor.*
- *El modelo que se presenta, corresponde a un modelo de equilibrio que puede ser usado para medir la intensidad de los efectos de las variables al modificar algún parámetro.*
- *Como el trigo es altamente competitivo, es conveniente incrementar la superficie sembrada para poder satisfacer la demanda del industrial, y así se evitarán las importaciones, que son divisas que el país está dejando de captar. También los productores podrían incrementar su ganancias, y generarían una cantidad mayor de empleo, evitando la migración del campo a la ciudad, comprobándose la primera hipótesis.*

- La estructura del modelo que se presenta, y sobre todo la interpretación de sus componentes, sirven de base para la explicación y predicción de nuevas estrategias de política agrícola para el desarrollo del sistema agroindustrial del trigo, permitiendo conocer el impacto de las variaciones de los diversos parámetros, a través de la simulación de los escenarios contemplados en el modelo, comprobándose la segunda hipótesis.

- El almacenamiento, es una actividad que permite incrementar el ingreso de los productores, a través del diferencial de precios en el tiempo, ya que se incrementa en N\$111 489 085. Esto comprueba la tercera hipótesis, es decir, estarían dejando de ganar esta cantidad al no utilizar los servicios de almacenamiento.

- Debido a las limitaciones de la información actual, no fue posible elaborar el modelo con datos que expliquen las condiciones reales, es decir, las condiciones del ciclo agrícola 94/95 o que se pudiera pronosticar la situación del próximo ciclo 95/96, por esto, las conclusiones hicieron énfasis no en los valores obtenidos en el modelo, sino en su importancia.

- Los tres primeros objetivos se cumplen con el modelo, el cuarto se cumple en un alto porcentaje, para que se cumpliera en su totalidad deberíamos determinar los costos de un bodega y así poder establecer el período en que el productor pueda pagar su bodega.

B) RECOMENDACIONES

- El modelo propuesto es consistente internamente, pero para que pueda ser utilizado como instrumento de política, se le debe proporcionar información de acuerdo al período en que se quiera establecer la política. Este es el principal aporte de la investigación porque el modelo, es una herramienta básica en la toma de decisiones ya que determina la asignación de recursos y establece los mecanismos de comercialización siendo este uno de los eslabones más importantes en el proceso de producción.

- El modelo puede ampliarse más, haciéndolo tan específico como se quiera, en cualquiera de los eslabones del flujograma general, dependiendo de las necesidades de la empresa que lo requiera.

- Un mejor trabajo se puede hacer complementando el modelo con análisis periféricos sobre los siguientes puntos:

.Un modelo econométrico que pudiera dar mejores estimadores sobre la oferta y la demanda esperada para cada período.

.Un mejor análisis de precios y costos en el tiempo o escala de producción y almacenamiento.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Rozental A. 1994. *La Política de México en la Era de la Modernidad*. Ed. fondo de Cultura Económica. México. pp. 198
2. ASERCA. 1995. *Claridades Agropecuarias*, mayo No. 21 pp. 36
3. Beneke, R. 1984. *Programación Lineal Aplicada a la Agricultura*. Ed. Aedos, pp. 221
4. Carvallo, F. R., 1986. *Apuntes de programación matemática*. Mimeógrafo I.P.N. pp. 123
5. CIMMYT. 1986. *Ventaja Comparativa y Políticas Agrarias de la producción de Trigo en Zonas Irrigadas y de Secano en México* . pp. 58
6. Chaing, A. 1987. *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*. Ed. McGraw-Hill. pp. 805
7. Davis/Mckeown. 1986. *Modelos cuantitativos para la administración*. Ed. Iberoamérica. pp. 558
8. Dorman, R; A. Samuelson y Rober M. S. 1958. *Liner Programing Analysis*, McGraw-Hill Book company inc New York. pp. 426

9. Garcia Z. R. 1993. *Crisis y Modernización del agro en México de 1940-90*. Chapingo, Méx. pp. 335
10. FIRA. 1994. *Trigo , Elementos de Análisis de las Cadenas Productivas*, pp. 36
11. Gould, Epen, Schmidt. 1992. *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*, Ed. P.H.H. pp. 826
12. INIFAP. 1995. *Indicadores Económicos de la producción de trigo en México*. pp. 39
13. Roger D. Norton, Leopoldo Solís M. 1983. *The Book of CHAC Programming Studies for Mexican Agriculture*, The World Bank. pp. 534
14. SNIM. 1995. *Reporte de las condiciones de producción y comercialización al cierre de la cosecha del trigo*. O-I. pp. 15
15. Téllez K. L. 1994. *La Modernización del Sector Agropecuario y Forestal*. Ed. Fondo de Cultura. pp. 307
- 16.- Zepeda R. J. 1985. *Modelo de programación Lineal Computarizado para un Sistema Agroindustrial del Trigo en*. Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola, UACH. pp. 115

