

F  
RD  
1385

CONSIDERACIONES SOBRE LA POSIBILIDAD  
DEL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE  
ALGODON INDUSTRIAL, MAICENA Y JARABE  
DE GLUCOSA EN LA  
REPUBLICA DOMINICANA

• ICAITI •

BIBLIOTECA  
Banco Central

F  
EP  
1385



**INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION  
Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
(ICAITI)**

**CENTRAL AMERICAN RESEARCH INSTITUTE  
FOR INDUSTRY**

**Apartado Postal 1552**

**Cables ICAITI**

**4a. Calle y Avenida La Reforma, Zona 10**

**Teléfono: 60631**

**Consideraciones sobre la posibilidad del estableci-  
miento de una planta integrada productora de  
almidón industrial, maicena y jarabe de glucosa  
en la República Dominicana**

**Presentado por el ICAITI a**

**Fondo de Inversiones para el Desarrollo Económico, FIDE**

**Banco Central de la República Dominicana**

**Octubre de 1969**

891026

Banco Central de la República Dominicana

BIBLIOTECA

86-343

21-11-86

*Don*

*mod. g.w  
1/11*

## ANTECEDENTES

El Banco Central de la República Dominicana, dentro del marco de actividades de financiamiento industrial que administra por medio del Fondo de Inversiones para el Desarrollo Económico (FIDE), a través del Departamento de Convenios Internacionales, ha celebrado un contrato de asistencia técnica con el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

En los términos de referencia de dicho contrato se ha acordado realizar, entre otras actividades, una labor de identificación de oportunidades de inversión, ya sea sobre la base de aprovechamiento de los recursos naturales de la República Dominicana, o bien a partir de materias primas importadas que podrían ser factibles de industrializarse en el país, tanto para el consumo local, como para exportaciones a mercados externos.

A continuación se incluyen los datos correspondientes a un informe sobre una de las posibilidades identificadas y que ofrece una oportunidad inmediata de inversión: la instalación de una planta integrada de almidón industrial, maicena y jarabe de glucosa.

## INDICE DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
ANTECEDENTES	i
INTRODUCCION	vi
1. <u>Generalidades</u>	1
2. <u>Información del mercado</u>	3
2.1 Maíz en grano	6
2.2 Harina de maíz	6
2.2.1 Producción	6
2.2.2 Importación	7
2.2.3 Consumo aparente	7
2.3 Maicena	10
2.3.1 Consumo aparente	10
2.3.2 Apreciación de la demanda futura de maicena	10
2.4 Almidones	12
2.4.1 Producción de almidón de yuca	12
2.4.2 Importaciones de almidón de maíz	15
2.4.3 Consumo aparente de almidones	15
2.4.4 Apreciación de la demanda futura de almidones	18
2.5 Sémola de maíz	20

	<u>Página</u>	
2.5.1	Apreciación de la demanda futura de sémola de maíz	22
2.6	Jarabe de glucosa	24
2.6.1	Apreciación de la demanda futura de jarabe de glucosa	24
2.7	Dextrosa y dextrinas	26
2.7.1	Consumo aparente	26
3.	<u>Apreciación de la capacidad de las unidades que conformarían la planta integrada</u>	27
4.	<u>Descripción del proceso</u>	29
5.	<u>Información de costos e insumos principales</u>	31
5.1	Materias primas	31
5.1.1	Apreciaciones preliminares sobre la conveniencia de emplear el maíz o la yuca como materia prima	35
5.1.2	Requerimientos anuales de materia prima y estimación del precio a que la planta podría obtenerla	36
5.2	Requerimientos de personal	37
6.	<u>Requerimientos de inversión fija y de capital de trabajo</u>	38
6.1	Inversión fija	38
6.2	Capital de trabajo	40
7.	<u>Estimación de los costos de producción</u>	42
8.	<u>Precios actuales de los productos y posibles precios de venta</u>	47
9.	<u>Posibles ingresos por venta y resultados de la operación</u>	49

## INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	REPUBLICA DOMINICANA.- Volumen y valor F.O.B. de las importaciones de maíz y sus derivados, 1960-1967	4
2	REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de harina de maíz, 1960-1967	8
3	REPUBLICA DOMINICANA.- Previsión sobre la posible demanda futura de maicena, 1969-1975	11
4	REPUBLICA DOMINICANA.- Producción de almidón de yuca, 1960-1967	13
5	REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de almidones, 1960-1967	16
6	REPUBLICA DOMINICANA.- Consumo aparente de almidones, 1960-1967	18
7	REPUBLICA DOMINICANA.- Apreciación de la demanda futura de almidones, 1970-1975	19
8	REPUBLICA DOMINICANA.- Utilización de sémola de maíz como materia prima, 1960-1967	21
9	REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación de la demanda futura de sémola de maíz, 1969-1975	23
10	REPUBLICA DOMINICANA.- Apreciación de la demanda futura de jarabe de glucosa, 1969-1975	25
11	Resumen de las previsiones de varios productos derivados del maíz, 1970-1975	27
12	REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de maíz, 1960-1967	32
13	REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de yuca, 1960-1967	34

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
14	Estimación de la inversión fija	39
15	Estimación de los costos de producción para 4 200 TM de almidón, 1 100 TM de glucosa y 661 TM de maicena por año	45
16	REPUBLICA DOMINICANA.- Estructura de precios de varios derivados del maíz	47

## INTRODUCCION

De acuerdo con las estadísticas oficiales, la República Dominicana realizó importaciones de maíz y productos derivados del maíz que alcanzaron, en el año de 1967, un volumen de 13 761 TM con un valor a nivel F.O.B. de más de RD\$ 1.5 millones.

Conforme con esas fuentes, dichas importaciones consistieron en: maíz en grano, harina de maíz, maicena, almidón industrial de maíz, sémola de maíz, jarabe de glucosa, dextrosa y dextrinas.

Varios de los señalados productos derivados del maíz también pueden obtenerse a partir de otras materias primas que bien podrían provenir del agro dominicano; entre ellas, la que más posibilidades ofrece en el país es la yuca.

Consecuentemente, el presente trabajo tiene por objeto tratar de establecer cuáles de estos productos importados son posibles y convenientes de sustituir por producción local, partiendo ya sea de maíz o de yuca.

Cabe hacer notar, sin embargo, que todos aquellos proyectos que como éste descansan en productos agrícolas como materia prima, dependen del desarrollo simultáneo de la producción agrícola en condiciones eficientes.

Dada la índole del presente trabajo, se hará referencia únicamente a los aspectos industriales del proyecto, limitando las consideraciones sobre la materia prima a un resumen breve de la situación agrícola del maíz y de la yuca en la República Dominicana durante los últimos años.

En todo caso y teniendo en cuenta que el país dispone de suficientes tierras en excelentes condiciones para el cultivo tanto del maíz como de la yuca, se ha considerado que la producción nacional de algunos de los señalados productos derivados ofrece una oportunidad inmediata de inversión en el país.

## 1. Generalidades

Los productos derivados del maíz se obtienen de diferentes niveles de industrialización del grano y encuentran gran número de aplicaciones, unas directamente en la alimentación y otras en una variedad de actividades industriales.

La harina de maíz resulta de la molienda en seco del grano de maíz. En una primera etapa, con la ayuda de tamices, se separan la cascarilla y el germen. La harina de maíz en la República Dominicana se destina principalmente a la preparación de una serie de alimentos, tales como arepas, panecicos, harina guisada, harina dulce, pasteles rellenos de carne, etc.

La maicena y el almidón industrial se extraen de las partículas amiláceas del maíz. La maicena se destina al consumo doméstico principalmente en la preparación de alimentos y a la industria en la elaboración de productos de panadería y repostería, confitería, heladería, etc.

Entre las industrias que emplean el almidón como materia prima se encuentran la industria textil, la industria papelera, la farmacéutica, la de cosméticos, la fosforera, la de cajas de cartón corrugado, la de pegamentos, las lavanderías, etc. Por otra parte, del almidón se derivan otros productos que encuentran aplicaciones en la industria; entre estos derivados pueden señalarse el jarabe de glucosa, la dextrina y las dextrinas.

El producto importado bajo el nombre de sémola de maíz y que se conoce también como "Refined Grits" se refiere realmente al almidón de maíz de una calidad determinada y se destina a la elaboración de cerveza.

El jarabe de glucosa es un producto que resulta de la hidrólisis del almidón con la asistencia de un ácido y vapor. Se destina principalmente a la elaboración de confites, interviniendo también en la preparación de productos de panadería y repostería, conservas de frutas, en la fabricación de jarabes para la industria farmacéutica, etc.

La dextrina o azúcar de maíz requiere un mayor grado de hidrólisis que el jarabe, el cual se concentra y se cristaliza. Este producto constituye una importante materia prima en la industria de alimentos y la farmacéutica. Se emplea también en otras ramas industriales, tales como la industria de fermentación, acondicionamiento del tabaco, etc.

La dextrina, conocida también como almidón tostado, se obtiene de la conversión del almidón con la asistencia de un ácido y calor. La conversión se puede

interrumpir a diferentes grados con lo que se puede lograr una variedad de dextrinas con propiedades diferentes, las cuales se emplean en la preparación de diversos tipos de adhesivos y gomas, así como para dar consistencia a las pastas para el estampado en la industria textil.

## 2. Información sobre el mercado

Entre los años de 1960 a 1967 las importaciones de maíz y productos derivados del maíz han mostrado un cuadro fluctuante pero decididamente ascendente. En el último año de 1967 el valor de las importaciones representó más de ocho veces el del año de 1960, alcanzando la suma de RD\$ 1 517 800.00, a nivel F.O.B.