A

N

E

X

0

S

A. SOLUCIÓN DEL PRIMAL

OITRIGOF SOLUTION IS MAXIMUM RETURN 256680931.0 DATE 01-21-1996
 PRIMAL PROBLEM SOLUTION TIME 12:37:17

VARIABLE	STATUS	VALUE	LOWER	UPPER	RETURN	VALUE	NET
GSON	BASIS	183518.00	.000000	NONE	-1962.00	-1962.00	.000000
BSO	BASIS	60312.000	.000000	NONE	-1354.00	-1354.00	.000000
GSIN	BASIS	145537.00	.000000	NONE	-1612.00	-1612.00	.000000
GGTO	BASIS	69801.000	.000000	NONE	-1552.00	-1552.00	.000000
BGTO	BASIS	67637.000	.000000	NONE	-2477.00	-2477.00	.000000
GBCN	BASIS	73042.000	.000000	NONE	-1455.00	-1455.00	.000000
GCHI	BASIS	34584.000	.000000	NONE	-715.000	-715.000	.000000
BCHI	BASIS	12267.000	.000000	NONE	-1977.00	-1977.00	.000000
WGSO	BASIS	1688365.6	.000000	NONE	-18.0000	-18.0000	.000000
WBSO	BASIS	337747.20	.000000	NONE	-18.0000	-18.0000	.000000
WGS	BASIS	1222510.8	.000000	NONE	-12.0000	-12.0000	.000000
WGGT	BASIS	1277358.3	.000000	NONE	-25.0000	-25.0000	.000000
WBGT	BASIS	1474486.6	.000000	NONE	-25.0000	-25.0000	.000000
WBC	BASIS	401731.00	.000000	NONE	-18.0000	-18.0000	.000000
WGCH	BASIS	370048.80	.000000	NONE	-20.0000	-20.0000	.000000
WBCH	BASIS	103042.80	.000000	NONE	-20.0000	-20.0000	.000000
FGSO	BASIS	419338630	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
FBSO	BASIS	148488144	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
FGSI	BASIS	287581112	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
FGGT	BASIS	179039565	.000000	NONE	-.085000	-.085000	.000000
FBGT	BASIS	117553106	.000000	NONE	-.085000	-.085000	.000000
FGBC	BASIS	195971686	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
FGCH	BASIS	65398344	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
FBCH	BASIS	23196897	.000000	NONE	-.287700	-.287700	.000000
CTSO	BASIS	450838.30	.000000	NONE	-15.0000	-15.0000	.000000
CTSI	BASIS	654916.00	.000000	NONE	-15.0000	-15.0000	.000000
CTGT	BASIS	482061.20	.000000	NONE	-15.0000	-15.0000	.000000
CTBC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-15.0000	-13.3900	-1.61000
CTCH	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-15.0000	-4.17000	-10.8300
CASO	BASIS	725576.90	.000000	NONE	-40.5000	-40.5000	.000000
CASI	BASIS	.50000000	.000000	NONE	-40.5000	-40.5000	.000000
CAGT	BASIS	232400.00	.000000	NONE	-40.5000	-40.5000	.000000
CABC	BASIS	394426.80	.000000	NONE	-40.5000	-40.5000	.000000
CACH	BASIS	215514.60	.000000	NONE	-40.5000	-40.5000	.000000
CSO1	BASIS	725576.90	.000000	NONE	-14.3400	-14.3400	.000000
CSO2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.6900	-14.3400	-.350000
CSO3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.6900	-14.3400	-.350000
CSO4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.6900	-14.3400	-.350000
CSO5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.6900	-14.3400	-.350000
CSO6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.6900	-14.3400	-.350000
CSI1	BASIS	.50000000	.000000	NONE	-13.6700	-13.6700	.000000
CSI2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-13.9900	-13.6700	-.320000
CSI3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.0000	-13.6700	-.330000
CSI4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.0000	-13.6700	-.330000
CSI5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.0000	-13.6700	-.330000
CSI6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.0000	-13.6700	-.330000
CGT1	BASIS	232400.00	.000000	NONE	-14.0300	-14.0300	.000000
CGT2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3600	-14.0300	-.330000
CGT3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CGT4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CGT5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CGT6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CBC1	BASIS	394426.80	.000000	NONE	-14.0300	-14.0300	.000000
CBC2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3600	-14.0300	-.330000
CBC3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CBC4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CBC5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CBC6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.3700	-14.0300	-.340000
CCH1	BASIS	215514.60	.000000	NONE	-14.0700	-14.0700	.000000
CCH2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.4100	-14.0700	-.340000
CCH3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.4200	-14.0700	-.350000
CCH4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.4200	-14.0700	-.350000
CCH5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.4200	-14.0700	-.350000
CCH6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	-14.4200	-14.0700	-.350000
VDSO	BASIS	450838.30	.000000	NONE	598.000	598.000	.000000
VDSI	BASIS	654916.00	.000000	NONE	570.000	570.000	.000000
VDGT	BASIS	482061.20	.000000	NONE	585.000	585.000	.000000
VDBC	BASIS	.00000000	.000000	NONE	585.000	585.000	.000000
VDCH	BASIS	.00000000	.000000	NONE	587.000	587.000	.000000
V1SO	BASIS	320273.20	.000000	NONE	664.000	664.000	.000000
V2SO	BASIS	405303.70	.000000	NONE	681.000	681.000	.000000
V3SO	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	695.000	754.500	-59.5000
V4SO	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	710.000	754.500	-44.5000
V5SO	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	725.800	754.500	-28.7000
V6SO	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	740.000	754.500	-14.5000

V1SI	BASIS	.50000000	.000000	NONE	636.700	636.700	.000000
V2SI	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	650.900	662.860	-11.9600
V3SI	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	665.000	679.860	-14.8600
V4SI	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	679.500	753.360	-73.8600
V5SI	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	693.000	753.360	-60.3600
V6SI	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	708.000	753.360	-45.3600
V1GT	BASIS	232400.00	.000000	NONE	652.300	652.300	.000000
V2GT	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	667.000	669.300	-2.30000
V3GT	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	681.700	742.800	-61.1000
V4GT	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	696.300	742.800	-46.5000
V5GT	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	710.900	742.800	-31.9000
V6GT	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	725.500	742.800	-17.3000
V1BC	BASIS	394426.80	.000000	NONE	652.300	652.300	.000000
V2BC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	667.000	669.300	-2.30000
V3BC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	681.600	742.800	-61.2000
V4BC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	696.300	742.800	-46.5000
V5BC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	710.900	742.800	-31.9000
V6BC	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	725.500	742.800	-17.3000
V1CH	BASIS	215514.30	.000000	NONE	654.400	654.400	.000000
V2CH	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	669.100	727.900	-58.8000
V3CH	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	683.800	727.900	-44.1000
V4CH	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	698.500	727.900	-29.4000
V5CH	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	713.200	727.900	-14.7000
V6CH	BASIS	.30000076	.000000	NONE	727.900	727.900	.000000
ENE	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
FEB	BASIS	12100.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
MAR	BASIS	80300.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
ABR	BASIS	118100.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
MAY	BASIS	67100.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
JUN	BASIS	52900.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
JUL	BASIS	120500.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
AGO	BASIS	92800.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
SEP	BASIS	149200.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
OCT	BASIS	136600.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
NOV	BASIS	84200.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
DIC	BASIS	156299.70	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
ENE1	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
FEB1	BASIS	12100.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
MAR1	BASIS	80300.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
ABR1	BASIS	773016.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
MAY1	BASIS	1000000.0	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
JUN1	BASIS	1000000.0	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
JUL1	BASIS	741318.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
AGO1	BASIS	92800.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
SEP1	BASIS	149200.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
OCT1	BASIS	136600.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
NOV1	BASIS	84200.000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
DIC1	BASIS	156300.00	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
ATIN	BASIS	4225834.0	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
PROI	BASIS	3668023.9	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
GAPA	BASIS	585416.62	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
INMP	BASIS	1327457.9	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
TIAM	BASIS	2438340.3	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
PAMS	BASIS	566914.12	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
CONF	BASIS	2906989.3	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.1	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	573.374	-573.374
S.2	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	1265.22	-1265.22
S.3	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	865.060	-865.060
S.4	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	1274.44	-1274.44
S.5	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	469.568	-469.568
S.6	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	1390.76	-1390.76
S.7	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	1624.28	-1624.28
S.8	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	408.277	-408.277
S.9	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	18.0000	-18.0000
S.10	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	18.0000	-18.0000
S.11	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	12.0000	-12.0000
S.12	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	25.0000	-25.0000
S.13	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	25.0000	-25.0000
S.14	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	18.0000	-18.0000
S.15	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	20.0000	-20.0000
S.16	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	20.0000	-20.0000
S.17	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.18	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.19	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.20	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.085000	-.085000
S.21	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.085000	-.085000
S.22	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.23	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.24	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.287700	-.287700
S.25	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	699.660	-699.660
S.26	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	740.160	-740.160