Dentro de este total, el 58.8 por ciento, aproximadamente, correspondió a las importaciones de harina de maíz; en orden de importancia le siguió el maíz en grano con el 22.4 por ciento; el jarabe de glucosa con el 5.9 por ciento; la maicena y el almidón industrial de maíz con el 5.4 por ciento; la sémola de maíz con el 4.6 por ciento; la dextrosa con el 2.6 por ciento y, finalmente, la dextrina con el 0.6 por ciento.

A continuación, en el Cuadro 1, se ofrecen las importaciones de maíz y productos derivados de este grano durante la serie de años que abarca el período 1960-1967:

• • • •

Cuadro 1

REPUBLICA DOMINICANA.- Volumen y valor F.O.B. de las importaciones de maíz y sus derivados, 1960-1967.

-En TM y RD\$-

	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
<b>Totales</b>								
Volumen	955.3	790.5	7 714.2	3 669.0	11 160.4	2 618.0	6 397.8	13 761.1
Valor	173 933	112 599	719 772	444 342	1 043 344	319 703	594 836	1 517 816
<b>Maíz en grano</b>								
Volumen	-	-	1 761.3	-	3 918.5	-	10.2	5 173.7
Valor	-	-	106 000	-	233 083	-	1 993	340 948
<b>Harina de maíz</b>								
Volumen	-	-	4 005.6	2 007.5	4 570.1	1 544.7	4 880.2	6 759.6
Valor	-	-	329 652	190 795	401 541	124 811	357 334	884 529
<b>Maicena</b>								
Volumen	258.3	140.3	273.1	401.2	569.9	307.0	420.0	333.2(1)
Valor	62 135	34 394	64 907	71 039	116 783	71 973	83 338	81 908 (1)
<b>Almidón de maíz</b>								
Volumen	90.5	-	111.8	276.7	179.3	43.1	138.6	-
Valor	10 837	-	11 409	27 362	24 349	5 177	16 489	-

Cuadro 1 (continuación)

	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
<b>Sémola de maíz</b>								
Volumen	262.1	333.8	1 139.9	570.3	1 220.2	365.1	369.6	474.4
Valor	31 444	32 535	123 074	64 304	125 559	49 189	42 746	69 937
<b>Jarabe de glucosa</b>								
Volumen	239.0	263.5	308.6	308.7	601.0	306.3	511.6	812.9
Valor	20 900	22 789	29 285	35 537	77 923	42 790	60 908	90 521
<b>Dextrosa</b>								
Volumen	54.2	22.1	62.3	55.9	55.2	33.7	27.4	175.5
Valor	33 240	13 762	39 504	40 624	49 432	20 116	18 202	39 558
<b>Dextrina</b>								
Volumen	51.2	30.8	51.6	48.7	46.2	18.1	40.2	31.8
Valor	15 377	9 164	15 941	14 681	14 674	5 647	13 831	10 415

(1) En este año las importaciones de maicena y almidón de maíz se registraron en forma conjunta en la publicación del Comercio Exterior. Una investigación de fuentes oficiales permitió determinar que de este total 229.7 TM con un valor de RD\$ 68 993 correspondió a maicena y 103.5 TM con un valor de RD\$ 12 915 al almidón de maíz.

FUENTE: Comercio Exterior. Oficina Nacional de Estadística.

En las páginas que siguen se resume la situación del mercado de cada uno de estos productos en el país durante el período señalado de 1960-1967.

## 2.1 Maíz en grano

Excepción hecha del maíz en grano, todos los productos enumerados en el Cuadro 1 son el resultado de una actividad industrial. La situación del mercado de este producto agrícola será resumida más adelante al hablar sobre las materias primas.

Como se desprende del cuadro anterior, a lo largo del período el país realizó importaciones de maíz en grano en forma esporádica y en cantidades cada vez mayores. En 1967 significaron un volumen de más de 5 000 TM valoradas, a nivel F.O.B., en cerca de RD\$ 340 900.00.

Para los efectos de sustituir las importaciones antes señaladas, las autoridades gubernamentales respectivas iniciaron un programa de desarrollo del cultivo del maíz con la introducción de métodos y semillas mejoradas.

Considerando únicamente los productos industriales que interesan en forma directa en este trabajo, o sean los derivados del maíz, del Cuadro 1 se puede deducir que, en 1967, éstos tuvieron una importación de 8 589.4 TM con un valor F.O.B. de RD\$ 1 176 868.00. Dentro de este total, el producto de mayor significación, tanto en volumen como en valor, resultó ser la harina de maíz.

## 2.2 Harina de maíz

### 2.2.1 Producción

De los derivados del maíz que en este trabajo están siendo considerados, la harina de maíz es el único que, hasta la fecha, se produce en el país.

Conforme a las informaciones recabadas, la harina se produce en la República con anterioridad a la década de los cincuenta; sin embargo, durante los últimos seis años la producción ha venido bajando en forma bastante acelerada. En 1967, por ejemplo, el volumen de harina de maíz representó tan sólo el 24 por ciento de la producción señalada para el año de 1960.

El volumen y valor de la producción de harina de maíz se ofrece en el Cuadro 2 que aparece más adelante.

### 2.2.2 Importación

Contrario a la tendencia mostrada por la producción interna, las importaciones de harina de maíz, que comienzan en el año de 1962 con un volumen muy por encima de la producción nacional de años anteriores, siguieron realizándose a un ritmo ascendente, a excepción de los años de 1963 y 1965 en los que se reflejaron bajas, tal como se puede observar en el Cuadro 2.

### 2.2.3 Consumo aparente

Al no haber exportaciones de harina de maíz el consumo aparente está formado por la producción y las importaciones. A lo largo del período 1960-1967 el consumo aumentó en más de 4 800 TM. El Cuadro 2, que se ofrece a continuación, ilustra la estimación del consumo aparente de harina de maíz para el lapso correspondiente a los años mencionados.

Cuadro 2

REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de  
harina de maíz, 1960-1967.

-En TM y RD\$-

Años	Producción		Importación		Consumo aparente	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
1960	2 466.0	222 483	-	-	2 466.0	222 483
1961	2 659.6	223 219	-	-	2 659.6	223 219
1962	1 390.6	130 493	4 005.6	329 652	5 396.2	460 145
1963	896.3	79 753	2 007.5	190 795	2 903.8	270 548
1964	692.6	83 111	4 570.1	401 541	5 262.7	484 652
1965	585.9	77 316	1 544.7	124 811	2 130.6	202 127
1966	563.6	74 537	4 880.2	357 334	5 443.8	431 871
1967	594.0	86 045	6 759.6	884 529	7 353.6	970 574

FUENTE: Estadística Industrial de la República Dominicana N° 16. Comercio Exterior, Oficina Nacional de Estadística e ICAITI.

Como se destaca en el cuadro anterior, en los dos primeros años de la serie, 1960 y 1961, el consumo aparente de harina de maíz fue atendido exclusivamente por producción nacional. En el siguiente año, 1962, se registró un consumo dos veces mayor que el del año que le precede. A la vez, son notorios dos hechos que alteraron la estructura del consumo de ese año y de los demás años de la serie observada:

- En primer término y tal como se puede apreciar, se da comienzo en el país a las importaciones de harina de maíz con un volumen muy por encima de la producción nacional. A lo largo del resto de la serie de años, a excepción de los años 1963 y 1965, estas importaciones muestran una tendencia firme al alza.

Una investigación directa reveló que la casi totalidad de las referidas importaciones se realizan a través de tres instituciones benéficas, Care, Caritas y Servicio Social de Iglesias. Estas instituciones distribuyen la harina de maíz importada a la población dominicana de escasos recursos por intermedio de iglesias y escuelas.

- En segundo lugar, y en lo que se refiere a la producción nacional de harina de maíz, se aprecia que en 1962 ésta reflejó una disminución del orden de un 50 por ciento con relación al año anterior y prosiguió bajando a un ritmo pronunciado llegando a representar, en el año de 1967, tan sólo el 8.1 por ciento del consumo aparentemente estimado.

Podría suponerse que la fuerte reducción en la producción nacional fuera el resultado de los aumentos que ha experimentado el precio del maíz en el lapso de años estudiados.

Entre 1962 y 1963, por ejemplo, el precio promedio anual al por mayor en la ciudad capital aumentó en RD\$ 24.00/TM, al pasar de RD\$ 73.00 a RD\$ 97.00/TM, alcanzando posteriormente en 1967, un precio de RD\$ 114.00 por tonelada métrica (1).

Dadas las características particulares de la harina de maíz que importa la República y por el hecho de que el país cuenta con una apreciable capacidad ociosa para la elaboración de este producto, la posible integración de una producción de esta harina a una planta conjunta de derivados del maíz no será considerada en este trabajo.

---

(1) Grupo Conjunto Ingreso Nacional; Banco Central de la República Dominicana.

## 2.3 Maicena

### 2.3.1 Consumo aparente

Al no haber producción de maicena en la República Dominicana, el consumo aparente está representado por las importaciones.

En el Cuadro 1 de la página 4 se presentan las importaciones y, por ende, el consumo aparente de maicena para los años de 1960-1967. Tal como se puede apreciar, las importaciones de maicena entre los años de 1960 a 1964 mostraron un crecimiento bastante acelerado, para luego, en los tres siguientes años de la serie, presentar un cuadro a la vez fluctuante y decreciente. La situación especial por la que atravesó el país en 1965 explica la baja registrada en ese año, así como la posterior recuperación parcial que se observa en 1966.