S.27	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	714.660	-714.660
S.28	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	699.190	-699.190
S.29	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	739.690	-739.690
S.30	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	714.190	-714.190
S.31	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	686.660	-686.660
S.32	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	728.770	-728.770
S.33	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	701.660	-701.660
S.34	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	688.270	-688.270
S.35	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	728.770	-728.770
S.36	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	701.660	-701.660
S.37	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	673.330	-673.330
S.38	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	713.830	-713.830
S.39	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	677.500	-677.500
S.40	BASIS	185823.10	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.41	BASIS	794899.50	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.42	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	1.61000	-1.61000
S.43	BASIS	89073.200	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.44	BASIS	472785.40	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.45	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	754.500	-754.500
S.46	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	753.360	-753.360
S.47	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	742.800	-742.800
S.48	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	742.800	-742.800
S.49	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	727.900	-727.900
S.50	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.51	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.52	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.53	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	144.190	-144.190
S.54	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	116.660	-116.660
S.55	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	90.5000	-90.5000
S.56	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	73.5000	-73.5000
S.57	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.58	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.59	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.60	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.61	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.62	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.63	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.64	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.65	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	144.190	-144.190
S.66	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	116.660	-116.660
S.67	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	90.5000	-90.5000
S.68	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	73.5000	-73.5000
S.69	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.70	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.71	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.72	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.73	BASIS	.30000076	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.74	BASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.75	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.76	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.77	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	144.190	-144.190
S.78	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	116.660	-116.660
S.79	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	90.5000	-90.5000
S.80	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	73.5000	-73.5000
S.81	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.82	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.83	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.84	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000
S.85	NONBASIS	.00000000	.000000	NONE	.000000	.000000	.000000

B. SOLUCIÓN DEL DUAL

OITRIGOF	SOLUTION IS MAXIMUM	RETURN	256680931.0	DATE	01-21-1996
	DUAL PROBLEM SOLUTION			TIME	12:37:21
CONSTRAINT	STATUS	DUAL VALUE	RHS VALUE	USAGE	SLACK
Y.1	BINDING	573.37350	183518.00	183518.00	.00000000
Y.2	BINDING	1265.2166	60312.000	60312.000	.00000000
Y.3	BINDING	865.05980	145537.00	145537.00	.00000000
Y.4	BINDING	1274.4410	69801.000	69801.000	.00000000
Y.5	BINDING	469.56800	67637.000	67637.000	.00000000
Y.6	BINDING	1390.7589	73042.000	73042.000	.00000000
Y.7	BINDING	1624.2773	34584.000	34584.000	.00000000
Y.8	BINDING	408.27730	12267.000	12267.000	.00000000
Y.9	BINDING	18.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.10	BINDING	18.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.11	BINDING	12.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.12	BINDING	25.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.13	BINDING	25.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.14	BINDING	18.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.15	BINDING	20.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.16	BINDING	20.000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.17	BINDING	.28770000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.18	BINDING	.28770000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.19	BINDING	.28770000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.20	BINDING	.08500000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.21	BINDING	.08500000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.22	BINDING	.28770000	.00000000	.00000003	.00000003
Y.23	BINDING	.28770000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.24	BINDING	.28770000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.25	BINDING	699.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.26	BINDING	740.16000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.27	BINDING	714.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.28	BINDING	699.19000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.29	BINDING	739.69000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.30	BINDING	714.19000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.31	BINDING	686.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.32	BINDING	728.77000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.33	BINDING	701.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.34	BINDING	688.27000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.35	BINDING	728.77000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.36	BINDING	701.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.37	BINDING	673.33000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.38	BINDING	713.83000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.39	BINDING	677.50000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.40	NONBINDING	.00000000	911400.00	725576.90	185823.10
Y.41	NONBINDING	.00000000	794900.00	.50000000	794899.50
Y.42	BINDING	1.6100000	232400.00	232400.00	.00000000
Y.43	NONBINDING	.00000000	483500.00	394426.80	89073.200
Y.44	NONBINDING	.00000000	688300.00	215514.60	472785.40
Y.45	BINDING	754.50000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.46	BINDING	753.36000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.47	BINDING	742.80000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.48	BINDING	742.80000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.49	BINDING	727.90000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.50	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.51	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.52	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.53	BINDING	144.19000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.54	BINDING	116.66000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.55	BINDING	90.500000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.56	BINDING	73.500000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.57	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.58	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.59	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.60	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.61	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.62	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.63	NONBINDING	.00000000	12100.000	12100.000	.00000000
Y.64	NONBINDING	.00000000	80300.000	80300.000	.00000000
Y.65	BINDING	144.19000	118100.00	118100.00	.00000000
Y.66	BINDING	116.66000	67100.000	67100.000	.00000000
Y.67	BINDING	90.500000	52900.000	52900.000	.00000000
Y.68	BINDING	73.500000	120500.00	120500.00	.00000000
Y.69	NONBINDING	.00000000	92800.000	92800.000	.00000000
Y.70	NONBINDING	.00000000	149200.00	149200.00	.00000000
Y.71	NONBINDING	.00000000	136600.00	136600.00	.00000000
Y.72	NONBINDING	.00000000	84200.000	84200.000	.00000000
Y.73	NONBINDING	.00000000	156300.00	156299.70	.30000076
Y.74	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000

Y.75	NONBINDING	.00000000	12100.000	12100.000	.00000000
Y.76	NONBINDING	.00000000	80300.000	80300.000	.00000000
Y.77	BINDING	-144.19000	773016.00	773016.00	.00000000
Y.78	BINDING	-116.66000	1000000.0	1000000.0	.00000000
Y.79	BINDING	-90.500000	1000000.0	1000000.0	.00000000
Y.80	BINDING	-73.500000	741318.00	741318.00	.00000000
Y.81	NONBINDING	.00000000	92800.000	92800.000	.00000000
Y.82	NONBINDING	.00000000	149200.00	149200.00	.00000000
Y.83	NONBINDING	.00000000	136600.00	136600.00	.00000000
Y.84	NONBINDING	.00000000	84200.000	84200.000	.00000000
Y.85	NONBINDING	.00000000	156300.00	156300.00	.00000000
Y.86	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.87	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.88	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.89	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.90	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.91	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000
Y.92	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	.00000000

C. RANGOS DE LAS ACTIVIDADES.

OITRIGOF	SOLUTION IS MAXIMUM	RETURN	256680931.0	DATE	01-21-1996
	OBJECTIVE ROW RANGES			TIME	12:37:32

VARIABLE	STATUS	VALUE	RETURN/UNIT	MINIMUM	MAXIMUM
GSON	BASIS	183518.00	-1962.0000	-2535.3735	NONE
BSON	BASIS	60312.000	-1354.0000	-2619.2166	NONE
GSIN	BASIS	145537.00	-1612.0000	-2477.0598	NONE
GGTO	BASIS	69801.000	-1552.0000	-2826.4410	NONE
BGTO	BASIS	67637.000	-2477.0000	-2946.5680	NONE
GBCN	BASIS	73042.000	-1455.0000	-2845.7589	NONE
GCHI	BASIS	34584.000	-715.00000	-2339.2773	NONE
BCHI	BASIS	12267.000	-1977.0000	-2385.2773	NONE
WGSO	BASIS	1688365.6	-18.000000	-80.323207	.00000000
WBSO	BASIS	337747.20	-18.000000	-243.93154	.00000000
WGS1	BASIS	1222510.8	-12.000000	-114.98331	.00000000
WGGT	BASIS	1277358.3	-25.000000	-94.641585	.00000000
WBG1	BASIS	1474486.6	-25.000000	-46.539817	.00000000
WGBC	BASIS	401731.00	-18.000000	-270.86525	.00000000
WGCH	BASIS	370048.80	-20.000000	-171.80162	.00000000
WBCH	BASIS	103042.80	-20.000000	-68.604440	.00000000
FGSO	BASIS	419338630	-.28770000	-.53862932	.00000000
FB1SO	BASIS	148488144	-.28770000	-.80159789	.00000000
FGSI	BASIS	287581112	-.28770000	-.72548330	.00000000
FGGT	BASIS	179039565	-.08500000	-.58185809	.00000000
FBGT	BASIS	117553106	-.08500000	-.35517722	.00000000
FBGC	BASIS	195971686	-.28770000	-.80605963	.00000000
FGCH	BASIS	65398344	-.28770000	-1.1466515	.00000000
FBCH	BASIS	23196897	-.28770000	-.50360550	.00000000
CTSO	BASIS	450838.30	-15.000000	-16.610000	-3.0400000
CTSI	BASIS	654916.00	-15.000000	NONE	129.19000
CTGT	BASIS	482061.20	-15.000000	-103.59774	-13.390000
CTBC	NONBASIS	.00000000	-15.000000	NONE	-13.390000
CTCH	NONBASIS	.00000000	-15.000000	NONE	-4.1700000
CASO	BASIS	725576.90	-40.500000	-52.460000	-38.890000
CASI	BASIS	.50000000	-40.500000	-184.69000	NONE
CAGT	BASIS	232400.00	-40.500000	-42.110000	NONE
CABC	BASIS	394426.80	-40.500000	-42.110000	NONE
CACH	BASIS	215514.60	-40.500000	-51.330000	NONE
CSO1	BASIS	725576.90	-14.340000	-14.690000	-12.730000
CSO2	NONBASIS	.00000000	-14.690000	NONE	-14.340000
CSO3	NONBASIS	.00000000	-14.690000	NONE	-14.340000
CSO4	NONBASIS	.00000000	-14.690000	NONE	-14.340000
CSO5	NONBASIS	.00000000	-14.690000	NONE	-14.340000
CSO6	NONBASIS	.00000000	-14.690000	NONE	-14.340000
CSI1	BASIS	.50000000	-13.670000	-13.990000	NONE
CSI2	NONBASIS	.00000000	-13.990000	NONE	-13.670000
CSI3	NONBASIS	.00000000	-14.000000	NONE	-13.670000
CSI4	NONBASIS	.00000000	-14.000000	NONE	-13.670000
CSI5	NONBASIS	.00000000	-14.000000	NONE	-13.670000
CSI6	NONBASIS	.00000000	-14.000000	NONE	-13.670000
CGT1	BASIS	232400.00	-14.030000	-14.360000	NONE
CGT2	NONBASIS	.00000000	-14.360000	NONE	-14.030000
CGT3	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000