Las importaciones que aparecen para el año de 1967, de por sí bastante reducidas, no se refieren exclusivamente a maicena ya que, debido a un cambio en el procedimiento de clasificación que hasta esa fecha siguió la Oficina Nacional de Estadística, bajo el encabezamiento de maicena se comenzaron a registrar conjuntamente las importaciones de ésta y las del almidón industrial de maíz.

Una revisión de los documentos oficiales que ampararon esas operaciones permitió separar las importaciones de maicena que resultaron ser de 229.7 TM con un valor F.O.B. de RD\$ 68 993.00. Esta reducida importación resultó como consecuencia directa de un decreto gubernamental que, a mediados de este mismo año, sometió conjuntamente las importaciones de maicena y almidón industrial de maíz a un régimen de cuota. De acuerdo con esa cuota, el total de divisas asignadas para la importación de estos dos productos durante el último semestre del año fue fijada en la suma de US\$ 17 440.00. Aunque se hubiera podido tratar juntos la maicena, la sémola de maíz y el almidón industrial, por ser básicamente el mismo producto, se optó por considerar cada uno aisladamente, en primer lugar, debido a situaciones especiales en las importaciones de almidón de maíz, que se discutirán más adelante en el punto 2.4.3 y, en segundo lugar, para poder realizar las estimaciones de la demanda futura de cada producto por separado, teniendo en cuenta que los mismos tienden a desarrollarse a diferentes ritmos de crecimiento dadas sus aplicaciones específicas.

### 2.3.2 Apreciación de la demanda futura de maicena

Con el propósito de estimar los posibles niveles de la demanda futura de maicena en la República, se determinaron y extrapolaron una serie de tendencias de acuerdo con los siguientes métodos:

- La tendencia de la serie 1960-1967, ajustada mediante una función lineal.
- La tendencia del período 1960-1966, expresada como una función lineal, y
- La tendencia de la serie de los promedios móviles a tres años, expresada como una función lineal.

Después de apreciar las diversas tendencias establecidas, se consideró como la más representativa del consumo aparente futuro la que determina los promedios móviles a tres años, por ser ésta la que mejor suaviza los efectos de las mencionadas irregularidades de la serie estudiada.

Extrapolada la anterior tendencia del consumo aparente se obtienen los siguientes posibles volúmenes del consumo para los años de 1969 a 1975:

Cuadro 3

REPUBLICA DOMINICANA.- Previsión sobre la posible demanda futura de  
maicena, 1969-1975.

<u>Años</u>	<u>Volumen TM</u>
1969	496.8
1970	524.1
1971	551.4
1972	578.7
1973	606.0
1974	633.3
1975	660.6

FUENTE: ICAITI.

## 2.4 Almidones

Los principales almidones que se consumen en la República Dominicana son el almidón de yuca y el almidón de maíz. De lo que se ha podido constatar, la demanda del primero está siendo atendida exclusivamente por producción nacional, mientras la del segundo, exclusivamente por la oferta externa.

### 2.4.1 Producción de almidón de yuca

El país cuenta con una sola planta industrial de almidón de yuca. De acuerdo con informaciones recabadas, existen también productores artesanales, especialmente en la provincia Espaillat, en las inmediaciones de Moca, de los cuales no fue posible obtener información. En todo caso, se considera que la actividad artesanal es bastante reducida y no alteraría los resultados de este trabajo.

Las cifras oficiales de producción (1) que aparecen en el siguiente Cuadro 4, indican que la fabricación de almidón ha venido disminuyendo en forma constante a lo largo del período 1960 a 1967, llegando a representar, en este último año, aproximadamente el 52 por ciento de la del año de 1960.

---

(1) Estadística Industrial de la República Dominicana. Oficina Nacional de Estadística.

Cuadro 4

REPUBLICA DOMINICANA.- Producción de almidón de yuca, 1960-1967.

<u>Años</u>	<u>Volumen TM</u>	<u>Valor RD\$</u>
1960	627.3	135 882
1961	616.0	122 194
1962	504.0	100 689
1963	647.1	183 797
1964	569.7	154 941
1965	322.0	91 345
1966	388.0	104 354
1967	326.0	90 160

FUENTE: Estadística Industrial de la República Dominicana. Oficina Nacional de Estadística.

Entre los múltiples factores que se considera han ocasionado la aludida disminución de la producción de almidón de yuca en el país, caben citar algunos de los más importantes:

a) Abastecimiento de la materia prima

En primer término, conviene señalar que la fábrica existente no posee plantaciones propias de yuca, por lo que tiene que depender de fuentes externas para sus requerimientos de materias primas.

Este hecho dificulta un suministro constante de la raíz de yuca en la cantidad, calidad y precio que requiere la fábrica, por cuanto la yuca en la República constituye un alimento básico de un gran sector de la población.

Para el consumo humano el tubérculo se cosecha preferiblemente a los diez meses de la siembra. Para fines industriales es muy importante —y así lo exige la fábrica— que la cosecha se lleve a cabo cuando el contenido de almidón en la raíz haya alcanzado su nivel máximo, para lo cual se requiere un período de 12 a 18 meses después de la siembra. Teniendo en cuenta que los cultivadores de yuca son, por lo general, personas de escasos recursos económicos, es de esperarse que en un momento de necesidad cosechen el tubérculo a los diez meses y lo comercialicen para el consumo humano.

Por otra parte, el precio de la yuca destinada a la alimentación es mucho más alto que el precio que la planta puede pagar para su materia prima, lo que es un incentivo más para que el agricultor coseche la yuca con destino al mercado de consumo directo.

En el año de 1967, por ejemplo, la única fábrica de almidón en el país pagó un precio promedio de RD\$ 30.00/TM, mientras que el mismo producto destinado al consumo humano tuvo un precio promedio anual de RD\$ 80.74/TM en ventas al por mayor en los mercados de la ciudad capital.

b) Precio de venta del almidón de yuca

Valiéndose de publicaciones oficiales se ha podido establecer que el precio del almidón de yuca que se emplea como materia prima asciende a los RD\$ 242.00 la TM. Este precio se compara con el del almidón de maíz importado, que se sitúa en torno a los RD\$ 206.40 la TM, puesto en almacén del consumidor.

Siendo sucedáneos estos dos almidones en la gran mayoría de sus aplicaciones, esta diferencia en precios indudablemente está limitando la capacidad competitiva del producto nacional.

#### 2.4.2 Importaciones de almidón de maíz

De lo que se ha podido constatar, hasta la fecha no hay producción de almidón de maíz en la República, por lo que la demanda de este producto está siendo atendida por la oferta externa.

En el Cuadro 1 de la página 4 se ofrece el volumen y el valor de las importaciones de almidón de maíz que aparecen en las publicaciones de Comercio Exterior, para el período comprendido entre los años de 1960 a 1966.

En lo que se refiere a las importaciones correspondientes al año de 1967, cabe recordar lo ya señalado al hablar sobre la maicena en el sentido que, a partir de este año y como consecuencia de una modificación en la clasificación de la Oficina Nacional de Estadística, las importaciones de almidón de maíz se registran conjuntamente con las de maicena. Un desglose de las importaciones realizadas bajo el encabezamiento de maicena permitió establecer que 103.5 TM correspondieron a almidón de maíz.

También cabe recordar que el almidón de maíz fue sometido a un régimen de cuotas junto con la maicena, conforme al cual el total de divisas asignadas para la importación de estos dos productos en los últimos seis meses de 1967 fueron de tan sólo RD\$ 17 440.00.

#### 2.4.3 Consumo aparente de almidones

Con base en las cifras de la producción de almidón de yuca, presentadas en el anterior Cuadro 4, y de las importaciones de almidón de maíz que aparecen en el Cuadro 1, se procedió a determinar el consumo aparente de almidones para los años de 1960 a 1967, que se ilustra a continuación:

. . . .

Cuadro 5

REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de  
almidones, 1960-1967.

-En TM y RD\$-

Años	Importación de almidón de maíz		Producción de almidón de yuca		Consumo aparente de almidones	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
1960	90.5	10 837	627.3	135 882	717.8	146 719
1961	-	-	616.0	122 194	616.0	122 194
1962	111.8	11 409	504.0	100 689	615.8	112 098
1963	276.8	27 362	647.1	183 797	923.9	211 159
1964	179.3	24 349	569.7	154 941	749.0	179 290
1965	43.1	5 177	322.0	91 345	365.1	96 522
1966	138.6	16 489	388.0	104 354	526.6	120 843
1967	103.5(1)	12 915(1)	326.0	90 160	429.5	103 075

(1) Ver nota del Cuadro 1.

FUENTE: Comercio Exterior y Estadística Industrial de la República Dominicana e ICAITI.

Debido a la tendencia decreciente que presenta el consumo aparente de almidones en los últimos años; a las restricciones a la importación de almidón de maíz, y al hecho de que no se realizara ningún aumento proporcional de la producción nacional de almidones para atender las necesidades de las industrias usuarias que operan en el país, se decidió llevar a cabo una investigación directa a las principales industrias que emplean almidón como materia prima.

Como resultado de dichas investigaciones, se logró establecer que las importaciones de almidón de maíz superan apreciablemente las registradas en las publicaciones de Comercio Exterior.

Conforme a las informaciones recabadas, la mayor parte de las importaciones de almidón de maíz se realizan bajo la clasificación arancelaria titulada "Materias primas no mencionadas ni previstas en otra parte".