CGT4	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CGT5	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CGT6	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CBC1	BASIS	394426.80	-14.030000	-14.360000	NONE
CBC2	NONBASIS	.00000000	-14.360000	NONE	-14.030000
CBC3	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CBC4	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CBC5	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CBC6	NONBASIS	.00000000	-14.370000	NONE	-14.030000
CCH1	BASIS	215514.60	-14.070000	-14.410000	NONE
CCH2	NONBASIS	.00000000	-14.410000	NONE	-14.070000
CCH3	NONBASIS	.00000000	-14.420000	NONE	-14.070000
CCH4	NONBASIS	.00000000	-14.420000	NONE	-14.070000
CCH5	NONBASIS	.00000000	-14.420000	NONE	-14.070000
CCH6	NONBASIS	.00000000	-14.420000	NONE	-14.070000
VDSO	BASIS	450838.30	598.00000	596.39000	609.96000
VDSI	BASIS	654916.00	570.00000	NONE	714.19000
VDGT	BASIS	482061.20	585.00000	496.40226	586.61000
VDBC	BASIS	.00000000	585.00000	-116.66000	586.61000
VDCH	BASIS	.00000000	587.00000	-90.500000	597.83000
V1SO	BASIS	320273.20	664.00000	653.17000	665.61000
V2SO	BASIS	405303.70	681.00000	678.70000	691.83000
V3SO	NONBASIS	.00000000	695.00000	NONE	754.50000
V4SO	NONBASIS	.00000000	710.00000	NONE	754.50000
V5SO	NONBASIS	.00000000	725.80000	NONE	754.50000
V6SO	NONBASIS	.00000000	740.00000	NONE	754.50000
V1SI	BASIS	.50000000	636.70000	624.74000	NONE
V2SI	NONBASIS	.00000000	650.90000	NONE	662.86000
V3SI	NONBASIS	.00000000	665.00000	NONE	679.86000
V4SI	NONBASIS	.00000000	679.50000	NONE	753.36000
V5SI	NONBASIS	.00000000	693.00000	NONE	753.36000
V6SI	NONBASIS	.00000000	708.00000	NONE	753.36000
V1GT	BASIS	232400.00	652.30000	650.69000	NONE
V2GT	NONBASIS	.00000000	667.00000	NONE	669.30000
V3GT	NONBASIS	.00000000	681.70000	NONE	742.80000
V4GT	NONBASIS	.00000000	696.30000	NONE	742.80000
V5GT	NONBASIS	.00000000	710.90000	NONE	742.80000
V6GT	NONBASIS	.00000000	725.50000	NONE	742.80000
V1BC	BASIS	394426.80	652.30000	650.69000	NONE
V2BC	NONBASIS	.00000000	667.00000	NONE	669.30000
V3BC	NONBASIS	.00000000	681.60000	NONE	742.80000
V4BC	NONBASIS	.00000000	696.30000	NONE	742.80000
V5BC	NONBASIS	.00000000	710.90000	NONE	742.80000
V6BC	NONBASIS	.00000000	725.50000	NONE	742.80000
V1CH	BASIS	215514.30	654.40000	643.57000	668.90000
V2CH	NONBASIS	.00000000	669.10000	NONE	727.90000
V3CH	NONBASIS	.00000000	683.80000	NONE	727.90000
V4CH	NONBASIS	.00000000	698.50000	NONE	727.90000
V5CH	NONBASIS	.00000000	713.20000	NONE	727.90000
V6CH	BASIS	.30000076	727.90000	713.40000	NONE
ENE	NONBASIS	.00000000	.00000000	NONE	.00000000
FEB	BASIS	12100.000	.00000000	NONE	.00000000
MAR	BASIS	80300.000	.00000000	NONE	.00000000
ABR	BASIS	118100.00	.00000000	-144.19000	NONE
MAY	BASIS	67100.000	.00000000	-116.66000	NONE
JUN	BASIS	52900.000	.00000000	-90.500000	NONE
JUL	BASIS	120500.00	.00000000	-73.500000	NONE
AGO	BASIS	92800.000	.00000000	-58.800000	.00000000
SEP	BASIS	149200.00	.00000000	-44.100000	.00000000
OCT	BASIS	136600.00	.00000000	-28.700000	.00000000
NOV	BASIS	84200.000	.00000000	-14.500000	.00000000
DIC	BASIS	156299.70	.00000000	NONE	.00000000
ENE1	NONBASIS	.00000000	.00000000	NONE	.00000000
FEB1	BASIS	12100.000	.00000000	NONE	.00000000
MAR1	BASIS	80300.000	.00000000	NONE	.00000000
ABR1	BASIS	773016.00	.00000000	NONE	144.19000
MAY1	BASIS	1000000.0	.00000000	NONE	116.66000
JUN1	BASIS	1000000.0	.00000000	NONE	90.500000
JUL1	BASIS	741318.00	.00000000	NONE	73.500000
AGO1	BASIS	92800.000	.00000000	NONE	.00000000
SEP1	BASIS	149200.00	.00000000	NONE	.00000000
OCT1	BASIS	136600.00	.00000000	NONE	.00000000
NOV1	BASIS	84200.000	.00000000	NONE	.00000000
DIC1	BASIS	156300.00	.00000000	NONE	.00000000
ATIN	BASIS	4225834.0	.00000000	NONE	.00000000
PROI	BASIS	3668023.9	.00000000	NONE	.00000000
GAPA	BASIS	585416.62	.00000000	NONE	.00000000
INMP	BASIS	1327457.9	.00000000	NONE	.00000000
TIAM	BASIS	2438340.3	.00000000	NONE	.00000000
PAMS	BASIS	566914.12	.00000000	NONE	.00000000
CONF	BASIS	2906989.3	.00000000	NONE	.00000000

D. RANGOS DE LOS RECURSOS

OITRIGOF	SOLUTION IS MAXIMUM	RETURN	256680931.0	DATE	01-21-1996
	RIGHT-HAND-SIDE RANGES			TIME	12:37:41
CONSTRAINT	STATUS	DUAL VALUE	RHS VALUE	MINIMUM	MAXIMUM
Y.1	BINDING	573.37350	183518.00	183517.94	216080.44
Y.2	BINDING	1265.2166	60312.000	60311.939	92209.898
Y.3	BINDING	865.05980	145537.00	145536.93	180270.27
Y.4	BINDING	1274.4410	69801.000	69800.941	100448.00
Y.5	BINDING	469.56800	67637.000	67636.943	97127.509
Y.6	BINDING	1390.7589	73042.000	73041.944	89537.037
Y.7	BINDING	1624.2773	34584.000	34583.935	68562.196
Y.8	BINDING	408.27730	12267.000	12266.935	46245.196
Y.9	BINDING	18.000000	.00000000	NONE	1688365.6
Y.10	BINDING	18.000000	.00000000	NONE	337747.20
Y.11	BINDING	12.000000	.00000000	NONE	1222510.8
Y.12	BINDING	25.000000	.00000000	NONE	1277358.3
Y.13	BINDING	25.000000	.00000000	NONE	1474486.6
Y.14	BINDING	18.000000	.00000000	NONE	401731.00
Y.15	BINDING	20.000000	.00000000	NONE	370048.80
Y.16	BINDING	20.000000	.00000000	NONE	103042.80
Y.17	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	419338630
Y.18	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	148488144
Y.19	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	287581112
Y.20	BINDING	.08500000	.00000000	NONE	179039565
Y.21	BINDING	.08500000	.00000000	NONE	117553106
Y.22	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	195971686
Y.23	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	65398344
Y.24	BINDING	.28770000	.00000000	NONE	23196897
Y.25	BINDING	699.66000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.26	BINDING	740.16000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.27	BINDING	714.66000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.28	BINDING	699.19000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.29	BINDING	739.69000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.30	BINDING	714.19000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.31	BINDING	686.66000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.32	BINDING	728.77000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.33	BINDING	701.66000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.34	BINDING	688.27000	.00000000	-.30000076	89073.200
Y.35	BINDING	728.77000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.36	BINDING	701.66000	.00000000	.00000000	156299.70
Y.37	BINDING	673.33000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.38	BINDING	713.83000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.39	BINDING	677.50000	.00000000	.00000000	156299.70
Y.40	NONBINDING	.00000000	911400.00	725576.90	NONE
Y.41	NONBINDING	.00000000	794900.00	.50000000	NONE
Y.42	BINDING	1.6100000	232400.00	46576.900	552673.20
Y.43	NONBINDING	.00000000	483500.00	394426.80	NONE
Y.44	NONBINDING	.00000000	688300.00	215514.60	NONE