De acuerdo con los datos proporcionados para los años de 1966 a 1968, las empresas investigadas reportaron las cifras de consumo de almidón que se indican a continuación:

Años	Consumo de almidón	
	<u>Volumen en TM</u>	<u>Valor C.I.F. en RD\$</u>
1966	470.6	76 237
1967	543.8	87 008
1968	634.7	100 917

Relacionando los datos proporcionados por las empresas visitadas con los resultados de una revisión de los documentos que ampararon las importaciones de almidón de maíz en 1967, se encontró que dos de las industrias investigadas habían realizado importaciones, bajo la clasificación de maicena, que ascendieron a 52.2 TM. Por otro lado, aparecieron en los documentos oficiales varias empresas, en su mayoría comerciales, que no fueron visitadas y las cuales importaron 51.3 TM de este almidón.

Conforme a lo anterior, se realizó un ajuste a las cifras de la investigación directa y en base a ello se estimó el siguiente consumo aparente de almidones para los años de 1960 a 1968:

.....

Cuadro 6

REPUBLICA DOMINICANA.- Consumo aparente de almidones, 1960-1967.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Almidón de maíz</u>	<u>Almidón de yuca</u>	<u>Total</u>
1960	90.5	627.3	717.8
1961	-	616.0	616.0
1962	111.8	504.0	615.8
1963	276.8	647.1	923.9
1964	179.3	569.7	749.0
1965	43.1	322.8	365.1
1966	469.7	388.0	857.7
1967	542.9	326.0	868.9
1968	633.5	(1)	-

(1) No se dispone de información.

FUENTE: ICAITI.

#### 2.4.4 *Apreciación de la demanda futura de almidones*

Para poder apreciar la posible demanda futura de almidones se procedió de la siguiente manera:

- a) Se determinó la tendencia del consumo en los años 1960 a 1967, sin tomar en cuenta el año 1965 que muestra un volumen bastante menor

que el resto de la serie, habiéndose encontrado que la de mayor ajuste era de tipo lineal. La extrapolación de dicha tendencia situaría el consumo en 1 044.4 toneladas métricas para 1972 y en 1 140.9 para 1975.

- b) Tomando en cuenta que, a excepción del año 1965, el consumo de 1962 a 1967 se desarrolló, en general, con un ritmo creciente, se extrapoló el consumo de 1967 a la misma tasa acumulativa promedio correspondiente a ese período, que resultó ser de 7.1 por ciento. Los volúmenes de la demanda futura así estimada alcanzarían 1 224.4 y 1 504.1 toneladas métricas en 1972 y 1975, respectivamente.
- c) La tasa de crecimiento futuro de la economía, fijada como meta del Plan Nacional de Desarrollo por la Oficina Nacional de Planificación, es de 6.5 por ciento. Aplicando esta tasa al consumo de 1967 y extrapolando al año 1975, se obtiene un consumo, para este año, de 1 438.2 toneladas métricas.

Dado que esta última previsión sitúa a la demanda futura a niveles intermedios entre las otras dos estimaciones, para los propósitos de este informe se ha considerado la misma como representativa del posible consumo futuro de almidones. Las cifras para el período 1970-1975 se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7

REPUBLICA DOMINICANA. - Apreciación de la demanda futura de almidones, 1970-1975.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Volumen</u>
1970	1 049.7
1971	1 117.9
1972	1 190.6
1973	1 268.0
1974	1 350.4
1975	1 438.2

Cabe señalar que de acuerdo con informaciones recabadas, actualmente se encuentran en proyecto la instalación de dos industrias que emplearán almidón en volúmenes estimados en 340 TM anuales.

## 2.5 Sémola de maíz

Una investigación tendiente a determinar el empleo del producto importado bajo el nombre de sémola de maíz reveló que la totalidad de las importaciones es llevada a cabo por la única empresa cervecera que operaba en el país en el período observado de 1960 a 1967. Por otra parte, se estableció que el producto se conoce también como "Refined Grits", que es el nombre que generalmente se da al almidón de maíz que se emplea como aditamento de la malta (1). A este respecto cabe aclarar que, en la fabricación de cerveza, entre las múltiples funciones de la malta está la de convertir en azúcar las materias feculentas por la acción de la diastasa que contiene. Como el contenido de diastasa en la malta es capaz de convertir en azúcar una mayor cantidad de fécula que la que contiene la misma malta, se pueden mezclar a ésta cereales no maltificados, como el arroz, el maíz, o bien otras materias feculentas. La referida empresa industrial emplea la sémola de maíz o "Refined Grits".

En el Cuadro 1 de la página 4, aparecen el volumen y el valor de las importaciones de sémola de maíz registradas en las publicaciones de Comercio Exterior para los años de 1960 a 1967. Del examen del cuadro mencionado se destacan los aumentos bruscos de los años de 1962 y 1964 con relación a los años que los preceden, así como los descensos igualmente fuertes en los años que les siguen.

Por otro lado, de conformidad con las cifras aparecidas en las publicaciones de Estadística Industrial de la República Dominicana, la utilización de sémola de maíz como materia prima representó para el período 1960-1967 los volúmenes que a continuación se indican:

---

(1) Hind, H. Lloyd. *Brewing Science and Practice*. Chapman & Hall. London, 1950, p.226.

Cuadro 8

REPUBLICA DOMINICANA.- Utilización de sémola de maíz como  
materia prima, 1960-1967.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Volumen</u>
1960	376.0
1961	355.9
1962	931.3
1963	1 200.2
1964	1 105.3
1965	738.6
1966	691.7
1967	602.2

---

FUENTE: Estadística Industrial de la República Dominicana. Oficina Nacional de Estadística.

Los anteriores volúmenes presentan fuertes divergencias con las cifras de importaciones registradas en las publicaciones de Comercio Exterior (véase Cuadro 1). Relacionando estas últimas con la producción de cerveza para los mismos años se aprecian importantes variaciones; mientras que la misma relación efectuada con los volúmenes de sémola de maíz empleada como materia prima refleja una muy estrecha relación entre ambas.

Dado lo anterior y teniendo en cuenta que la totalidad de la sémola que emplea la empresa cervecera proviene del exterior, se juzga posible que haya habido errores en la clasificación de las importaciones y, por lo tanto, se ha considerado que las cifras del Cuadro 8 son más representativas del consumo de sémola de maíz en la República.

### 2.5.1 Apreciación de la demanda futura de sémola de maíz

Como se aprecia del Cuadro 8, el consumo de sémola de maíz que en los dos primeros años de la serie mostró muy poca variación, casi se triplicó entre 1961 y 1962.

Este fuerte aumento resultó como consecuencia de una importante alza en el ingreso per cápita de la población que ocasionó un sustancial incremento en el consumo de cerveza. El consumo se mantuvo a este nivel hasta el año de 1964, a partir del cual comenzó a decrecer para reflejar, a lo largo del período, un crecimiento a una tasa acumulativa anual de un 7.0 por ciento.

Durante el mismo período y siguiendo la misma tendencia observada para la sémola de maíz, la producción de cerveza se desarrolló a una tasa acumulativa anual de un 6.7 por ciento.

Con el propósito de determinar el posible consumo aparente futuro de sémola de maíz, se realizó una extrapolación del consumo empleando las señaladas tasas acumulativas promedio de desarrollo anual. Se procedió, también, a efectuar el ajuste de las cifras de la serie observada mediante una línea recta y extrapolación de la tendencia. Dichas extrapolaciones ofrecen cifras bastante parecidas entre sí, reflejando una diferencia para el año de 1975, de menos de 100 TM, tal como se puede apreciar en el siguiente Cuadro 9:

.....

Cuadro 9

REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación de la demanda futura de  
sémola de maíz, 1969-1975.

-En TM-

Años	Función lineal (1)	Con base a la tasa acumulativa que ofrece el consumo entre 1960 y 1967	Con base a la tasa acumulativa que ofrece la producción de cerveza entre 1960 y 1967
1969	919.5	689.5	685.5
1970	950.3	737.8	731.4
1971	981.1	789.4	780.4
1972	1 011.9	844.7	832.7
1973	1 042.7	903.8	888.5
1974	1 073.5	967.1	948.0
1975	1 104.3	1 034.8	1 011.5

(1)  $Y_c = 642.3 + 30.8 x.$

FUENTE: ICAITI.

Para el propósito de este trabajo, se emplearán las cifras de la posible demanda futura resultante de la extrapolación del consumo de sémola de maíz, conforme a la tasa acumulativa anual que ofreció la serie histórica 1960-1967.

## 2.6 Jarabe de glucosa

La República Dominicana consume una relativa importante cantidad de jarabe de glucosa que va aumentando constante y aceleradamente. Esta demanda, hasta la fecha, está siendo atendida por la oferta externa, por lo que el consumo aparente está representado por las importaciones presentadas en el Cuadro 1.

Entre los años de 1960 a 1967 el consumo de jarabe de glucosa aumentó más de tres veces al pasar de 239.0 TM a 812.9 TM. Este acelerado crecimiento está estrechamente relacionado con el desarrollo de la industria confitera en el país por constituir el jarabe de glucosa un ingrediente muy importante en la elaboración de estos productos, teniendo como función principal evitar la cristalización de los dulces al otorgarles una consistencia plástica.

Durante el período señalado, 1960 a 1967, la industria confitera realizó algunas expansiones en sus capacidades e introdujo en sus líneas de producción una más amplia variedad de formulaciones, con el resultado de que la elaboración de confites se desarrolló a una tasa acumulativa anual de un 12.0 por ciento. Para la misma serie de años, el consumo de jarabe de glucosa creció a una tasa de un 19.1 por ciento. La diferencia entre el ritmo de crecimiento de la producción de confites y el del jarabe de glucosa, en parte, puede encontrar explicación en el hecho de que, conjuntamente con las expansiones y nuevas formulaciones, la industria realizó esfuerzos para mejorar la calidad de sus confites que, a la vez, requirió la incorporación de una mayor cantidad de jarabe de glucosa en las formulaciones.

Por otra parte, a mediados de 1967 se dio comienzo en el país a la producción de gomas de mascar, que también emplea jarabe de glucosa como materia prima.

Próximamente una segunda planta iniciará la fabricación de gomas de mascar en el país.

### 2.6.1 Apreciación de la demanda futura de jarabe de glucosa

A pesar de que durante la serie de años observados el consumo de jarabe de glucosa reflejó una tasa de crecimiento de un 19.1 por ciento y la producción de confites se movió a una tasa del 12.0 por ciento, para la determinación de la posible demanda futura de jarabe de glucosa, estas tendencias fueron desechadas por considerar como poco probable que este ritmo acelerado pudiese mantenerse durante el sexenio de 1970-1975. Dado lo anterior, se determinaron varias tendencias de la serie histórica conforme con los siguientes métodos:

- La tendencia de la serie histórica ajustada mediante una función lineal.
- La tendencia de los promedios móviles a dos años, expresada como una función lineal, y
- La tendencia de los promedios móviles a tres años, expresada como una función lineal.

La extrapolación a 1975 de las referidas tendencias situaron el consumo futuro a los niveles que se aprecian en el siguiente Cuadro 10:

Cuadro 10

REPUBLICA DOMINICANA.- Apreciación de la demanda futura de jarabe de glucosa, 1969-1975.

-En TM-

Años	Función lineal	Promedios móviles	
		A dos años	A tres años
1969	782.0	752.0	697.8
1970	848.0	810.0	752.2
1971	914.0	868.0	806.6
1972	980.0	926.0	861.0
1973	1 046.0	984.0	915.4
1974	1 112.0	1 042.0	969.8
1975	1 178.0	1 100.0	1 024.2

FUENTE: ICAITI.

La serie que ofrece la extrapolación de la tendencia de los promedios móviles a dos años, que coincide con el promedio de la extrapolación mínima y máxima y que refleja una tasa del 6.8 por ciento, se ha estimado como representativa de la posible demanda futura de jarabe de glucosa.

## 2.7 Dextrosa y dextrinas

### 2.7.1 Consumo aparente

Como en el caso de otros derivados del maíz, al no haber producción local de dextrosa ni dextrinas, el consumo de los mismos está representado por las importaciones.

En el Cuadro 1 de la página 4 se ofrecen las importaciones y por consiguiente, el consumo aparente de estos dos productos por separado y para el período que abarca los años de 1960 a 1967.

Como se puede apreciar en el referido cuadro, tanto para el caso de la dextrosa como para las dextrinas, los volúmenes importados son de muy poca significación, que no justifica por el momento que sean objeto de inversión en el país.

Sin embargo, en relación a las cifras reportadas para la dextrosa, conviene referirse al significativo aumento que se aprecia en el último año de 1967 que sextuplica las correspondientes al año anterior.

En primer lugar, el precio promedio unitario de las importaciones de este año asciende a tan sólo RD\$ 225.00 por TM mientras que el promedio de los años anteriores se sitúa en torno a, o supera, los RD\$ 600.00 por TM.

Una revisión de los documentos oficiales que amparan esas operaciones arrojó un volumen total importado en 1967 de sólo 68.0 TM. Dentro de este total unas 26 TM valoradas en RD\$ 9 215.00, se refirió a dextrosa y 42.0 TM con un valor F.O.B. de RD\$ 30 344.00 correspondieron a soluciones intravenosas dextrosadas.

Lo anterior hace suponer que en el año de 1967 pudo haber habido un error estadístico en el registro del volumen importado.

Por otra parte, teniendo en cuenta el precio promedio unitario de los varios años de la serie presentada, que se asemeja al del año de 1967 modificado arriba, revela que bajo el encabezamiento de dextrosa se ha venido registrando también, por lo menos durante el período 1960 a 1967, las importaciones de sueros fisiológicos dextrosados.

3. Apreciación de la capacidad de las unidades que conformarían la planta integrada

Una recapitulación de las previsiones del mercado futuro de maicena, almidón industrial, sémola de maíz y jarabe de glucosa, establecidas por separado en el anterior punto 2, se presenta en el siguiente Cuadro 11:

Cuadro 11

Resumen de las previsiones de varios productos derivados del maíz, 1970-1975.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Maicena</u>	<u>Almidón industrial</u>	<u>Sémola de maíz</u>	<u>Jarabe de glucosa</u>
1970	524.1	1 049.7	737.8	810.0
1971	551.4	1 117.9	789.4	868.0
1972	576.7	1 190.6	884.7	926.0
1973	606.6	1 268.0	903.8	934.0
1974	623.3	1 350.4	967.1	1 042.0
1975	660.6	1 438.2	1 034.8	1 100.0

FUENTE: ICAITI.

Como ya se ha señalado en otras partes de este trabajo, la maicena, el almidón industrial de maíz y la sémola de maíz, se refiere básicamente al mismo producto, y por lo tanto, el equipo de producción de los tres es el mismo.

Dado lo anterior y las previsiones de la demanda futura, se destaca la posibilidad de instalar una planta conjunta para atender, en el año de 1975, un mercado de 3 200 TM de almidón y 1 100 TM de jarabe de glucosa.

Teniendo en cuenta un rendimiento de, aproximadamente un 111 por ciento de glucosa de almidón comercial con un 12 por ciento de humedad y un 58 por ciento de almidón del grano de maíz, una planta económica para atender los volúmenes señalados requeriría de las siguientes instalaciones:

- Una planta de almidón capaz de procesar unas 30 TM de maíz en 24 horas, y
- Una planta de jarabe de glucosa con capacidad para producir unas 4 TM en 24 horas.

#### 4. Descripción del proceso

En el proceso de extracción del almidón del grano de maíz, y en la posterior conversión del almidón en jarabe de glucosa, se observan las siguientes secuencias:

- En primer término el maíz se somete a una limpieza para eliminar partículas metálicas, basuras, etc., y luego a una operación de remojo que lo prepara para la extracción del almidón.

De los tanques de remojo el maíz se pasa a la molienda y desgerminación, en donde el grano es molido en dos etapas sucesivas y a la vez el germen es extraído y trasladado a otra sección de la planta.

Después que el maíz crudo ha sido molido, es desmenuzado y las partículas amiláceas se lavan y se someten a operaciones de extracción sucesivas con la asistencia de máquinas centrifugadoras.

La lechada cruda de almidón de los extractores y separadores se bombea a la sección de refinado, donde pasa por etapas de lavado y concentración.

Estas operaciones eliminan todas las partículas de fibras y otras impurezas que pudieran haberse pasado por los separadores.

Una parte de la lechada refinada de almidón pasa a la planta de jarabe de glucosa y la otra parte a la obtención del almidón.

En el caso de la producción de almidón, la lechada refinada se concentra y la pasta húmeda se pasa por un secador de rápida circulación, posteriormente por un cedazo y por último a la sección de envasado.

- El germen, el gluten, el afrecho y areniscas que se recogen a través de las varias etapas del proceso, se prensan y se secan.
- La lechada refinada de almidón destinada a la producción de jarabe de glucosa se conduce a tanques de almacenamiento de donde pasa a un autoclave en la cual el almidón se hidroliza con la asistencia de un ácido y vapor.

Del autoclave el jarabe de glucosa se bombea a los tanques de neutralización en los cuales se ajusta el pH y el jarabe de glucosa es conducido a las columnas de decoloración, luego al concentrador de doble o triple efecto de donde se obtiene un jarabe de glucosa de 30° Bé a 45° Bé.

Del concentrador el jarabe de glucosa se almacena y posteriormente se envasa.

Aunque en el presente trabajo se presenta únicamente el proceso de obtención de jarabe de glucosa empleando la hidrólisis por acción de un ácido, se cree conveniente recomendar que en el proyecto de factibilidad se estudie también la posibilidad de emplear el proceso de hidrólisis enzimática. En las fábricas modernas se está llevando a cabo una conversión combinada del almidón, en la que la hidrólisis ácida inicial se acelera mediante la acción de enzimas, siendo la amiloglucosidasa la que produce una conversión mayor. Con este método se aumenta el rendimiento y el jarabe obtenido posee un contenido más alto de dextrosa.

.....

## 5. Información de costos e insumos principales

### 5.1 Materias primas

Siendo el almidón de yuca un sucedáneo del almidón de maíz en un gran número de sus aplicaciones, una apreciable parte del mercado de los derivados del maíz, establecidos en el anterior punto 2, podría ser atendido también por el almidón de yuca.

La conveniencia de emplear el maíz o la yuca como materia prima habría que decidirse posteriormente en el estudio final de factibilidad que analice más a fondo los aspectos agronómicos de estos dos productos, con miras a determinar cuál ofrecería más posibilidades para un desarrollo de la producción agrícola en condiciones eficientes para satisfacer las necesidades de la planta prevista.

En la actualidad, según las informaciones recabadas, ambos cultivos se llevan a cabo por un gran número de pequeños agricultores, quienes emplean los mismos métodos de cultivo de años atrás, con el resultado de que los rendimientos por unidad de superficie son bastante reducidos y los precios relativamente altos.

Las últimas cifras disponibles sobre los rendimientos promedio nacionales de estos dos productos situaron el del maíz en tan sólo 2.68 quintales por tarea y el de la yuca en 15.77 quintales por tarea (1).

Los rendimientos óptimos que se logran en otros países alcanzan, para el caso del maíz, los 6.3 quintales por tarea y, para la yuca, los 59 quintales por tarea, para ciertas variedades amargas cosechadas a los 16 meses de la siembra.

Para el propósito de este trabajo de preinversión se ha limitado a observar la producción agrícola y los precios del maíz y de la yuca en la República durante los últimos años.

A continuación se ofrece un breve resumen de la situación de los productos en el país, en el período de 1960 a 1967:

#### En lo que respecta al maíz

De acuerdo con las estadísticas oficiales, la producción de maíz en el período 1960 a 1967 mostró una disminución constante al bajar de 52 106 TM en el primer año a 38 548 TM en el último.

---

(1) Una tarea equivale a 625 metros cuadrados.

Como consecuencia, el país que, durante los primeros años de la serie fuera un importante exportador de maíz realizando una operación en 1960 de más de un millón de pesos, en 1967 las exportaciones fueron casi nulas y, por otra parte, hubo de realizar importaciones esporádicas para satisfacer sus necesidades, alcanzando éstas, en el mismo año de 1967, un valor F.O.B. superior a los RD\$ 340 000.00.

El siguiente Cuadro 12, que ofrece la estimación del consumo aparente de maíz para la serie de años de 1960 a 1967 da cuenta de lo anterior:

Cuadro 12

REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de maíz, 1960-1967.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Producción</u>	<u>Importación</u>	<u>Exportación</u>	<u>Consumo aparente</u>
1960	52 106	-	18 235.3	33 870.7
1961	50 233	-	17 144.3	33 088.7
1962	48 464	1 761.3	13 414.2	36 811.1
1963	45 583	-	3 304.2	42 278.8
1964	43 198	3 918.5	-	47 116.5
1965	37 500	-	2 842.4	34 657.6
1966	42 500	10.2	4 396.2	38 114.0
1967	38 548	5 173.7	0.2	43 721.5

FUENTE: Grupo Conjunto Ingreso Nacional. Banco Central de la República Dominicana. Anuarios de Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística, e ICAITI.

Del cuadro anterior se aprecia que, pese a la constante disminución de la producción, el consumo aparente de maíz muestra una tendencia ascendente. Entre los factores que se considera afectaron la producción, cabe hacer destacar:

- La fuerte contracción de las exportaciones que se registró entre los años de 1962 y 1963. Esta pudo haber resultado como consecuencia de un apreciable aumento en el precio del maíz que tuvo lugar entre esos mismos años. El precio aumentó en RD\$ 24.00 la tonelada métrica, pasando de RD\$ 73.00 en 1962 a RD\$ 97.00 la TM en 1963 (1).
- Las importaciones de harina de maíz que comenzaron en el año de 1962. Como ya se ha mencionado, la harina de maíz importada se distribuye gratuitamente entre la población de escasos recursos y ha provocado una fuerte baja en la producción nacional de este producto.
- La sequía que afectó una gran extensión del país en el último año de 1967. Esta fue la causa principal de la reducida producción y del nuevo aumento en el precio que, en ese año, se situó en torno a los RD\$ 114.00 la tonelada métrica.

En forma simultánea a lo anterior, la demanda interna de maíz fue aumentada debido al desarrollo de la crianza de aves de corral y de la formulación nacional de alimentos para animales.

Durante el primer semestre del año en curso el precio del maíz al por mayor en los mercados de Santo Domingo fluctuó entre un mínimo de RD\$ 77.00 y un máximo de RD\$ 85.00 por TM, alcanzados en los meses de marzo y mayo, respectivamente (2). Tomando en cuenta los volúmenes mensuales que entraron a los mercados de la capital, el precio promedio ponderado estimado para los seis meses ascendió a RD\$ 81.25 por TM. Conforme a los datos recabados, el precio promedio, a nivel de finca, en este mismo lapso, se situó en torno a los RD\$ 49.00 por TM (2).

- 
- (1) Precios promedio anuales, al por mayor en mercados de Santo Domingo. Grupo Conjunto Ingreso Nacional. Banco Central de la República Dominicana.
  - (2) Secretaría de Estado de Agricultura, Departamento de Economía Agropecuaria. Todos los precios incluyen RD\$ 4.40 por TM, aproximadamente, por concepto de sacos.

En lo que respecta a la yuca

En términos generales podría decirse que, en el período observado de 1960 a 1967, la producción de yuca se mantuvo más o menos constante, mostrando muy ligeras variaciones de un año para otro y reflejando entre los años extremos una disminución de la producción de, aproximadamente, un uno por ciento.

A lo largo del mismo lapso, las exportaciones de yuca mostraron un ritmo acelerado, aunque el volumen exportado fue poco significativo dentro del volumen total de producción. Como resultado de lo anterior, el consumo aparente de la raíz de yuca en la República reflejó una suave tendencia decreciente, tal como se puede apreciar a continuación en el Cuadro 13, que ofrece la estimación del consumo aparente para el período comprendido entre los años de 1960 a 1967:

Cuadro 13

REPUBLICA DOMINICANA.- Estimación del consumo aparente de yuca, 1960-1967.

-En TM-

<u>Años</u>	<u>Producción</u>	<u>Exportación</u>	<u>Consumo aparente</u>
1960	153 242	48.3	153 194
1961	140 391	1 303.4	139 088
1962	148 000	1 462.1	146 538
1963	147 000	1 625.0	145 375
1964	153 095	2 367.0	150 728
1965	151 500	1 834.1	149 666
1966	152 800	2 247.0	150 553
1967	151 500	3 066.0	148 434

FUENTE: República Dominicana en Cifras. Anuarios de Comercio Exterior e ICAITI.

El tubérculo se destina principalmente a la alimentación humana. En el año de 1967, el consumo humano absorbió el 97 por ciento de la producción; el restante tres por ciento se distribuyó entre la exportación y el empleo como materia prima, correspondiéndole el 1.94 y el 1.03 por ciento a cada una de esas actividades, respectivamente.

En el último año de la serie, 1967, la raíz de yuca destinada a la elaboración de almidón tuvo un precio de RD\$ 30.00/TM; para la alimentación humana fue de RD\$ 80.74/TM, mientras que el precio F.O.B. del tubérculo destinado a mercados externos alcanzó los RD\$ 72.00/TM. Este último precio representó un aumento de RD\$ 26.00/TM sobre los años anteriores y que resultó como consecuencia de que, a mediados de ese año, se comenzó a exportar la yuca, pelada y congelada, en sacos plásticos; como también, debido a que, en agosto de ese mismo año, el precio F.O.B. de yuca para la exportación fue fijada en RD\$ 121.00/TM.

Para el primer semestre de 1969 el precio al por mayor de la raíz de yuca en los mercados de Santo Domingo varió de un mínimo de RD\$ 68.50/TM en el mes de junio a los RD\$ 108.50/TM en el mes de febrero. Considerando los volúmenes que entraron a la capital, el precio promedio ponderado se situó en RD\$ 90.00 la tonelada métrica (1).

Conforme a los datos recabados, en los mismos seis meses el precio promedio a nivel de finca fue de RD\$ 66.20/TM y el de la yuca empleada en la fabricación de almidón, de RD\$ 33.00/TM.

#### 5.1.1 Apreciaciones preliminares sobre la conveniencia de emplear el maíz o la yuca como materia prima

Como se ha señalado, previo a la decisión final de emplear maíz o yuca como materia prima para la elaboración de almidón en el país, sería necesario analizar a fondo los aspectos agronómicos de ambos productos para determinar cuál de los dos ofrece más posibilidades para un desarrollo agrícola en condiciones eficientes.

En términos generales podría decirse que la situación actual de los productos favorece al maíz. Por un lado, tomando en cuenta los rendimientos promedio nacionales de maíz -2.68 quintales por tarea- y de yuca 15.77 quintales por tarea- y,

---

(1) Secretaría de Estado de Agricultura, Departamento de Economía Agropecuaria.

considerando los rendimientos de extracción de almidón en ambos casos, se observan los siguientes resultados de almidón por unidad de extensión cultivada:

Almidón de maíz:

$$2.68 \text{ qq maíz/tarea} \times 58 \text{ qq almidón/100 qq maíz} = 1.55 \text{ qq almidón/tarea.}$$

Almidón de yuca:

$$15.77 \text{ qq yuca/tarea} \times 20 \text{ qq almidón/100 qq yuca} = 3.154 \text{ qq almidón/tarea.}$$

Aún cuando la anterior relación favorece la raíz de yuca, si se consideran los precios vigentes para el maíz (RD\$ 49.00/TM) y la yuca (RD\$ 33.00/TM) se destacan rendimientos económicos ventajosos para el maíz, tal y como se puede apreciar a continuación:

Almidón de maíz:

$$\frac{(2.68 \text{ qq maíz/tarea}) \times (\text{RD\$ } 2.23/\text{qq maíz})}{1.55 \text{ qq almidón/tarea}} = \text{RD\$ } 3.85/\text{qq almidón de maíz}$$

Almidón de yuca:

$$\frac{(15.77 \text{ qq yuca/tarea}) \times (\text{RD\$ } 1.50/\text{qq yuca})}{3.154 \text{ qq almidón/tarea}} = \text{RD\$ } 7.50/\text{qq almidón de yuca}$$

Por otra parte, y en adición a lo anterior, cabe referirse a la relación materia prima-producto terminado, que resulta ser de 5.0 a 1.0 para la raíz de yuca y de 1.73 a 1.0 para el maíz, suponiendo una extracción de almidón de un 20 y un 58 por ciento, respectivamente. Esto significa que, para la producción de una tonelada métrica de almidón se requeriría del acopio de 5 TM de materia prima para el caso de la yuca y de 1.73 TM para el caso del maíz. Dados los precios vigentes y lo acabado de señalar se deduce que la incidencia del costo de transporte sería mayor en el caso de emplear la raíz de yuca.

### 5.1.2 Requerimientos anuales de materia prima y estimación del precio a que la planta podría obtenerla

Para los fines de este trabajo de preinversión y en base a la situación actual de las dos posibles materias primas, se contempla la producción de almidón a partir del maíz.

Los requerimientos de maíz para la planta integrada, operando al nivel que determina la demanda prevista para el año de 1975, ascendería a las 7 238 TM anuales.

Teniendo en cuenta los precios actuales de maíz a nivel de finca -RD\$ 44.60/TM, excluyendo el valor de los sacos- se ha considerado que la planta, realizando gran parte de sus compras en las épocas de cosecha (julio y diciembre) por medio de contratos a precios fijos y contando con una localización adecuada, podría obtener la materia prima a un precio promedio en torno a los RD\$ 52.00 la tonelada métrica, puesta en planta. A este precio, las compras anuales de maíz ascenderían a los RD\$ 376 376.00. Cabe hacer destacar la posibilidad de que la empresa pudiera obtener el maíz a un precio promedio menor, de contar con cultivos propios para abastecerse de una parte de sus necesidades de materia prima.

## 5.2 Requerimientos de personal

Se estima que la operación de la planta integrada emplearía un total de 47 personas entre mano de obra, administración y supervisión, las que percibirían en sueldo y salarios un total de RD\$ 88 658.00, incluyendo las prestaciones sociales.

La mano de obra se calcula en unos 37 operarios, correspondiéndole 28 a la planta de almidón y al envase de maicena y 9 a la planta de jarabe de glucosa.

. . . .

## 6. Requerimientos de inversión fija y de capital de trabajo

Partiendo de informaciones preliminares sobre el costo de la maquinaria y equipo que requeriría la planta combinada y en base a estimaciones de la inversión necesaria en terrenos, edificios, etc., la inversión fija total prevista ascendería a RD\$ 1 070 500.00.

El capital de trabajo, por su parte, se ha estimado para el complejo, operando al nivel que determina la demanda prevista para 1975, en RD\$ 237 986.00, resultando una inversión total de RD\$ 1 308 500.00.

### 6.1 Inversión fija

La inversión fija para la planta combinada está integrada por RD\$ 746 500.00, que corresponden a la planta de almidón de maíz; RD\$ 296 000.00 a la planta de jarabe de glucosa y RD\$ 28 000.00 a la unidad envasadora de maicena.

En el siguiente cuadro se presenta un detalle de la inversión fija en forma desglosada para cada una de las unidades que la integran.

.....

ICAITI

Cuadro 14

Estimación de la inversión fija.

-En RD\$-

	<u>Total</u>	<u>Almidón de maíz</u>	<u>Jarabe de glucosa</u>	<u>Envase de maicena</u>
Costo F.O.B. maquinaria y equipo	564 200.00	448 000.00	116 200.00	-
Seguro, transporte, etc.	56 420.00	44 800.00	11 620.00	-
Instalación e ingeniería	<u>124 124.00</u>	<u>98 560.00</u>	<u>25 564.00</u>	-
Costo planta instalada	744 744.00	591 360.00	153 384.00	-
Terreno	30 000.00	17 100.00	12 900.00	-
<b>Edificios</b>				
Planta de manufactura y oficina	141 250.00	80 936.00	60 314.00	-
Almacén, talleres y bodega	52 500.00	30 135.00	22 365.00	-
Equipo de empaque y al- macenaje(para llenar, co- ser, pesar y otros)	66 600.00	8 600.00	30 000.00	28 000.00
Equipo de servicio y ofi- cina	<u>35 400.00</u>	<u>18 400.00</u>	<u>17 000.00</u>	-
Total inversión fija	<u><u>1 070 494.00</u></u>	<u><u>746 531.00</u></u>	<u><u>295 963.00</u></u>	<u><u>28 000.00</u></u>

FUENTE: ICAITI.

## 6.2 Capital de trabajo

Los requerimientos de capital de trabajo se han estimado en RD\$ 237 986.00. De ellos, un 73 por ciento corresponde a la planta de almidón de maíz, un 15 por ciento a la de jarabe de glucosa y un 12 por ciento a la unidad de envasado de maicena.

El capital de trabajo, calculado independientemente para cada una de las unidades que conforman la planta integrada, se estimó en base a las siguientes consideraciones:

### Planta de almidón de maíz:

- Requerimientos de materias primas y materiales en depósito ( $C_{md}$ ): lo equivalente a dos meses de maíz, tres meses de azufre y un mes para los envases.
- Requerimientos para productos en proceso de elaboración ( $C_{pe}$ ): un período de tres días.
- Requerimientos para el financiamiento de las ventas ( $C_{fv}$ ): los correspondientes a 45 días.

Partiendo de lo anterior, el capital de trabajo sería el que a continuación se indica:

$$C_t = C_{md} + C_{pe} + C_{fv} = \text{RD}\$(88\ 882 + 5\ 249 + 78\ 736) = \text{RD}\$ 172\ 867.00.$$

### Planta de jarabe de glucosa:

- Requerimientos de materias primas y materiales en depósito ( $C_{md}$ ): lo equivalente a dos días de almidón y un mes para los envases.
- Requerimientos para productos en proceso de elaboración ( $C_{pe}$ ): un período de dos días.
- Requerimientos para el financiamiento de las ventas ( $C_{fv}$ ): los correspondientes a 45 días.

De acuerdo a lo anterior, se tendría:

$$C_t = C_{md} + C_{pe} + C_{fv} = \text{RD}\$(4\ 199 + 1\ 309 + 29\ 442) = \text{RD}\$ 34\ 950.00.$$

Unidad de envase de maicena:

- Requerimientos de materias primas y materiales en depósito ( $C_{md}$ ): lo equivalente a dos días de almidón de maíz y un mes para los envases.
- Requerimientos para productos en proceso de elaboración ( $C_{pe}$ ): lo equivalente a un día de trabajo.
- Requerimientos para el financiamiento de las ventas ( $C_{fv}$ ): los correspondientes a 45 días.

De lo anterior, el capital de trabajo sería:

$$C_t = C_{md} + C_{pe} + C_{fv} = \text{RD}\$(4\ 905 + 549 + 24\ 715) = \text{RD}\$ 30\ 169.00.$$

Conforme con las necesidades de capital de trabajo de cada una de las plantas que conformarían el complejo, el capital de trabajo total ascendería a:

$$C_t = \text{RD}\$(172\ 867.00 + 34\ 950.00 + 30\ 169.00) = \text{RD}\$ 237\ 986.00.$$

.....

ICAITI

## 7. Estimación de los costos de producción

Los costos de producción se han calculado separadamente para cada una de las unidades del complejo. La estimación de dichos costos se realizó partiendo de las siguientes consideraciones:

- a) Los costos de posesión, de conformidad con las siguientes bases:
- Depreciación de maquinaria y equipo: un período de diez años según el método lineal y considerando un valor residual de un diez por ciento de su costo inicial.
  - Depreciación de edificios: un período de 30 años.
  - Interés sobre la inversión fija: un nueve por ciento, lo que, teniendo en cuenta las amortizaciones anuales, da un costo equivalente anual de un 4.95 por ciento de la inversión fija a diez años plazo.
  - Interés sobre el capital de trabajo: un nueve por ciento anual.
  - Impuestos y seguros: un uno por ciento de la inversión fija.
- b) Los costos de servicio se estimaron en base a los requerimientos de cada uno de los procesos y a los precios vigentes de dichos servicios, tal y como se ilustra a continuación:

Servicio	Requerimiento anual				Precio RD\$
	Total	Almidón de maíz	Jarabe de glucosa	Envase de maicena	
Energía eléctrica (en kWh)	2 660 606	2 603 380	46 650	10 576	0.0198/kWh
Agua (en m <sup>3</sup> )	140 633	125 970	14 663	-	78.00/1 000 m <sup>3</sup>
Vapor (en TM)	7 247	6 256	991	-	3.000/TM

- c) Los costos anuales de materias primas se estimaron en base a los requerimientos de cada proceso en particular y los precios, puestos en planta, para cada uno de ellos.
- En lo que respecta al costo del maíz para la planta de almidón que aparece en el Cuadro 15, éste resulta de la compra de 7 238 TM al año a un precio de RD\$ 52.00/TM, que arroja un total de RD\$ 376 376.00. De este total se restaron los ingresos por venta de las 3 045 TM de subproductos, consistentes del germen, afrecho, etc., a un precio de RD\$ 44.00/TM que dan un valor de RD\$ 133 980.00.
  - Como materia prima para la elaboración de jarabe de glucosa se emplearía el "almidón verde", término con que se designa al almidón húmedo de una etapa intermedia del proceso. Se estima que el almidón húmedo lleva cargado un poco más del 70 por ciento del costo de producción del almidón comercial.

De acuerdo con lo antes señalado, se estimaron los costos de producción para cada una de las plantas que integran el complejo, operando las mismas a los niveles que determina la demanda prevista para el año de 1975. A continuación se presenta un resumen de dichos costos:

	<u>Costos de producción</u>					
	<u>Almidón de maíz</u>		<u>Jarabe de glucosa</u>		<u>Maicena</u>	
	<u>RD\$</u>	<u>RD\$/TM</u>	<u>RD\$</u>	<u>RD\$/TM</u>	<u>RD\$</u>	<u>RD\$/TM</u>
Costos de posesión	119 157	28.35	41 414	37.65	6 900	10.44
Costos de servicios	102 538	24.41	9 479	8.62	609	0.92
Costos de operación	54 014	12.87	23 121	21.02	21 928	33.17
Materias primas y auxiliares	<u>254 158</u>	<u>60.52</u>	<u>119 666</u>	<u>108.78</u>	<u>118 991</u>	<u>180.02</u>
Total	<u><u>529 867</u></u>	<u><u>126.15</u></u>	<u><u>193 680</u></u>	<u><u>176.07</u></u>	<u><u>148 438</u></u>	<u><u>224.55</u></u>

Los costos totales anuales para la planta integrada serían los que a continuación se indican:

	<u>RD\$</u>
Costos de posesión	167 471.00
Costos de servicios	112 626.00
Costos de operación	99 063.00
Materias primas y auxiliares	<u>492 815.00</u>
Total	<u><u>871 975.00</u></u>

El siguiente Cuadro 15 ofrece el detalle de la estimación de los costos de producción para cada una de las unidades que conforman la planta integrada:

Cuadro 15

Estimación de los costos de producción para 4 200 TM de almidón, 1 100 TM de glucosa y 661 TM de maicena por año.

	Total anual	Almidón de maíz		Jarabe de glucosa		Maicena	
	RD\$	RD\$	RD\$/TM	RD\$	RD\$/TM	RD\$	RD\$/TM
<u>Costos de posesión</u>	<u>167 471.00</u>	<u>119 157.00</u>	<u>28.35</u>	<u>41 414.00</u>	<u>37.65</u>	<u>6 900.00</u>	<u>10.44</u>
Depreciaciones:							
Edificios	6 452.00	3 699.00	0.88	2 753.00	2.50	-	-
Maquinaria y equipo	76 207.00	55 653.00	13.23	18 034.00	16.40	2 520.00	3.81
Intereses							
Sobre inversión fija	52 989.00	36 953.00	8.79	14 650.00	13.32	1 386.00	2.10
Sobre capital de trabajo	21 418.00	15 558.00	3.70	3 146.00	2.86	2 714.00	4.10
Impuestos y seguros	10 405.00	7 294.00	1.75	2 831.00	2.57	280.00	0.43
<u>Costos de servicios</u>	<u>112 626.00</u>	<u>102 538.00</u>	<u>24.41</u>	<u>9 479.00</u>	<u>8.62</u>	<u>609.00</u>	<u>0.92</u>
Energía eléctrica	52 679.00	51 547.00	12.27	923.00	0.84	209.00	0.32
Agua	10 972.00	9 828.00	2.34	1 144.00	1.04	-	-
Vapor	21 741.00	18 768.00	4.47	2 973.00	2.70	-	-
Mantenimiento	27 234.00	22 395.00	5.33	4 439.00	4.04	400.00	0.60
<u>Costos de operación</u>	<u>99 063.00</u>	<u>54 014.00</u>	<u>12.87</u>	<u>23 121.00</u>	<u>21.02</u>	<u>21 928.00</u>	<u>33.17</u>
Mano de obra directa	42 624.00	18 432.00	4.39	10 368.00	9.43	13 824.00	20.89
Administración y supervisión	33 120.00	20 000.00	4.77	7 900.00	7.18	5 220.00	7.91
Prestaciones sociales	12 914.00	8 288.00	1.97	2 022.00	1.84	2 604.00	3.94
Gastos generales	10 405.00	7 294.00	1.74	2 831.00	2.57	280.00	0.43

Cuadro 15 (continuación)

	Total anual	Almidón de maíz		Jarabe de glucosa		Maicena	
	RD\$	RD\$	RD\$/TM	RD\$	RD\$/TM	RD\$	RD\$/TM
<u>Materias primas y auxiliares</u>	<u>492 815.00</u>	<u>254 158.00</u>	<u>60.52</u>	<u>119 666.00</u>	<u>108.78</u>	<u>118 991.00</u>	<u>180.02</u>
Maíz (1)	242 396.00	242 396.00	57.72	-	-	-	-
Fundas	9 500.00	9 500.00	2.26	-	-	-	-
Azufre	2 262.00	2 262.00	0.54	-	-	-	-
"Almidón verde"	88 300.00	-	-	88 300.00	80.27	-	-
Envases de glucosa	31 366.00	-	-	31 366.00	28.51	-	-
Almidón de maíz	81 891.00	-	-	-	-	81 891.00	123.89
Envases de maicena:							
5 640 000	28 200.00	-	-	-	-	28 200.00	42.67
445 000	8 900.00	-	-	-	-	8 900.00	13.46
Costo total	<u>871 975.00</u>	<u>529 867.00</u>	<u>126.15</u>	<u>193 680.00</u>	<u>176.07</u>	<u>148 428.00</u>	<u>224.55</u>

---

(1)	Compra de	7 238 TM de maíz a	RD\$ 52.00/TM	=	RD\$ 376 376.00
	Venta de	3 045 TM de subproducto a	RD\$ 44.00/TM	=	RD\$ -133 980.00
					<u>RD\$ 242 396.00</u>

FUENTE: ICAITI.

8. Precios actuales de los productos y posibles precios de venta

Con base en los costos por flete marítimo, los impuestos arancelarios vigentes, los gastos portuarios y una investigación directa a los principales consumidores de los productos que interesan en este trabajo, se logró establecer la estructura de precios que aparecen en el siguiente Cuadro 16:

Cuadro 16

REPUBLICA DOMINICANA.- Estructura de precios de varios derivados del maíz.

-En RD\$/TM-

	<u>Precio F.O.B.</u>	<u>Precio C.I.F.</u>	<u>Precio al impor- tador o en planta</u>	<u>Precio al consu- midor</u>
Almidón de maíz	125.00	160.00	195.00 a 206.40	-
Sémola de maíz (Refined Grits)	147.42	182.42	280.11	-
Maicena	300.36	390.36	448.61	564.52 a 681.81
Jarabe de glucosa	111.36	185.66	231.37	-

FUENTE: ICAITI, con base en Anuario de Comercio Exterior de la Oficina Nacional de Estadística e investigación directa.

El precio mínimo que se aprecia para el almidón de maíz, puesto en almacén del usuario -RD\$ 195.00/TM-, fue observado entre algunos de los principales consumidores de este producto.

La maicena en las bodegas del importador -RD\$ 448.61/TM- se vende a los detallistas a un precio promedio en torno a los RD\$ 470.00/TM, quienes, a su vez, la expenden al público consumidor a los precios antes señalados; el mínimo corresponde a los envases de 372 gramos y el máximo a los de 88 gramos netos de contenido.

Dada la anterior estructura de precios y los costos de producción estimados en el punto 7 y considerando un período de, aproximadamente, cinco años para la recuperación del capital invertido, los posibles precios de venta de los varios productos fueron fijados en los correspondientes precios C.I.F. más un diez por ciento. Dichos posibles precios aparecen a continuación:

	<u>RD\$/TM</u>
Almidón industrial de maíz	176.00
Sémola de maíz (Refined Grits)	200.00
Maicena	430.00
Jarabe de glucosa	200.00

.....

ICAITI

9. Posibles ingresos por venta y resultados de la operación

Conforme con los probables precios de venta estimados en el punto anterior, los posibles ingresos por venta de la planta combinada serían los siguientes:

	<u>Producción TM</u>	<u>Posibles precios de venta RD\$/TM</u>	<u>Posibles ingresos por venta RD\$</u>
Almidón de maíz industrial	1 438	176.00	253 088.00
Sémola de maíz (Refined Grits)	1 035	200.00	207 000.00
Maicena	661	430.00	284 230.00
Jarabe de glucosa	1 100	200.00	220 000.00
"Almidón verde" (1)	1 000	88.30	88 300.00
Almidón de maíz (2)	661	123.89	<u>81 891.00</u>
Total ingresos por venta			<u><u>1 134 509.00</u></u>

Comparando los anteriores ingresos por venta de la planta combinada con los costos totales anuales de producción, se obtendrían los siguientes resultados:

- 
- (1) El término "almidón verde" se emplea para designar el almidón húmedo que se destinará a la planta de glucosa. El volumen indicado, sin embargo, está expresado en términos de almidón comercial. Para el precio del "almidón verde" se cargó poco más del 70 por ciento del costo de producción del almidón comercial.
  - (2) Esta cantidad corresponde al almidón de maíz que se destinará a la unidad envasadora de maicena, excluyendo el costo del envase.

Ingresos estimados por venta	RD\$ 1 134 509.00
Costos totales anuales estimados	" 871 975.00
Utilidad económica	RD\$ 262 534.00

Dentro de los costos totales de producción se incluyen los intereses sobre la inversión fija y el capital de trabajo. Deduciendo estos costos económicos de los costos totales se obtienen las siguientes utilidades contables:

Utilidad económica	RD\$ 262 534.00
Intereses sobre la inversión total	" 74 407.00
Utilidad contable	RD\$ 336 941.00

Si se comparan las anteriores utilidades con la inversión total prevista, resultan los siguientes rendimientos:

$$\frac{\text{Utilidad económica}}{\text{Inversión total}} = \frac{\text{RD\$ 262 534.00}}{\text{RD\$ 1 308 480.00}} \times 100 = 20.0\%$$
$$\frac{\text{Utilidad contable}}{\text{Inversión total}} = \frac{\text{RD\$ 336 941.00}}{\text{RD\$ 1 308 480.00}} \times 100 = 25.8\%$$