Y.45	BINDING	754.50000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.46	BINDING	753.36000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.47	BINDING	742.80000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.48	BINDING	742.80000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.49	BINDING	727.90000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.50	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	NONE
Y.51	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	12100.000
Y.52	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	80300.000
Y.53	BINDING	144.19000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.54	BINDING	116.66000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.55	BINDING	90.500000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.56	BINDING	73.500000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.57	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	92800.000
Y.58	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	149200.00
Y.59	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	136600.00
Y.60	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	84200.000
Y.61	NONBINDING	.00000000	.00000000	-.30000076	156299.70
Y.62	NONBINDING	.00000000	.00000000	.00000000	NONE
Y.63	NONBINDING	.00000000	12100.000	12100.000	NONE
Y.64	NONBINDING	.00000000	80300.000	80300.000	NONE
Y.65	BINDING	144.19000	118100.00	118099.70	274399.70
Y.66	BINDING	116.66000	67100.000	67099.700	223399.70
Y.67	BINDING	90.500000	52900.000	52899.700	209199.70
Y.68	BINDING	73.500000	120500.00	120499.70	276799.70
Y.69	NONBINDING	.00000000	92800.000	92800.000	NONE
Y.70	NONBINDING	.00000000	149200.00	149200.00	NONE
Y.71	NONBINDING	.00000000	136600.00	136600.00	NONE
Y.72	NONBINDING	.00000000	84200.000	84200.000	NONE
Y.73	NONBINDING	.00000000	156300.00	156299.70	NONE
Y.74	NONBINDING	.00000000	.00000000	NONE	.00000000

Y.75	NONBINDING	.00000000	12100.000	.00000000	12100.000
Y.76	NONBINDING	.00000000	80300.000	.00000000	80300.000
Y.77	BINDING	-144.19000	773016.00	616716.30	773016.30
Y.78	BINDING	-116.66000	1000000.0	843700.30	1000000.3
Y.79	BINDING	-90.500000	1000000.0	843700.30	1000000.3
Y.80	BINDING	-73.500000	741318.00	585018.30	741318.30
Y.81	NONBINDING	.00000000	92800.000	.00000000	92800.000
Y.82	NONBINDING	.00000000	149200.00	.00000000	149200.00
Y.83	NONBINDING	.00000000	136600.00	.00000000	136600.00
Y.84	NONBINDING	.00000000	84200.000	.00000000	84200.000
Y.85	NONBINDING	.00000000	156300.00	.30000076	156300.30
Y.86	NONBINDING	.00000000	.00000000	-4225834.0	NONE
Y.87	NONBINDING	.00000000	.00000000	-3668023.9	NONE
Y.88	NONBINDING	.00000000	.00000000	-585416.62	NONE
Y.89	NONBINDING	.00000000	.00000000	-1327457.9	NONE
Y.90	NONBINDING	.00000000	.00000000	-2438340.3	NONE
Y.91	NONBINDING	.00000000	.00000000	-566914.12	NONE
Y.92	NONBINDING	.00000000	.00000000	-2906989.3	NONE

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH.