

,UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

" ANTONIO NARRO "

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

VIABILIDAD DE FINANCIAMIENTO PARA EL CULTIVO DE
ARROZ, EN EL DISTRITO DE RIEGO N° 108 ELOTA - PIAXTLA,
LA CRUZ , SINALOA

(D I C T A M E N P E R I C I A L)

Por :

ARMANDO CÁRDENAS GÁMEZ .

MONOGRAFIA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Irrigación

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO "

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

VIABILIDAD DE FINANCIAMIENTO PARA EL CULTIVO DE
ARROZ

EN EL DISTRITO DE RIEGO N° 108 ELOTA-PIAXTA,

LA CRUZ, SINALOA (DICTAMEN PERICIAL)

Presentada por:

ARMANDO CÁRDENAS GÁMEZ

Que somete a Consideración del H. Jurado Examinador como Requisito
Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

M.C. Lindolfo Rojas Peña
Presidente de Jurado

M.C.Gregorio Briones Sanchezl
Asesor

Ing. Rolando Sandino Salazar
Asesor

Ing. Jesús R. Valenzuela García
Coordinador de la División de Ingeniería

Buenvista,
Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 1999

A
Juanita
y
Hugo Armando, Faviola Vyleika y Annie Lydenth

...Ninguna medicina del mundo es tan poderosa para prolongar la vida
como el deseo de cumplir un objetivo.

AGRADECIMIENTO

A mi querida Alma Mater por permitir superarme en mi vida profesional.

A mis Padres, Armando (q.e.p.d.), y María de la Luz, hermanos, María Celia y Mariano, tías Consuelo (q.e.p.d.) y Julieta , a quien debo mi formación ya que sin su apoyo y confianza mis metas hubieran sería frenadas.

Al M.c. Lindolfo Rojas Peña, por su acertada y valiosas sugerencias durante el desarrollo y presentación de este trabajo.

A mis asesores M.c. Gregorio Briones Sanchez, y al Ing. Rolando Sandino

Salazar

Al los Lics. Guillermo Torrescano Canseco, Director Regional zona Norte de Banco Bilbao Vizcaya SA. y Roberto Iñiguez González, Director de Análisis y Contraste de Riesgo, por su decidido apoyo y entusiasmo en la realización de este trabajo

Al Sr. Mariano Padilla Beltrán, a los Ings. Mariano y José Rafael Padilla Alfaro, por su valiosa colaboración para la realización de este trabajo.

A la Comisión Nacional del Agua en Sinaloa, Distrito de Riego 108 Elota Piaxtal, al Ing. Enrique Blancarte Gámez, por las facilidades y el material proporcionado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICAS	vii
ÍNDICE DE APÉNDICE	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1.- Panorama Internacional del Arroz	4
3.1.1.-Generalidades.	4
3.1.2.-Producción mundial	6
3.1.3.-Consumo mundial	9
3.1.4.-Comercio mundial	11
3.1.5.-Países exportadores e importadores	11
3.1.6.-Políticas y barreras comerciales	15
3.1.7.-Cotizaciones a nivel mundial	16
3.1.9.-Perspectivas del arroz 1997/1998 a nivel mundial	20
3.2.- Panorama Nacional del Arroz	20
3.2.1.-Produccion Nacional de Arroz	20
3.2.3.-Áreas productoras de arroz en México	22
3.2.3.-Cultivares de arroz en México	27
3.2.4.-Sistema de cultivares en México	28
3.2.5.-Industrialización del arroz en México	30

3.2.6.-Precios del arroz en México	34
3.2.7.-Consumo Nacional de arroz	39
3.2.8.- Usos del arroz	41
3.2.9.-Exportacion e Importacion Nacional	41
3.2.10.- Perspectivas del arroz en México	43
3.3- Aspectos Relevantes del Cultivo del Arroz en el Estado de Sinaloa	45
3.3.1.- Introducción	45
3.3.2.- Breve descripción de la tecnología para el cultivo de arroz en el Estado de Sinaloa	46
3.3.3.- Preparación del suelo	46
3.3.4.- Variedades	47
3.3.5.- Fechas de siembra	48
3.3.6.- Cantidad de semilla por hectárea	48
3.3.7.- Método de siembra	49
3.3.8.- Clorosis o amarillamiento de plántulas	49
3.3.9.- Fertilización	50
3.3.10.- Fertilización con nitrógeno	51
3.3.11.- Fertilización con fósforo	52
3.3.12.- Fertilización con potasio	52
3.3.13.- Fertilización con amoniaco anhidro	52
3.3.14.- Factores a considerar en la fertilización con amoniaco anhidro	53
3.3.15.- Riegos	53
3.3.16.- Riegos intermitentes con entables estáticos	54
3.3.17.- Descripción del calendario de riegos de auxilio	55
3.3.18.- Suspensión del agua de riego	56
3.3.19.- Combate de malas hierbas	57
3.3.20.- Control de plagas	59

3.3.21.- Enfermedades	60
3.3.22.- Cosecha	61
3.4.- Región que se propone como modelo de financiamiento para el cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa	62
3.4.1.- Panorama General	62
3.4.2.-El agua	62
3.4.3.- Regionalización	64
3.4.4.- Región Noroeste	65
3.4.5.- ¿Porque el Distrito de Riego 108 - Elota - Piaxtla ?	65
3.4.6.- Panorama del agua para riego agrícola en el Estado de Sinaloa	68
3.4.7.- Principales corriente	68
3.4.8.- Sistema hidráulico del distrito de riego 108 Elota - Piaxtla	69
3.4.9.- Aguas superficiales	69
3.4.10.- Río Elota	69
3.4.11.- Río Piaxtla	69
3.4.12.- Aguas subterráneas	69
3.4.13.-Acuífero del río Elota	69
3.4.14.- Acuífero del río Piaxtla	70
3.4.15.- Red Hidroclimatológica	70
3.4.16.- Cuenca del río Elota	70
3.4.17.- Cuenca del río Piaxtla	71
3.4.18.- Porcentaje de Escarmiento	72
3.4.19.-Cuenca del río Elota	72
3.4.20.- Cuenca del río Piaxtla	72
3.4.21- Calidad de las aguas superficiales	72
3.4.22.- Calidad de agua subterránea	73
3.5.-Disponibilidad de Recursos Hidaulicos	73

3.5.1.- Aguas superficiales	73
3.5.2.-Balance hidrológico actual	73
3.5.3.-Cuenca del río Elota	73
3.5.4.-Cuenca del río Piaxtla	73
3.5.5.- Balance Hidráulico Futuro 2000 - 2015	74
3.5.6.- Cuenca del río Elota	74
3.5.7.- Cuenca del río Piaxtla	75
3.5.8.- Aguas subterráneas	75
3.5.9.-Acuífero del río Elota	75
3.5.10.- Acuífero del río Piaxtla	75
 IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 76
 4.1.- Análisis Financiero por Tecnología y Mercado	 76
 4.1.2.- Análisis financiero	 76
4.1.3.- Consideraciones previas al análisis financiero	76
4.1.4.- Dictamen de la capacidad de pago	81
4.1.5.- Dictamen con opción de inversión	81
4.1.6.- Dictamen con rendimiento mínimo exigible al cultivo	82
4.1.7.- Dictamen con Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento TMAR.	82
4.1.8.- Peritaje de rentabilidad	82
4.1.9.- Descripción del método	83
4.1.10.- Procedimiento	84
4.1.11.- Análisis N°1 .- Del rendimiento medio	85
4.1.12.- Interpretación	85
4.1.13.- Análisis N°2.- Del precio internacional	86
4.1.14.- Interpretación	86
4.1.15.- Análisis N° 3.- De la tasa de interés	87
4.1.16.- Interpretación	87

4.1.17.- Análisis N° 4.- Del apalancamiento financiero	88
4.1.18.- Interpretación	88
V.- CONCLUSIONES	89
5.1.- Resultados del peritaje a la matriz de riesgo crediticio	89
5.1.2.- Rendimiento unitario	89
5.1.3.- Precio de venta	90
5.1.4.- Tasa de interés	91
5.1.5.- Apalancamiento Total	91
5.2.1.- Consideraciones previas a la conclusión	92
5.2.2.-Rentabilidad al Banco	93
5.2.3.- Esquema de financiamiento y garantía	93
5.3.- Conclusiones y Dictamen	95
5.3.1.- Dictamen	95
5.3.2.- Análisis cuantitativo	95
5.3.4.- Análisis cualitativo	96
5.3.5.- Riesgo administrativo	96
Bibliografía	97

Índice de cuadros

Cuadro N° 1.- Producción mundial de arroz	7
---	---

Cuadro N 2.- Consumo mundial de arroz	10
Cuadro N° 3.- Comercio mundial de arroz	11
Cuadro 4.- Análisis de precios internacionales en los mercados Estadounidense y Asiático	18
Cuadro 5.- Comportamiento de la superficies , producciones y rendimientos del arroz en México (1992 - 1997)	21
Cuadro 6.- Producción de arroz en los principales estados productores en México con gráfica (1992 - 1997)	25
Cuadro 7.- Producción Nacional de arroz palay (1980 - 1998)	26
Cuadro 8.- Rendimiento unitario de producción de arroz en México (1992 - 1998)	26
Cuadro 9.- Productos derivados del arroz	34
Cuadro 10.- Evaluación del precio de garantía y comercialización del arroz palay (1987 - 1997)	35
Cuadro 11.- Evolución del consumo de arroz en México (1983 - 2,010)	40
Cuadro 12.- Fertilización recomendada para el cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa	50
Cuadro 13.- Calendario de riegos intermitentes con entables estáticos para el cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa .	56
Cuadro 14.- Herbicidas sugerida para el cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa	58
Cuadro 15.- Insecticidas sugerida para el cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa	59
Cuadro 16.- Regiones , subregiones y cuencas hidrológicas	64
Cuadro 17.- Características de los distritos de riego en el Norte de Sinaloa	66
Cuadro 18.- Características de los distritos de riego en el Centro de Sinaloa	67
Cuadro 19.-Cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo (rendimiento)	85-a

Cuadro 20.-Cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo (precio internacional)	86-a
Cuadro 21.-Cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo (Tasa efectiva de interés al productor)	87-a
Cuadro 22.-Cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo (Apalancamiento financiero)	88-a
Cuadro 23.- Matriz de riesgo crediticio	91-a
Cuadro24.-Peritaje de rentabilidad al Banco - PD1 con avales , con Garantía FEGA al 60 %	93-a
Cuadro25.-Peritaje de rentabilidad al Banco - PD3 , con Garantía FEGA al 60 %	93-b
Cuadro26.-Peritaje de rentabilidad al Banco - PD3 , con Garantía FEGA al 80 %	93-c
Cuadro27.-Peritaje de rentabilidad al Banco - PD1 , con Garantía FEGA al 80 %	93-d

Indice de Gráficas

Gráfica 1.- Principales países productores de arroz	8
Gráfica 2.- Países exportadores	13
Gráfica 3.- Países importadores	15
Gráfica 4.- Precios de exportación en los Estados Unidos de América y Tailandia	17
Gráfica 5.-Análisis de precios mensuales de exportación	19
Gráfica 6.- Producción nacional de Arroz palay (1992-1997)	25
Gráfica 7.- Precio degarantía y comercialización de Arroz palay ciclo Primavera-Verano	36
Gráfica 8.- Precio degarantía y comercialización de Arroz palay ciclo Otoño-Invierno	36

ÍNDICE DE APÉNDICE

Distribución de la tenencia de la tierra en el distrito de riego 108 - Elota - Piaxtla	100
Serie histórica por cultivo en el distrito de riego 108 Elota Piaxtla de 1991 a 1998	101
Principales características de las series de suelos en el distrito de riego N° 108 Elota - Piaxtla	102
Almacenamiento de las presas al 31 de marzo y 30 de Septiembre de 1987 a 1997	103
Plano del distrito de riego 108 Elota - Piaxtla	104
Regiones hidrológicas 10 y 11 , cuencas y municipios.	105
Ubicación de los distritos de riego en el Estado de Sinaloa .	106
Trayectorias de huracanes en el Estado de Sinaloa de 1990 a 1996	107

RESUMEN

VIABILIDAD DE FINANCIAMIENTO DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) EN EL DISTRITO DE RIEGO 108 ELOTA-PIAXTLA ,SINALOA

D I C T A M E N P E R I C I A L

**La alta calidad de riesgo en el Sector Agroalimentario
un reto innegociable.**

Banco Bilbao Vizcaya SA. (BBV), cuenta con : La Unidad de Análisis Sectorial y Gestión del Riesgo Crediticio, la cual tiene como tareas principales, las siguientes .

1. Determinar los modelos de análisis y medición del riesgo.
2. Analizar los sectores económicos y los mercados , con la finalidad de conducir la gestión desde la perspectiva del riesgo.
3. Analizar y decidir o proponer las operaciones de riesgo planteadas por las oficinas o por las diferentes unidades del grupo BBV, de acuerdo a la normatividad del banco .
4. Proponer a los órganos superiores de decisión operaciones y programas financieros .

La estructura sectorial permite optimizar el análisis del riesgo , aportando indudables ventajas al negocio como son las siguientes :

1. Rapidez de asimilación de nuevos mercados y clientes .
2. Detección de oportunidades y alertas .
3. La posibilidad de efectuar comparaciones .

Los ocho grandes sectores son :

Agroalimentario , Básico , Transformación , Químico - Textil ,
Construcción - inmobiliario , Servicios - Turismo , Público y Financiero .

Como unidad de apoyo al negocio , los peritos o especialistas en el Sector Agroalimentario que presta su servicio a todo el Grupo , y en caso muy particular a la Dirección Regional Zona Norte , dependientes de la Dirección de Riesgos de esta Regional , se rige por unos principios de actuación los cuales son :

1° Mantenimiento de una alta calidad del riesgo crediticio . Premisa fundamental e innegociable .

2° Conocimiento del cliente y profundidad en el análisis .

3° Orientación al cliente y al negocio , tanto en la búsqueda de la resolución más positiva como en la detección de oportunidades .

4° Enfoque proactivo en el análisis : ¿ Como se puede decir que sí ?.

5° Proximidad a la red .

La actividad

La orientación al negocio y la actitud proactiva que preside la actuación de esta unidad se traduce , entre otras acciones , en un programa de visitas a clientes , en compañía de los gestores de las oficinas , que persigue profundizar en el conocimiento de los mismos y de sus instalaciones , así como tomar contacto con el entorno de mercado en que se desenvuelven .

Esto reforzará mayormente su percepción tanto del negocio como de las personas que los manejan y esta experiencia es reflejada en el estudio de crédito interno , la cual va guiada por el estudio de Evaluación Técnica que elabora el perito en la materia .

Para llevar adelante esta importante misión , he desarrollado internamente un sistema de medición de riesgo crediticio , que lo componen tres herramientas básicas ,

las cuales son :

1. Cédula de peritaje de rentabilidad a la actividad productiva .
2. Matriz de riesgo crediticio .
3. Peritaje de rentabilidad al banco .

La cartera de riesgo

Medir la calidad del riesgo es una de las funciones principales que se realiza en la unidad , y que , junto al análisis sectorial , constituye un instrumento muy valioso de ayuda a la gestión del negocio desde la perspectiva del riesgo .

A partir de la Cédula de Rentabilidad de la actividad (rating del riesgo) y de los estado financieros de la empresa (rating de la empresa) , se obtiene una matriz de riesgo crediticio de conversión del rating cuantitativo , en la cual se identifican los parámetros de las principales variables que definen o determinar la zona de menor riesgo crediticio , estas variables son :

1. Producción (Ton./ Ha. , Cajas / ha.)
2. Precio de venta
3. Tasa de interés
4. Apalancamiento financiero

La ausencia de una metodología suficientemente definida y que sea práctica , que permita formalizar con precisión este aspecto aconseja , no obstante , adoptar una solución técnicamente justificable y al mismo tiempo prudente , tratando las variables de riesgo como aleatorias independientes , es decir , aplicando una correlación nula entre ellas , a fin de determinar , los

niveles máximos y mínimos en que cada variable independientemente de las demás hace positivo o negativo los niveles de dictamen

Con el conocimiento del cliente , tanto a su negocio (instalaciones físicas) y su información financiera , se obtiene una matriz de riesgo crediticio de conversión del rating cualitativo (riesgo administrativo) . En la cual al igual que el rating de riesgo cuantitativo se identifican los parámetros de las principales variables que definen o determinar la zona de menor riesgo crediticio , estas variables son :

1. Contabilidad (Estados financieros) .
2. Tecnología.
3. Comercialización .
4. Nivel de integración .

Esta matriz de información cualitativa, esta muy relacionada con la del rating cuantitativo , ya que en ésta se reflejan los resultados de la administración de la empresa para logra o aspirar a los niveles de menor riesgo crediticio en el aspecto cuantitativo

Análisis sectorial. (por producto)

El análisis sectorial sirve para matizar y completar la información disponible de cada una de las ramas de inversión del Sector Agroalimentario de interés para su financiación por el banco , situándolo en el contexto en que tiene lugar su actividad .

Para identificar las principales variables que definen el comportamiento de las empresas en su mercado , para anticipar las amenazas y oportunidades que presenta una actividad , y predecir la evolución del comportamiento de las empresas que lo forman . Esta última utilidad se hace aún más evidente en el caso de las empresas pequeñas y medianas donde la situación del mercado escapa a su control directo .

El análisis sectorial que se realiza responde a un modelo sistemático , que permite un enfoque microsectorial (por Producto ó cultivo) , analizando el entorno Internacional , Nacional , Regional y aún local y específico como es el presente caso donde se analiza la viabilidad de financiamiento del cultivo de arroz , en el ciclo Otoño-Invierno , en el Distrito de Riego 108 Elota - Piaxtla .

Este , es a su vez , un análisis práctico , como apoyo real a la gestión de riesgo . La “calificación “ final del sector u subsector , una vez analizados los ocho factores comunes (mercado interno y externo , comercialización , estructura empresarial , estructura financiera , cuentas de resultados , entorno y expectativas) , se compone de la matriz de riesgo crediticio , es decir el rating de situación más favorable o de menor riesgo , el rating de operatividad y estructura de garantía y de la rentabilidad al banco

El dictamen pericial de acuerdo al análisis descrito en la presente estudio , arroja los siguientes resultados .

CONCLUSIONES Y DICTAMEN .

Dictamen .- Favorable, para ser operado bajo las siguientes características.

Análisis Cuantitativo

- 1).-Los niveles de producción por hectárea requieren de un rango mínimo de 7.00 ton./ha.
- 2).-Los precios de venta mínimos aceptable para el cultivo es de \$ 1,507.00 / ton.
- 3).- El rango de tasa de interés viables máximas serán alrededor del 30 %
- 4).-Empresas con apalancamiento máximo del 25 %.
- 5).- Operaciones de crédito con garantía FEGA al 80 % del saldo insoluto del crédito.

Análisis Cualitativo

Riesgo Administrativo.- Empresas con las siguientes características .

- 1).- Contabilidad .- Empresas con estado financieros mínimos : Internos a auditados.
- 2).- Tecnología .- Aplicar paquetes tecnológicos para obtener rendimientos mínimos de 7.0 ton/ha. .
- 3).- Comercialización .- El parámetro mínimo es carta de intención a la formalización de contratos de comercialización
- 4).-Nivel de integración.- Empresas con la capacidad de liderazgo de realizar como mínimo los siguientes factores .
 - a) *.- No registrar en el buro de crédito cartera vencida
 - b) *.-“ pulls “ de compra de insumos .(control de los costos de operación)
 - c) *.- Llevar control de sus procesos productivos.
 - d) *.- Administración orientada a resultados (utilidades)
 - e) *.- Enfoque a la calidad

**VIABILIDAD DE FINANCIAMIENTO PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN
EL DISTRITO DE RIEGO 108 -ELOTA - PIAXTLA , SINALOA
(DICTAMEN PERICIAL)**

I.- Introducción.

La Dirección Regional Zona Norte , del Banco Bilbao Vizcaya México S.A. (BBV) Institución privada de crédito, tiene como una de sus finalidades el adaptarse al entorno macroeconómico en el que se desarrolla, y en específico el sector agropecuario , definiendo en esta forma políticas y lineamientos en atención a las líneas del sector Agroalimentario más rentables que sean objeto de apoyo financiero .

La globalización del comercio y las finanzas ha propiciado una competencia feroz donde la eficiencia , las tecnologías de punta y el costo del dinero han implementado nuevas reglas y condiciones para el otorgamiento del crédito . México ha pasado de una economía cerrada a una abierta , ha establecido tratados y acuerdos comerciales con Estados

Unidos, Canadá, y algunos países Latinoamericanos, al mismo tiempo busca ampliar las oportunidades de comercio e inversión en Europa y Asia (L. Cárdenas F. 1998)

El mundo globalizado impone la necesidad de cambio , adaptación y modernización, entre los agentes económicos , la Banca y los Empresarios requieren **certidumbre** en el rumbo , **estabilidad** y **visión de largo plazo** en la permanencia del negocio . Los mercados internacionales y nacional imponen disciplinas y producen resultados , cualquiera que estos sean .

El voto del dinero , con su poder desigual , postula una idea uniforme de lo que deben ser las conductas aceptables de las naciones para beneficiarse de la dinámica del comercio y de la inversión .

El sistema financiero mexicano a tenido una importante reacción ante este entorno, por ejemplo; el crédito en los últimos cuatro años , si bien éste no a quedado estático, ha sido muy limitativo y altamente selectivo lo cual ha sido visto en este período. Uno de los principales riesgos en el otorgamiento de crédito a los granos básicos , es la comercialización , aunado a una deficiente infraestructura de almacenamiento y conservación de granos , lo anterior es considerado el cuello de botella para la realización y venta de los productos, y por consecuencia problemas de liquidez en los créditos , derivando problemas graves de cartera vencida .

De hecho estamos más que nunca en una época de cambio, en un cambio de época en la cual debe de predominar la concepción del papel de la Banca Comercial y del Estado como facilitadores de las actividades y procesos productivos nacionales .

Es por ello que en el Banco Bilbao Vizcaya nos hemos dado a la tarea de realizar estudios, sobre líneas de producción, con la finalidad de una orientación estratégica de inversión al sector agroalimentario desde el

punto de vista crediticio , para ello la acción de recopilar , sintetizar y analizar la información más relevante de tipo técnico y financiero en este caso para el cultivo del arroz , específicamente en el Distrito de Riego 108 en la Cruz de Eloba ,Sinaloa .

Este apoyo servirá para que la red de sucursales de la Banca Comercial , Empresarial y Corporativa , así como las áreas centrales y regionales de análisis y contraste de riesgo , cuente con la información necesaria que le permita tener las bases para la toma de decisiones sobre el apoyo financiero a proyectos relacionados con el sector Agroalimentario y en este contexto al cultivo del arroz en el Estado de Sinaloa

II.-Objetivo.

Los principales objetivos que se desean alcanzar con este dictamen pericial son :

1.- Proporcionar a la dirección regional un documento confiable y de fácil entendimiento sobre el cultivo y la industria del arroz , que le permita facilitar la autorización y la agilidad en los créditos a otorgar para este producto , así como el análisis de riesgo intrínseco que con lleva este tipo de financiamientos.

2.- Definir políticas y estrategias para el otorgamiento de crédito , mediante los con apoyos colaterales con que cuenta el Banco de México a través de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA).

3.- Promover la Industria del arroz a los órganos de decisión del banco para su apoyo vía financiamiento.

4.- Determinar la mejor zona de acuerdo al potencial de disponibilidad hídrico

5.- implementar el presente proyecto en un financiamiento concluido específicamente .

III.-REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.-PANORAMA INTERNACIONAL DEL ARROZ.

3.1.1.-Generalidades.

El arroz, es una planta de la familia de las gramíneas del género Oriza. Esta se cultiva, para la obtención de sus granos, los cuales constituyen el principal alimento del ser humano en la mayor parte del mundo.

El arroz , como todos los cereales contiene proteínas , estas se encuentran compuestas por ocho aminoácidos , considerados esenciales para el organismo humano , contiene además apreciables cantidades de vitaminas y minerales , y por su bajo contenido en grasa resulta un excelente alimento en las dietas balanceadas.

Actualmente existen una gran variedad de especies de este género , calculándose un poco más de 8,000 distintas , las más comunes son las derivadas de Oriza sativa . En términos generales las variedades comerciales se clasifican teniendo como base su crecimiento , tamaño, forma del grano y el carácter químico del endosperma

Respecto al crecimiento , las variedades que se utilizan en los estados sureños de la Unión Americana , se dividen en cuatro grupos :

a).- Muy tempranos , cuyo período de crecimiento fluctúa entre 110 a 115 días .

b).- Tempranas , cuyo período de crecimiento fluctúa entre 116 y 130 días.

c).- Medianas ., cuyo período de crecimiento fluctúa entre 131 y 155 días.

d).- Tardías, con un crecimiento de 156 días o más.

La precipitación pluvial adecuada para este cultivo , se encuentra entre los 1,250 - 1,500 mm. , debidamente distribuida , ya que en su etapa de crecimiento y bajo condiciones normales, el arroz debe contar por lo menos con una precipitación de 1,200 mm. esto si se quiere lograr de entrada una buena cosecha , de lo contrario los rendimientos y calidad del arroz se verían mermados seriamente .

Por otra parte , también existe el arroz de temporal cultivado en campos planos o con pendientes , sin bordos para el manejo del agua, este se prepara y se siembra en seco, depende por lo tanto de la lluvia para obtener la humedad que necesita . Este tipo de arroz se produce en tres continentes , y generalmente se cultiva por agricultores minifundistas o de subsistencia y por consiguiente , los rendimientos del grano son normalmente bajos ; por ejemplo en Asia se obtiene aproximadamente de 0.5 a 1.5 ton./ha. ; en África 0.5 ton/ha. ; y en Latinoamérica de 1.0 a 4.0 ton./ha, basándose en lo anterior observa que los mejores rendimientos se obtienen en Latinoamérica.(Millikan y Hapgood)

La superficie cultivada de arroz bajo condiciones de temporal en el mundo , se considera tan extensa que un pequeño aumento en su

rendimiento influye substancialmente en la producción mundial de este cereal, por este motivo se estima que gran parte de la futura expansión del cultivo de arroz en el mundo probablemente será en arroz de temporal .

3.1.2.- Producción mundial de arroz.

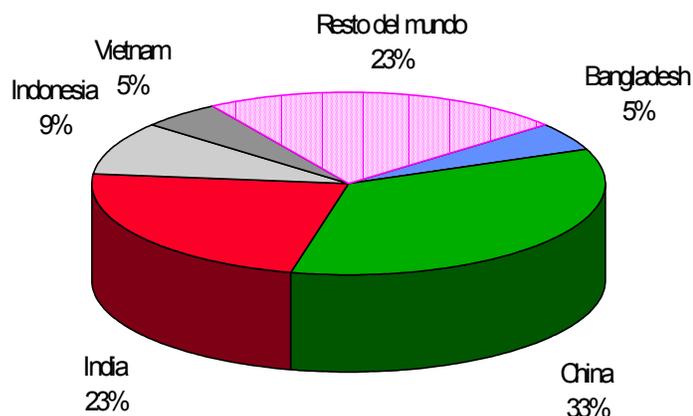
En virtud de que el cultivo de arroz, es el tercer cereal de mayor consumo en el mundo, después del trigo y del maíz , su producción está considerada como un concepto de soberanía alimentaria por parte de las Naciones Asiáticas , principalmente para los productores de esta gramíneas . En este sentido , la producción mundial en los últimos cuatro años alcanzó un promedio anual de 550.3 millones de toneladas , (Cuadro 1), en el período 1994 /95 se rebaso por primera vez las 540 millones de toneladas anuales , hasta alcanzar en el periodo 1997/98 las 571.3 millones de toneladas, es decir un aumento del 3.8 % en tan solo cuatro años, cuando en los periodos de 1990/91 a 1993/93 el promedio era de 518 .5 millones de toneladas

A nivel mundial los principales países productores por orden de importancia son : China con un volumen promedio de 182.9 millones de toneladas (mdt) y un 33.2 % del volumen mundial ; India con 121.6 mdt. y un 22.1 % ; Indonesia con 50,256 mdt. con el 9.1 % ; Vietnam con 26,.3 mdt con el 4.8 % , Bangladesh con 25.9 mdt. aporta el 4.7 % ; Tailandia con 21.5 mdt , aporta el 3.9 % de la producción mundial de arroz

Cuadro 1. Producción mundial de arroz (miles de toneladas métricas)

País	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99 (abril- 99)	Promedio Anual	Porcentaje de la Prod. mundial
Australia	1,137	951	1,387	1,336	1,350	1,244	0.2%
Bangladesh	25,252	26,533	28,326	28,296	26,703	25,978	4.7%
Brasil	11,235	10,026	9,504	8,500	11,176	11,206	2.0%
Burma	16,000	17,000	15,517	15,345	16,034	16,017	2.9%
China	175,930	185,214	195,100	200,700	190,000	182,965	33.2%
Egipto	4,565	4,399	4,900	5,285	4,500	4,533	0.8%
India	121,752	119,442	121,980	123,462	121,512	121,632	22.1%
Indonesia	49,743	51,100	49,360	48,462	50,769	50,256	9.1%
Japón	14,977	13,435	12,930	12,532	11,201	13,089	2.4%
Corea, sur	6,882	6,386	7,123	7,365	6,892	6,887	1.3%
Pakistán	5,171	5,951	6,461	6,500	6,976	6,074	1.1%
Filipinas	10,475	11,174	11,177	9,982	10,231	10,353	1.9%
Taiwan	2,061	2,071	1,931	2,042	1,891	1,976	0.4%
Tailandia	21,400	21,800	20,700	22,800	21,667	21,534	3.9%
Vietnam	24,615	26,792	27,277	28,592	28,030	26,323	4.8%
Estados Unidos	8,972	7,887	7,783	8,300	8,529	8,751	1.6%
Unión Europea	2,155	2,106	2,598	2,701	2,603	2,379	0.4%
Otros	37,942	38,896	39,716	39,175	40,439	39,191	7.1%
Total en el mundo	540,264	551,163	563,770	571,375	560,503	550,384	100%

Fuente ; USDA Rice situación & Outlook 13 de Mayo 1999



Gráfica 1.-Principales países productores de arroz (datos promedio del año agrícola 1994/95 a abril de 1998/99)

Un aspecto importante que se debe mencionar que estos cinco países aportan el 75 % del arroz producido a nivel mundial .

Es de relevancia hacer notar que de la superficie mundial sembrada con arroz, (Casco 1995) señala que el 71.6 % se encuentra distribuido entre los siguientes países : China con una superficie promedio durante el período de análisis de 32.6 millones de hectáreas (mdh) , India con 42.1 mdh , Indonesia con 10.6 , y Bangladesh con 10.3 mdh. Por su parte , los rendimientos promedios mundiales reportados , para los períodos 1991/92 a 1996/97 , fueron de 2.40 ton./ha. Los problemas de bajo rendimiento según Millikan y Hapgood 1967, en estas regiones se debe a que persisten los métodos tradicionales de labranza, y por otra parte los productores deban

hacer uso de fertilizantes, tanto por la falta de control del agua como por creer que el fertilizante que apliquen en sus tierras irá a beneficiar cuando ser arrastrado por el agua , las granjas vecinas.

En Tailandia, el agua, por tradición se utiliza libre y gratuitamente por el productor, con la única excepción de algunas cooperativas de escasa eficiencia, que tienen por objeto la mejora de la tierra .

El gobierno ha organizado muchas cooperativas de crédito, a pequeñas empresas, que son insuficientes a la producción . El Departamento del Arroz del gobierno , ha organizado clubes de agricultores para algunas aldeas que ayudan a difundir el conocimiento de mejores métodos de labranza, en algunos lugares , se dedican a prácticas ocasionales de créditos y a la compraventa de insumos en grupo, otros aspecto importante es el minifundio , prácticamente no existen grandes extensiones de tierras en forma particular ya que la legislación no lo permite

3.1.3.- Consumo mundial de arroz.

Los países que muestran los mayores consumos son aquellos que tienen como base de su alimentación el arroz.

Cuadro 2. Consumo mundial de arroz (miles de toneladas métricas)

País	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99 (abril-99)	Promedio Anual	% de la Prod. mundial
Bangladesh	17,780	18,366	19,144	19,957	20,450	19,115	5.1%
Brazil	7,890	7,812	7,999	7,965	8,133	8,012	2.1%
Burma	8,732	9,300	9,210	9,212	9,275	9,004	2.4%
China	129,000	130,000	132,134	135,850	136,750	132,875	35.4%
Egipto	2,514	2,633	2,619	2,848	2,900	2,707	0.7%
India	77,307	79,203	80,707	78,000	79,150	78,229	20.8%
Indonesia	34,011	33,691	33,977	36,907	35,704	34,858	9.3%
Irán	2,650	2,700	2,698	2,400	2,400	2,525	0.7%
Japón	9,332	9,450	9,250	9,200	9,200	9,266	2.5%
Corea del Norte	2,083	1,495	15,721	1,750	1,700	1,892	0.5%
Corea del Sur	5,426	5,244	5,178	5,112	5,050	5,238	1.4%
Filipinas	7,142	7,509	8,027	8,093	8,095	7,619	2.0%
Sur África	413	425	430	440	450	432	0.1%
Taiwan	1,450	1,425	1,400	1,374	1,357	1,404	0.4%
Tailandia	8,400	8,458	8,550	8,600	8,700	8,550	2.3%
Vietnam	13,948	14,643	14,735	15,095	15,000	14,474	3.9%
Unión Europea	1,828	1,855	1,955	1,994	1,988	1,908	0.5%
Estados Unidos	3,371	3,420	3,226	3,447	3,545	3,458	0.9%
Otros	33,477	33,854	36,925	36,284	34,620	34,049	9.1%
Total Mundial	366,754	371,483	393,885	384,528	384,467	375,611	100.0%

Fuente ; USDA Rice situación & Outlook 13 de Mayo 1999

A nivel mundial sobresalen los siguientes países por su consumo: China con un volumen promedio de 132.8 millones de toneladas (mdt) y un 35.4 % del volumen mundial ; India con 78.2 mdt. y un 20.8 % ; Indonesia con 34.8 mdt. con el 9.3 % ; Bangladesh con 19.1 mdt. y el 5.1 % ; Vietnam con 14.4 mdt con el 3.9 % del consumo mundial de arroz. Estos al tener algún contratiempo de tipo meteorológico se ven en la necesidad de comprar arroz :

Cabe mencionar que estos cinco países consumen el 74.5 % del arroz producido a nivel mundial .

3.1.4 Comercio mundial de arroz

3.1.5.- Países exportadores e importadores.

Cuadro 3.- Comercio Mundial de Arroz (miles de toneladas métricas)

País Exportadores	1995	1996	1997	1998	1999 Abril	Promedio Anual	% de la Prod. mundial
Argentina	327	367	527	589	625	476	2.2%
Australia	519	550	645	700	700	610	2.9%
Burma	645	265	15	94	100	373	1.7%
China	32	265	938	3,734	1,500	766	3.6%
Guyana	203	233	285	250	300	252	1.2%
India	4,201	3,556	1,959	4,800	2,500	3,351	15.7%
Pakistán	1,592	1,677	1,982	1,800	2,000	1,796	8.4%
Tailandia	5,931	5,281	5,272	6,367	5,500	5,716	26.8%
Uruguay	470	596	640	600	725	598	2.8%
Vietnam	2,308	3,040	3,268	3,776	3,500	2,904	13.6%
Unión Europea	323	301	367	350	350	337	1.6%
Estados Unidos	3,073	2,624	2,292	3,165	2,750	2,912	13.6%
Otros	1,355	900	837	1,473	1,160	1,258	5.9%
Total Mundial	20,979	19,655	19,027	27,698	21,710	21,345	100.0%

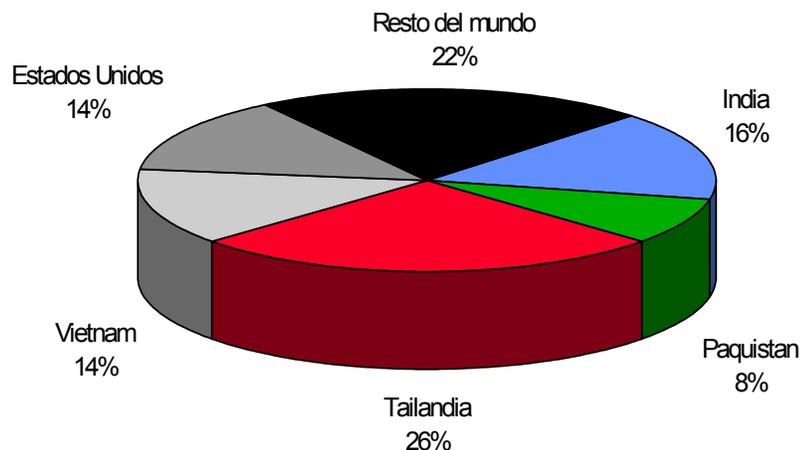
País Importador	1995	1996	1997	1998	1999 Abril	Promedio Anual	%de la prod. mundial
Bangladesh	1,566	655	45	2,489	1,300	1,433	7.0%
Brazil	987	786	845	1,457	850	919	4.5%
Canadá	214	223	237	239	240	227	1.1%
China	1,964	832	326	255	300	1,132	5.5%
Colombia	114	193	192	246	150	132	0.6%
Costa Rica	58	85	62	72	85	72	0.4%
Cote d'Ivoire	341	291	470	500	550	446	2.2%
Cuba	318	389	267	334	375	347	1.7%
Ghana	106	185	150	142	150	128	0.6%
Guinea	291	250	250	200	300	296	1.4%
Haití	207	170	173	202	200	204	1.0%
Indonesia	3,011	1,233	808	500	650	1,831	9.0%
Irán	1,633	1,294	973	500	650	1,142	5.6%
Irak	92	236	684	625	700	396	1.9%
Jamaica	74	78	85	75	75	75	0.4%
Japón	29	446	546	468	725	377	1.8%
Jordania	89	66	100	100	100	95	0.5%

País Importador	1995	1996	1997	1998	1999 Abril	Promedio anual	% de la prod.
-----------------	------	------	------	------	------------	----------------	---------------

							mundial
Corea del Norte	683	195	272	250		492	2.4%
Corea del Sur	16	83	28	73	300	58	0.3%
Malasia	402	573	645	593	650	526	2.6%
México	245	307	288	293	300	273	1.3%
Nigeria	300	350	731	800	800	550	2.7%
Perú	285	437	212	215	225	255	1.2%
Filipinas	277	687	816	2,187	1,200	739	3.6%
Rusia	125	378	256	200	300	213	1.0%
Arabia Saudita	615	786	659	775	750	683	3.3%
Senegal	402	601	575	600	600	501	2.5%
Singapur	293	312	293	264	350	322	1.6%
Sur África	448	481	573	525	550	499	2.4%
Sri Lanka	25	394	349	100	150	88	0.4%
Siria	203	119	243	160	200	202	1.0%
Turquía	451	348	264	250	250	351	1.7%
UAE.	85	85	102	90	90	88	0.4%
Yemen	68	143	148	115	150	109	0.5%
Unión Europea	762	895	839	800	700	731	3.6%
Europea Oeste	30	34	50	51	50	40	0.2%
Europa Este	207	144	231	189	170	189	0.9%
Estados Unidos	221	268	302	294	300	261	1.3%
Otros	2,655	2,478	2,965	2,828	2,868	2,762	13.5%
No cuantificado	1,087	2,145	1,973	2,061	1,407	1,247	6.1%
Total mundial	20,979	19,655	19,027	22,117	19,860	20,420	100.0%

Fuente ; USDA Rice situación & Outlook 13 de Mayo 1999

El mercado de exportación a nivel mundial básicamente lo controlan 5 países, estos por orden de importancia se muestran en la gráfica (2).



Gráfica N° 2.-Países exportadores - datos promedio de 1995 a abril 1999.
(miles de toneladas)

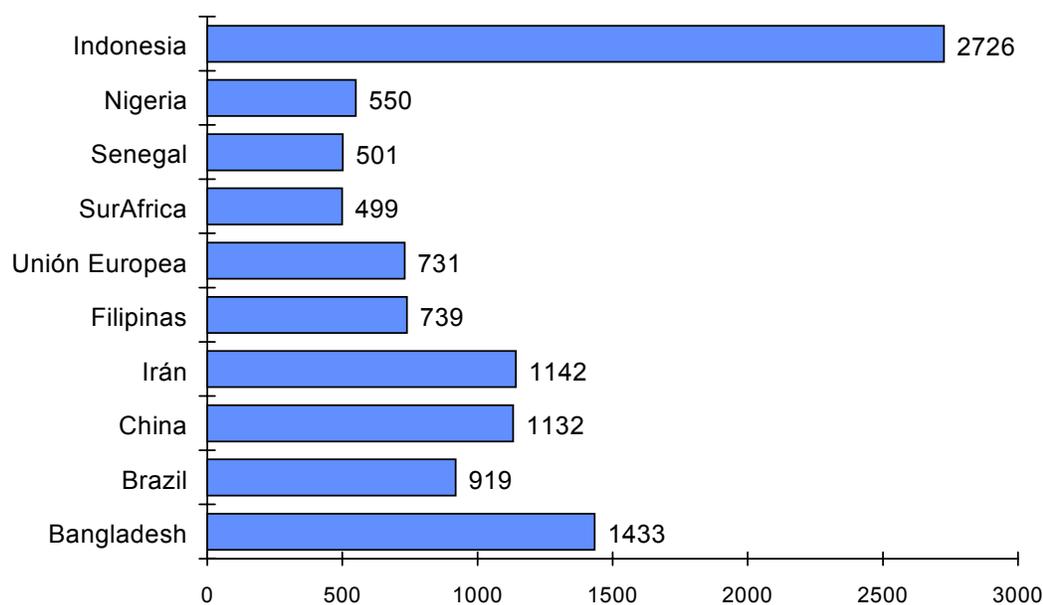
El promedio de 1995 a 1997 en las exportaciones de arroz era de 19.8 mdt. en 1998, sin embargo éstas crecieron en un 45 % es decir a 27.6 mdt. , esto fue debido en gran parte a la crisis económica asiática a fines de 1997 .

Las estadísticas indican que el primer lugar lo ocupa Tailandia con el 26 % , con un promedio de volumen exportado en los últimos cinco años de 5.7 millones de toneladas métricas (mdtm.), le sigue la India con el 16 % y un volumen de 3.3 mdtm. , Vietnam con el 14 % y 2.9 mdtm. Pakistán con el 8 % un volumen de 1.7 mdtm. finalmente Los Estados Unidos con el 14 % y un volumen de 2.9 mdtm.

En el caso de China la tasa de producción en los últimos cinco años a presentado un crecimiento del 5 % anual, su consumo se ha mantenido en promedio en 132.7 millones de toneladas, esto le permitió un expansión en sus exportaciones de 3.7 mdt., en 1998 al situarse de 938 a 3,734 mdt , que represento un crecimiento del 145 % con respecto al año de 1997, sin

embargo este país no es propiamente un exportador ya que casi la totalidad de su producción es para auto consumo , el cuadro 1.4.1.- muestra esta tendencia, y el año de 1998 fue excepcional por su participación en el comercio del arroz de este país, en el año de 1999 la estimación se comporta de una manera más real al estabilizarse el mercado asiático , ya que las exportaciones tienden a estabilizarse en las 1.5 mdt. , es decir un crecimiento del 60 % con respecto al año de 1997, sin embargo se presento una reducción en la misma proporción del 60 % contra 1998 . Tailandia durante el año de 1998 tuvo un crecimiento en sus exportaciones del 20.7 % con respecto a 1997 al pasar de 5.2 a 6.3 mdt. , esto fue debido al incremento en la producción en este mismo periodo del 10 % , de 20.7 a 22.8 mdt.

Tailandia es el principal exportador mundial de arroz, cuya principal área de producción es la planicie central, y esta depende de la inundación anual . La superficie total destinada al cultivo según (Millikan y Hapgood 1967) de arroz en Tailandia es de 6 millones de hectáreas, esta muestra una deficiente tecnología y por lo tanto los rendimientos unitarios incluso para niveles de subsistencia son bajos.



Gráfica 3.-Países Importadores - datos promedio de 1995 a abril 1999.
(miles de toneladas)

Estos diez, países son lo que compran el 60 % del arroz exportado en el mundo, este porcentaje equivale en promedio al período analizado en 12.2 millones de toneladas métricas. Durante 1998 se dio un amplio incremento en las importaciones de este grano , principalmente por los países Asiáticos como : Bangladesh , Indonesia y las Filipinas .

3.1.6.- Políticas y Barreras comerciales al Arroz

El comercio mundial de arroz ha estado bajo la influencia de una política altamente proteccionista por parte del mercado Asiático , principalmente Japón, este país ha cerrado sus fronteras a este grano foráneo por aproximadamente 10 años , al considerar que la producción de este grano es de Seguridad Nacional . Esta posición ha influido en retrasar los acuerdos correspondientes en las negociaciones de la Ronda de Uruguay con respecto al acuerdo general de aranceles y comercio (GATT),

esto ha recrudecido las relaciones comerciales con Estados Unidos por no aceptar comprar arroz Estadounidense, lo anterior ayudado a reducir en Japón su excedente comercial . Esta política proteccionista del Japón tiene un alto costo económico a nivel interno , ya que el grano nipón le cuesta al consumidor Nacional cinco veces mas que el Americano .

Como se puede apreciar, las políticas comerciales en materia agrícola llevadas a cabo por las autoridades japonesas tienen como finalidad proteger los intereses de sus productores de este cereal .

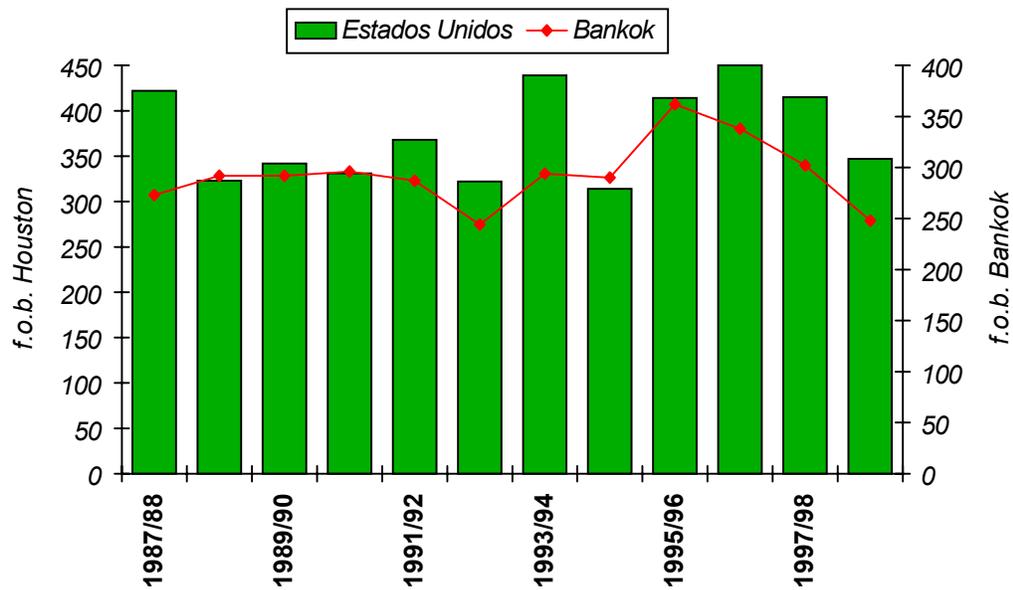
Las condiciones climáticas presentadas en el país japonés ha provocado que en algunos años no se facilite el apoyo a las políticas comerciales antes mencionadas esta situación se debe a que Japón y Estados Unidos manejan importantes volúmenes en relaciones comerciales, por lo tanto la gran mayoría del arroz que es requerido en Japón es de origen Estadounidense .

Al ser Asia el principal productor de arroz y el principal consumidor , como se observa en los cuadros 1 y 2 , este mercado influye notablemente en la cotización del precio internacional.

3.1.7.- Cotizaciones del arroz a nivel mundial

El efecto de la crisis en los Países Asiáticos, el efecto del fenómeno del “ niño “ en los principales países productores del mundo , la devaluación de su moneda en el principal país exportador (Tailandia) a originado que las cotizaciones mundiales de este grano posteriores al año de 1997 , hayan sufrido importantes descensos o por lo menos no han repuntado como se proyectaba por las principales economías mundiales , que los inventarios internacionales se han mantenido a la alza desde el ciclo 1995/96 , que fue de 49.9 millones de toneladas, en 1996/97 fue de 50.6 mdt. . es decir se presento un incremento muy ligero (1.35 %) y en 1997/98 se situó en 52.3

mdt. , por lo tanto el 4.8 % de incremento en dos años equivalente a 2.4 millones de toneladas . Sin embargo para abril de 1999 los inventarios finales a raíz de los fenómenos climatológicos en las zonas productoras han descendido en un 11.67 %, que equivale a 46.2 mdt.



Gráfica N°4.-Precios de exportación en los Estados Unidos y Tailandia (1987 a mayo 1999) en Dólares U.S..

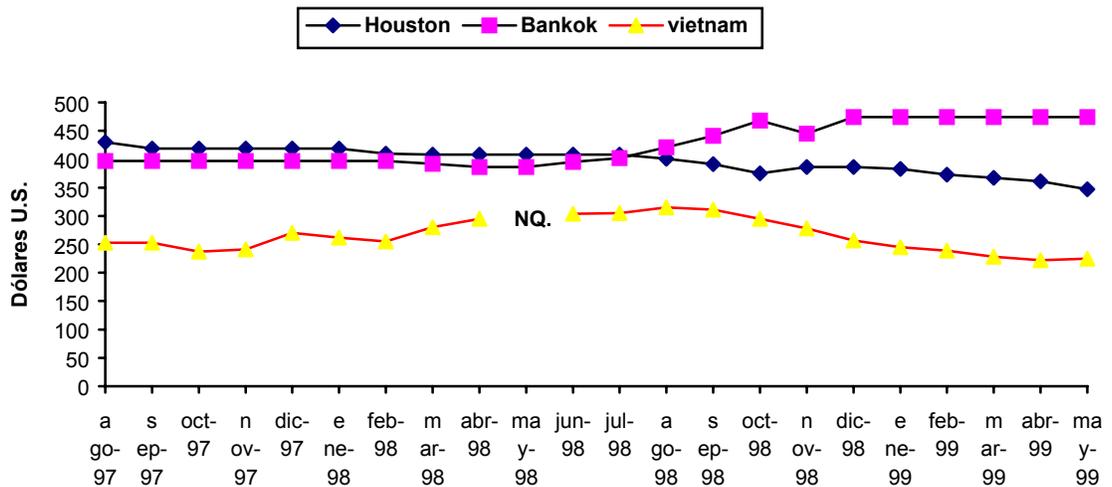
Las cifras de la gráfica son en base a Long grain , en el caso de Estados Unidos y Grado B en el caso de Tailandia

Cuadro 4.- Análisis de precios de Arroz blanco en los mercados Estadounidense y Asiático (Tailandia) de 1986/87 a mayo de 1999 (Dólares U.S)

Año	Estados Unidos de América				Bankok				Vietnam	
	Grano	% de	Grano	% de	Grano	% de	15 %	% de	5%	% de
	Largo 1/ Houston	cambio en precio	Medio 2/ California	cambio en precio	Largo Grado B	cambio en precio	Quebrado	cambio en precio	Quebrado	cambio en precio
1987/88	422		366		273		256			
1988/89	323	-23%	361	-1%	292	7%	275	7%		
1989/90	342	6%	352	-2%	292	0%	262	-5%		
1990/91	331	-3%	347	-1%	296	1%	261	0%		
1991/92	368	11%	384	11%	287	-3%	258	-1%		
1992/93	322	-13%	383	0%	244	-15%	217	-16%		
1993/94	439	36%	451	18%	294	20%	243	12%		
1994/95	314	-28%	375	-17%	290	-1%	270	11%		
1996/97	414	32%	445	19%	362	25%	335	24%		
1997/98	450	9%	415	-7%	338	-7%	303	-10%		
	Houston				Bankok				Vietnam	
ago-97	430		397		296		265		253	
sep-97	419	-3%	397	0%	280	-5%	254	-4%	253	0%
oct-97	419	0%	397	0%	275	-2%	249	-2%	237	-6%
nov-97	419	0%	397	0%	261	-5%	237	-5%	241	2%
dic-97	419	0%	397	0%	274	5%	255	8%	270	12%
ene-98	419	0%	397	0%	299	9%	278	9%	262	-3%
feb-98	419	0%	397	0%	307	3%	279	0%	255	-3%
mar-98	410	-2%	392	-1%	306	0%	278	0%	280	10%
abr-98	408	0%	386	-2%	326	7%	296	6%	295	5%
may-98	408	0%	386	0%	328	1%	299	1%	NQ	NQ
jun-98	408	0%	395	2%	338	3%	311	4%	304	0%
jul-98	408	0%	402	2%	337	0%	304	-2%	305	0%
ago-98	401	-2%	421	5%	334	-1%	305	0%	315	3%
sep-98	391	-2%	441	5%	332	-1%	304	0%	311	-1%
oct-98	375	-4%	468	6%	306	-8%	282	-7%	295	-5%

nov-98	386	3%	445	-5%	278	-9%	260	-8%	278	-6%
dic-98	386	0%	474	7%	283	2%	267	3%	257	-8%
ene-99	383	-1%	474	0%	308	9%	283	6%	245	-5%
feb-99	373	-3%	474	0%	287	-7%	263	-7%	239	-2%
mar-99	367	-2%	474	0%	263	-8%	239	-9%	228	-5%
abr-99	361	-2%	474	0%	242	-8%	221	-8%	222	-3%
may-99	347	-4%	474	0%	248	2%	225	2%	225	1%

N.Q. =no cotizo



Gráfica 5.-Análisis de precios mensuales de exportación para (Ago-1997 a MAy.-1999)

El comportamiento futuro de las cotizaciones estará determinada principalmente por la importancia del volumen de las importaciones japonesas, por la tendencia de las exportaciones de las principales economías exportadoras de este grano.

De esta forma aun cuando la producción mundial de arroz se ha incrementado por arriba del consumo, las cotizaciones han estado por abajo de los precios históricos.

Los precios reportados a nivel mundial para el arroz 1/ palay han sido:(
Dólares por tonelada promedio)

1993	1994	1995	1996	1997
\$ 155.92	\$183.10	\$ 200.00	\$ 188.67	\$ 198.22

(Fuente : ASERCA con datos de SAGAR)

1/El Arroz palay es como se cosecha de campo (con cascara)

3.1.8. Perspectivas del arroz 1997/98 a nivel mundial

Para el ciclo 1997/98 el panorama de la producción mundial de arroz no se observó muy favorable, ya que las condiciones adversas del clima en los países productores provocó que el volumen de la producción registrara un descenso, esta caída en la producción fue ocasionada por un lado a la disminución del área destinada para el cultivo en los países afectados por la caída de su economía Asiática y, por los fenómenos meteorológicos ocasionados por el fenómeno del “Niño”, así mismo, por la devaluación de la moneda del principal exportador de este grano (Tailandia), esta situación declinó el posible precio de este grano a nivel mundial.

Se estima que los inventarios mundiales de arroz paulatinamente fueron a la baja durante el año 1997 y tiendan a alcanzar los niveles de los años 1991, 1992 y 1993 , es decir niveles de inventarios del orden de los 19,000 ton.

3.2.- PANORAMA NACIONAL DEL ARROZ.

3.2.1.- Producción Nacional.

Un análisis histórico de la producción de arroz en México, presenta un proceso bastante interesante, que esta influido por las tendencias mundiales, definido por las políticas económicas nacionales, y por efecto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte del cual se es socios. En el cuadro (5) se muestra el comportamiento de la superficie, producción y rendimientos obtenidos para este cultivo durante el periodo de 1992 a 1997 en México.

Cuadro 5.- Comportamiento de las superficies, producción y rendimientos obtenidos para este cultivo durante el periodo de 1992 a 1997 en México.

Año	Superficie Cosechada en Hectáreas	Producción en toneladas métricas	rendimiento promedio (Ton./ Ha.)
1992	105,000	394,000	3.75
1993	109,092	425,299	3.89
1994	97,610	444,856	4.55
1995	88,487	338,201	3.82
1996	90,000	357,510	2.90
1997	88,725	445,100	5.01

Fuente : Aserca con datos de SAGAR de 1997.

Datos UNAM 1997.

En el cuadro anterior se observa como a pesar de que la superficie mantiene una tendencia a la baja, los rendimientos se han incrementado debido a la investigación del INIFAP que ha generado líneas de híbridos cuyo rendimiento es mayor y con menor requerimientos de agua, así mismo por adaptación a los ventarrones en contra del acame se ha mejorado.

Sin embargo, el tratado de libre comercio genero que los aranceles que limitan la importación de este grano a nuestro país bajen hasta un valor de cero en el año 2003.

Dado a lo anterior es prioritario generar validar las tecnologías que permitan bajar los costos de producción, para mantener la rentabilidad de la línea y competitividad ante nuestros vecinos del norte.

3.2.2.- Áreas productoras de arroz en México

A nivel Nacional las principales áreas productoras de arroz se ubican específicamente en tres zonas: Noroeste, Sudeste y Centro. En la zona Noroeste destaca el Estado de Sinaloa, la cual pese a seguir siendo el principal productor por excelencia de este grano, ha tenido un enorme descenso. El caso de Sinaloa es un ejemplo bastante significativo de lo que ha sido la tendencia Nacional, ya que ha tenido una reducción importante en el área cosechada y producción, no así en su rendimiento.

Considerando los volúmenes de producción de los estados de la república mexicana, cinco estados del país se han mantenido como los mas fuertes: Veracruz, Sinaloa, Campeche, Michoacán y Morelos, seguidos por Nayarit, Colima, Tabasco, Jalisco y Oaxaca.

Los cinco primeros aportan conjuntamente el 75% de la producción nacional, los demás aportan el 18%.

La mayor parte del grano se produce en zonas de temporal, aunque la mejor calidad del grano se produce en zonas de riego, donde se produce por el método de transplante, este ha sido desarrollado y mejorado en el país por agricultores del estado y por instituciones de investigación como el INIFAP.

La variedad de mayor producción es la conocida por Milagro Filipino, sin embargo su calidad es muy inferior a la producida en otros estados de la república como Morelos en la que se produce la variedad Morelos A-92 con rendimientos y calidad muy superiores a la mencionada anteriormente

De el periodo de 1992 a 1997 se han observado variaciones a la baja de la superficie destinada a este cultivo, debido principalmente a las condiciones económicas que ha sufrido el país, lo cual, ha dejado sin apoyos económicos para la siembra a la superficie que históricamente se establecía, sembrándose durante 1997 la mitad de la superficie (90,000 ha) que se cultivaba durante 1985 (200,000.0 ha).

En lo que respecta a los rendimientos se han obtenido rendimientos mayores a los reportados por la Unión Americana.

Lo anterior, deja a México como importador de este grano debido a los siguientes factores económicos y climatológicos:

- Políticas Macroeconómicas del País.
- Apertura Comercial (Competencia contra el principal exportador a nuestro país, E.U.)
- Diferencia de apoyos a la producción de los productores de E.U. vs Mexicanos.

- Estacionalidad de la producción, por tratarse de producción básicamente de temporal.

- Los financiamientos en apoyo a esta línea han bajado, debido a las coberturas que los seguros agrícolas ofrecen a la línea en cuestión .

Esta situación se deja ver en que se ha observado una baja considerable en la producción debido a dos factores que influyeron de manera determinante:

Las áreas sembradas se han reducido considerablemente, de 1991 a 1997 en un 56% del área total sembrada, influido principalmente por los precios de garantía del arroz, al sufrir una contracción bastante significativa.

En lo que respecta al rendimiento, este es el rubro que se ha incrementado en el periodo ya mencionado, ya que para 1992 fue de 4.41 ton/ha, en 1993 el rendimiento fue de 4.55 ton/ha., en 1994 fue de 4.69 ton/ha, en 1995 se ubico en 4.85 ton/ha., para finalmente en 1997, alcanzar rendimientos de 5.01 ton/ha; esto significa que se ha puesto el énfasis especial en la investigación tecnológica permitiendo elevar los rendimientos.

La zona Centro, la de menor participación, pero en la cual destacan las Entidades de Michoacán y Morelos participan en el volumen nacional con el 13.2 %, Estados en los cuales el comportamiento de la producción y superficie sembrada ha sido igual que el nacional, sin embargo, en estos estados es donde se obtienen los rendimientos unitarios mas elevados del país obteniéndose el grano procesado de mejor calidad dado principalmente por el tamaño del grano y la calidad culinaria del arroz, además es el de mayor valor en el mercado.

La producción de arroz se obtiene en los dos ciclos que forman el año agrícola:

El ciclo primavera-verano aporto alrededor del 90.43% del volumen total Nacional durante el periodo 1992/1997. La producción de arroz en este

periodo trajo como consecuencia que esta se concentre entre los Meses de Noviembre a Enero, donde se genera el mayor volumen durante el año agrícola. En estas condiciones la estacionalidad de la producción crea la necesidad de almacenar una cantidad de grano bajo la forma de arroz palay o pulido, durante un periodo que puede ser largo y esto es uno de los problemas que se reflejan en la comercialización.

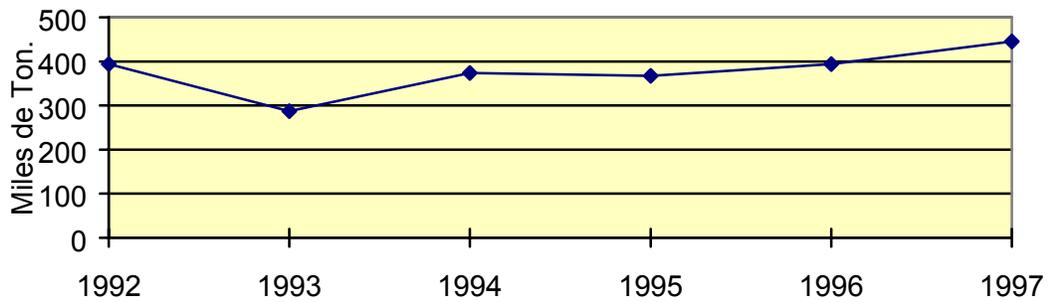
Por otra parte, el ciclo Otoño-Invierno contribuye con el 9.57% de la producción Nacional, ello debido a que las condiciones edafo-climáticas en este periodo son menos propicias, así como a las condiciones de sensibilidad del grano a las bajas temperaturas.

La información anterior se puede apreciar en los siguientes cuadros:

Cuadro 6.-Producción en los principales Estados productores de Arroz en México (periodo 1992/1997).Datos en toneladas.

Estado	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Veracruz	103,303	134,486	111,094	122,094	150,082	130,594
Sinaloa	110,4	26,429	83,038	59,626	11,355	55,270
Campeche	43,946	27,357	51,660	36,445	46,080	67,753
Morelos	22,182	24,938	20,159	24,931	29,855	30,728
Michoacán	27,240	16,114	24,931	37,904	40,848	40,345
Tabasco	18,066	11,979	37,904	9,018	17,106	17,442
Otros	179,175	45,487	68,542	77,012	98,748	103,375
Total	394,022	287,180	373,616	367,030	394,074	445,507

Fuente ASERCA con datos de la SAGAR



Grafica 6. Producción nacional de Arroz Palay(1992-1997)

La información del año 1997 , se reporta que en el estado de Morelos, se sembró una superficie de 3,778 ha, dando un rendimiento promedio de 7.78 ton/ha, aclarando que un 100% de esta superficie es de riego , la producción obtenida en este periodo fue de 30,728 ton de arroz palay, superior a la registrada durante 1996.

De acuerdo al siguiente cuadro (7) de la producción nacional de Arroz palay tomando datos promedio de 1980 a 1998, El Estado de Sinaloa a participado en este período con el 17.9 % con un volumen equivalente de 64,000 Ton.

Cuadro 7.- Producción nacional de Arroz palay datos promedio de 1980 a 1998

Estado	Promedio (Ton.)	% de Participación
Sinaloa	64,000	17.9 %
Campeche	50,000	14 %
Tabasco	20,000	5.6 %
Veracruz	118,000	33.1 %
Michoacán	19,000	5.3 %
Morelos	26,000	7.3 %
Otros	60,000	16.8 %
Total	357,000	100 %

Fuente : Arrocera San Lorenzo Noviembre 1998 . Culiacán Sinaloa.

Cuadro 8.- Rendimiento unitario de producción de arroz en los principales productores en México (periodo de 1994 a 1998) ton/ha

Estado	1994	1995	1996	1997	1998
Sinaloa	4.41	4.55	4.69	4.85	4.50
Campeche	2.39	2.40	2.74	1.44	3.0
Tabasco	2.78	3.02	2.86	1.48	3.7
Veracruz	4.41	3.54	5.74	4.92	4.8
Michoacán	6.12	6.00	5.95	6.11	6.4
Morelos	7.72	8.00	10.00	7.78	10.0
Nacional	4.06	3.80	4.02	3.80	3.86

Fuente ASERCA con datos de la SAGAR Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos 1991-1995.

3.2.3.- Cultivares de arroz en México.

Existen tres tipos de arroz que se manejan y se siembran en el País, estos son:

- * El tipo Sinaloa
- * El milagro Filipino
- * El arroz Morelos

Estas variedades tienen como características y relevancias mas sobresalientes el hecho de que el tipo Sinaloa es el mas barato, reportándose precios de venta promedios de \$1,100.00/tonelada de arroz palay mientras que el arroz de Morelos es el de mayor cotización en los mercados reportándose un precio de \$1,250.00 la tonelada para la cosecha de 1997.

Básicamente existen tres tipos de arroz en el mercado Nacional : el tipo Sinaloa, milagro Filipino y el tipo Morelos, estos se presentan en las cuatro calidades ya mencionadas y que son determinadas por la Norma

Oficial Mexicana. **El arroz tipo Sinaloa cubre mas del 50 % de la demanda nacional**, seguido por el milagro filipino y el de menor participación es el tipo Morelos, en función de su menor oferta, aun cuando lo prefiere mas el consumidor, por su calidad culinaria y en consecuencia es el de mayor precio.

Para el caso de Sinaloa, la variedad que se siembra es la Navolato, para el Estado de Morelos son las variedades Morelos A--70 y en la actualidad la más difundida y de la cual se dispone de suficiente semilla es la Morelos A-- 92, esta ha alcanzado rendimientos máximos de hasta 15 ton/ha considerando en forma conservadora rendimientos promedios de 10 ton/ha en todo el Estado de Morelos.

3.2.4.- Sistemas de cultivo en México.

La producción de arroz en México, proviene principalmente de tres sistemas de cultivo:

Trasplante bajo riego. Esta se da en la zona Centro Sur y ha sido establecida desde hace 161 años y su contribución a la producción Nacional es de 19%.

Siembra directa bajo riego. Este tipo abarca la zona Noroeste, Noreste y Occidente, cuyo inicio se dio a fines de la década de los años 40,s con una participación del 37% de la producción Nacional;

Temporal . La producción de temporal comprende la zona Sudeste, sistema que se inició a partir de 1973 y participa en la producción con un volumen del 44% Nacional.

A pesar de su poca participación en la producción nacional el sistema de trasplante bajo riego es el más tradicional y consiste en sembrar el arroz en almácigos, para posteriormente trasplantarlo en el tiempo oportuno. Este sistema recibe en algunos lugares el nombre de sistema valenciano, siendo muy común en extensas regiones de Italia, India y China.

Ventajas del sistema de trasplante

El agricultor que tiene excesivo trabajo en cierta época del año, puede dedicar a otros cultivos su tiempo mientras aplaza el trasplante.

Economiza semilla, ya que se usan de 20 a 30 kg. de semilla por ha. en lugar de utilizar 70 a 80 kg. como otros sistemas.

Práctica una selección de planta, eliminando al trasplantar las plantas débiles o enfermas.

Evita muchas veces el daño de la langosta, ya que los almácigos pueden ser defendidos fácilmente.

El arrozal resulta mas uniforme y la cosecha también es mas uniforme (las matas quedan a un espaciamiento uniforme).

Sistema de cultivo en siembra directa. Este sistema se práctica sobre todo en condiciones de temporal aún cuando también se hace en condiciones de riego, este sistema consta de cuatro etapas:

A).- Preparación de la cama.

Es la operación a realizar en el campo a sembrarse con el arroz y consiste en barbecharlo y rastrearlo, esto es importante ya que suministra una superficie sobre la cual se puede hacer la labranza necesaria de manera satisfactoria antes de sembrar la semilla. El objetivo que se persigue con ello, es acondicionar el suelo para que pueda prepararse fácilmente y conservar su humedad.

b).- Siembra.

Para evitar tener que resembrar los arrozales, la semilla no deberá plantarse hasta que la temperatura media sea de 21 grados centígrados. Una temperatura más baja no proporciona el debido calor que necesita el terreno para una germinación óptima.

c).- Irrigación.

Consiste en atender debidamente el cultivo de arroz con grandes cantidades de agua dulce, es costumbre inundar la tierra cuando las plantas tienen una altura de 15 cms., una inundación de 20 cms. es quizá la máxima profundidad de agua que se necesita.

d).- Desagüe.

El agua de irrigación debe secarse lo mas pronto posible una vez que el arroz esta listo para cortarse, esto se lleva a cabo a través de zanjas profundas y anchas suficientes para desaguar el terreno. La deficiencia en el desagüe da como resultado inmediato la demora en la cosecha ocasionado perdidas debido a la quebradura del grano.

3.2.5 Industrialización del arroz en México.

El proceso de transformación de arroz palay a pulido, ocurre a través de una serie de etapas bien definidas, estas son fundamentales para obtener un producto de alta calidad. Para que el arroz palay sea recibido en las plantas procesadores debe de cubrir con un cierto número de normas:

1.- El arroz deberá estar limpio, sano, libre de plagas y contaminación y libre de putrefacción o mal olor.

2.- El contenido de humedad no deberá rebasar un máximo del 24%.

3.- El porcentaje máximo de impurezas aceptado no debe ser mayor al 2%. existiendo la oportunidad en este último caso de que el arroz pase por una clasificación mas detallada, previamente a que sea objeto de negociación .

Una vez recibido e inspeccionado, el producto es almacenado por variedades, posteriormente se vacían los costales en la tolva de recepción en el centro de bodega a fin de que se transporte a la sección de cribado y secado, la cribadora separa del arroz palay las impurezas como pueden ser paja, piedras, tierra, otros.

A continuación se le dan tantos pasos de secado como sea necesario a través de un elevador reversible. Nuevamente se le da un almacenado temporal en este el grano es depositado en el silo de donde se alimenta la sección de molienda.

Se pesa por segunda vez el grano, para ser transportado a una tolva donde primeramente se le separaran las impurezas metálicas. Una vez ahí, se inicia el proceso de descascarado, este proceso cual quita la cascarilla al arroz, separando el arroz bruto del palay que aun conserva su cascarilla.

Posteriormente el arroz en bruto se envía a la torre de alimentación que pasara a la maquina de blanqueo, donde el grano se raspa por fricción para producir el pulido a fin de que obtenga el brillo tan apreciado en el comercio. De este proceso se obtienen diversos productos los cuales tienen

distintos usos, sin embargo debe garantizarse que el grano sea aprovechado en su totalidad.

A través de la industrialización se puede obtener:

1.- Grano entero: Se considera como tal al que no tiene ruptura alguna y también al que presenta rompimiento hasta de una cuarta parte del grano.

2.- Grano quebrado: Dentro de esta categoría se consideran aquellos granos afectados dentro de 1/4 a 3/4 para determinar este rango se utilizan cribas aprobadas Internacionalmente.

3.- Granillo: Se considera granillo a las porciones cuyo tamaño sean hasta 1/4 del tamaño del grano. Las zarandas (cribas) empleadas también son de especificaciones Internacionales.

4.- Salvado o harina: El cual se obtiene a través del pulimento del arroz.

Las especificaciones para calificar las calidades del arroz blanco de acuerdo al tamaño se realiza a través de la siguiente tabla :

Tipo de producto	Super Extra 5 %	Super Extra 15 %	Extra 25 %	Comercial 45 %
Arroz entero	95% min.	85 % min.	75% min.	55 min.
Quebrado	5% max.	14% max.	22% max.	40% max.
Granillo	0%	1 %	3%	5%

Fuente : SAGAR (Arroz descascarado, limpio y pulido)

E arroz blanco que no obtenga el mínimo de grano entero o que rebase los máximos de granos quebrados, dañados, defectuosos y granillo es rechazado. Para mantener los niveles de calidad, el arroz pulido debe cubrir las siguientes normas:

1.- El producto deberá estar limpio, sano, libre de plagas, contaminantes, como de cualquier otro olor o putrefacción.

2.- Para no ser sujeto de castigos o deducciones, el contenido de humedad no debe rebasar el 14% .

3.- Las impurezas que se aceptan son de hasta un 0.5%.

Por otra parte, la industria arrocera se establece considerando tres factores fundamentales: la infraestructura regional, la proximidad a las zonas productoras de materia prima y a la cercanía de los centros de consumo.

Para el año de 1985 , existían en México un promedio de 95 industrias que beneficiaban el grano en toda la república, sin embargo par el año de 1997, influenciados por los factores que afectan la superficie a nivel nacional e internacional solamente se reportan un promedio de 33 industrias, para este mismo año se proyecta que de mantenerse el comportamiento de los mercados económicos internacionales, las políticas Macroeconómicas del país esta industria tienda aun mas a contraerse en los próximos años, mientras los aranceles a E.U. se abatan aún más hasta llegar a cero en el año 2003.

A un así, la planta industrial instalada en el País tiene una capacidad de procesamiento anual de arroz palay de 956,000 ton., equivalente a 631,000 ton. de arroz pulido, esta es superior a los niveles de demanda, estimados en 480,000 ton (datos a 1997).

La ubicación de las 70 industrias beneficiadoras de arroz, se concentran principalmente en las regiones de mayor producción del grano, de esta forma los Estados de Sinaloa y Veracruz se localizan el 54%,

mientras que en la región Sudeste (Tabasco, Chiapas, Campeche y Quintana Roo) el 11%, el resto de las industrias se encuentran en otros 10 estados, aclarando que en el Estado de Morelos existen dos grandes Industrias procesadoras de arroz palay, siendo estas COMARROZ S.A. (700 Productores en 50 S.P.R.) y la empresa Arrocera de Morelos (1200, productores).

Los rendimientos industriales obtenidos en la planta industrial arrocera San Lorenzo en la CD. de Culiacán Sinaloa son los siguiente:

1 ton. de arroz palay rinde un 80% de arroz seco a la industria o sea 800 Kg.

De los 800 kg. de arroz seco el proceso industrial genera los siguientes productos e ingresos: (datos de 1998)

En el cuadro 9 se aprecia los productos derivados del arroz .

Cuadro 9 .- productos derivados del arroz

Producto	%	Kg.	precio/Kg.	Ingreso
Arroz blanco	52.6	420.8	4.700	1977.76
Granillo	15.40	123.2	2.200	271.04
Salvado	8.00	64	1.100	70.4
Cascarilla	24.00	192	0.300	57.6
Total	100	800		2376.8

3.2.6.- Precios y comercialización del arroz en México.

Hasta finales de la década pasada , el Gobierno Federal a través de CONASUPO , intervenía en la comercialización de la cosecha de este grano por lo que el productor recibía un precio mínimo o de “ garantía “ por la venta de su producto. Con la salida paulatina de la paraestatal del mercado , el arroz empezó a **comercializarse bajo esquemas de libre mercado** , en base a concertaciones entre productores e industriales .

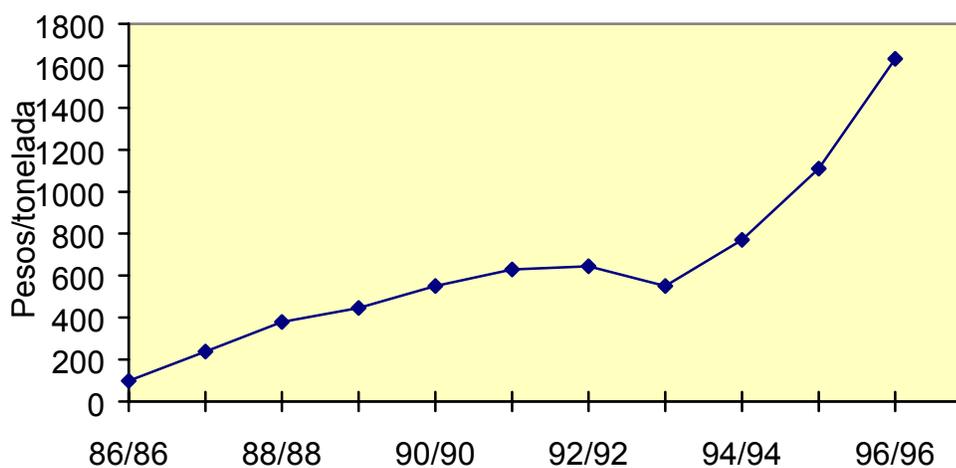
Por su parte, el Gobierno federal a través de ASERCA , a partir de 1991 instrumento y aplicó un programa de Apoyo Directo a la Comercialización de Arroz; reflejándose en el ingreso del productor de acuerdo al cuadro 10.

Cuadro 10.- Evolución del Precio de Garantía y Comercialización de Arroz Palay 1986 - 1996 (pesos por tonelada.) a Nivel Nacional

Ciclo Agrícola Primavera-Verano	Precio	Ciclo Agrícola Otoño - Invierno	Precio
86/86	98.0	86/87	98.0
87/87	238.0	87/88	238.0
88/88	378.5	88/89	378.5
89/89	445.5	89/90	445.5
90/90	550.0	90/91	550.0
91/91	630.0	91/92	630.0

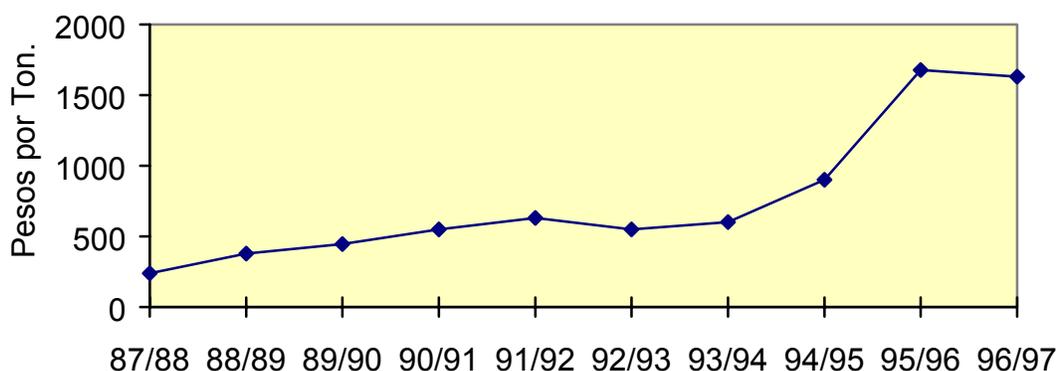
92/92	645.0	92/93	550.0
93/93	550.0	93/94	601.0
94/94	770.0 *	94/95 *	900.0
95/95	1110.0 *	95/96 *	1678.0
96/96	1633.0 *	96/97 *	1630.0

Fuente . ASERCA con datos de SAGAR * Fuente : ASERCA con datos propios



Gráfica 7.-Precio de garantía y comercialización de Arroz palay (Ciclo Primavera - Verano)

De esta manera , las referencias de los precios de arroz en los mercados internacionales ha figurado preponderantemente en la fijación de los precios nacionales de este producto (Ver gráfica 5)



Precio de garantía y Comercialización de Arroz Palay (Ciclo Otoño - Invierno)

En 1994 ASERCA continuó otorgando apoyos directos a la producción de arroz , con el fin de mantener el ingreso del productor , por lo tanto al apoyo a la comercialización se le suma el apoyo de PROCAMPO.

El efecto de la devaluación de diciembre de 1994 ocasionó que en términos nominales el precio se incrementara alrededor del 44 % provocando con ello un ajuste mayor en los precios del consumidor registrados en diversas Centrales de Abasto , los precios se elevaron hasta un 36 % con respecto al año de 1997 llegando a pagarse hasta \$ 5.00 por kilogramo , ubicándose el promedio en un 58 % por arriba de este año y en 114 % en relación de 1993 .

El ascenso continuó de manera general , y para 1996 la situación se agudiza : La variedad Sinaloa , por ejemplo , volvió a elevarse a principios de año y aunque su velocidad disminuyo durante el período , el promedio de sus cotizaciones en la Central de Abastos del distrito federal se coloco a 35 % por arriba del año anterior .

En la actualidad , las cotizaciones en las diversas centrales de abasto han desarrollado movimientos en ambos sentidos , pero con tendencia a permanecer en niveles altos , situación que se espera se

mantenga en los próximos años (Fuente ASERCA Claridades Agropecuarias N° 51 Nov. 1997).

Para el caso de México podemos considerar que se manejan dos tipos de precios, estos obviamente son para productos y condiciones también completamente diferentes.

En el primer caso mencionaremos el precio medio rural o precio de origen, este se define como el que recibe el productor en la venta de primera mano en la zona de producción. En el caso de la producción de autoconsumo no comercializada, se le aplica el precio registrado para la producción que se vendió. En esta forma, encontramos que el precio medio rural pagado al arroz palay tipo Morelos, es aquel que no esta industrializado y cuyas cotizaciones en precios nominales fueron:

1992	1993	1994	1995	1996	1997
\$ 486.23	\$ 600.00	\$ 750.00	\$ 900.00	\$ 1,750.00	\$ 1,200.00

En base a estos precios nominales se puede observar un incremento de un 65% del precio durante el año de 1992 respecto al de 1996; cabe aclarar que durante el último periodo se tiene registrado un precio de \$1,000.00 para el arroz de temporal, el cual no se produce en Morelos.

Estos precios nominales manejados a precios reales tomando como base el año de 1994, aparecen de la siguiente forma:

1992	1993	1994	1995	1996	1997
\$ 570.82	\$ 641.78	\$ 750.00	\$ 666.72	\$ 973.95	\$ 955.52

Fuente Banco de México FIRA . Agencia Cuautla , Morelos

En esta tabla, se aprecia claramente que a precios reales del año de 1994 los precios han sufrido un incremento de un 70% del año de 1992 a los del año de 1996, lo cual influye en los rubros de superficie sembrada y producción obtenida, al haberse incrementado la rentabilidad de esta línea de producción. Por otra parte y con el objeto de mejorar los apoyos al campo en 1991, se establecieron los apoyos a la comercialización (ASERCA), que busca como objetivo alentar el consumo de la producción Nacional mediante apoyos para compensar las distorsiones en mercados Internacionales.

En este sentido los apoyos a la comercialización pagados para el arroz desde 1991 se indican a continuación:

1.- Procampo.

Los productores registrados en este programa establecido por el gobierno federal para otorgar un apoyo directo a los productores de granos básicos y oleaginosas recibirán un apoyo económico por hectárea, para el caso de los productores arroceros fue de \$ 626.00/ha. como mínimo, garantizado para el ciclo P-V 1998.

2.- Apoyos a la comercialización

Los productores que se registren en el programa de comercialización del arroz establecido por ASERCA como apoyo a los productores, recibirán un apoyo económico cuyo monto aun no se encuentra definido y que se otorga por cada ton. comercializada.

3.2.7.- Consumo Nacional de arroz.

El consumo total de granos básicos, en los que se incluye al maíz, frijol, trigo y el arroz, dependen fundamentalmente de la población, el ingreso y los precios de los mismos, ello se debe a que son productos básicos de la

alimentación de la población Mexicana. La información sobre el consumo Nacional aparente de arroz, indican que el consumo per capita mas elevado de arroz se observó en 1984 y 1985, sin embargo en los siguientes tres años disminuyó en aproximadamente un 22%. Cabe hacer notar que el consumo estimado ha ido a la baja, debido al precio de este grano en el mercado nacional, por la contracción de la economía.

La evolución del consumo se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 11.- Evolución del consumo de Arroz en México (1983 - 2,010)

Año	Población (miles)	Consumo per capita	Demanda (Ton.)
1983	73,354	6.19	454,000
1984	74,631	6.46	482,000
1985	75,929	6.45	490,000
1986	77,250	5.73	450,000
1987	78,594	5.73	450,000
1988	79,962	5.00	400,000
1989	81,353	5.42	441,300
1990	82,769	5.36	443,800
2000	99,322	5.20 *	546,000
2005	109,187 1/	5.20 *	601,000
2010	120,180 1/	5.20 *	662,000

Fuente: hasta 1990 san datos de FIRA , Agencia Morelos , las proyecciones son del autor . Notas 1/ Proyección de crecimiento de la población 25 anual

La explicación a la situación antes mencionada plantean la siguiente hipótesis:

1.- Que debido a los problemas económicos, el ingreso disponible ha disminuido y en consecuencia la población consume menos este grano. Es así como, existiendo un comportamiento a la baja en el consumo de el presente grano, se define la necesidad de reorientar las políticas para mejorarlo y con ello elevar el nivel nutricional de la población, la cual en los últimos años se ha deteriorado significativamente.

Sin embargo, debido a el precio de adquisición de otro de los granos mas consumidos en México, como es el frijol, es mayor al de el arroz, motivo por el que se proyecta que el consumo per cápita de este grano se incremente durante los últimos años del presente siglo.

3.2.8.- Usos del arroz.

La utilización del arroz ya industrializado depende de los diferentes productos que se obtengan durante el proceso de pulimento. Así encontramos que el arroz blanco es utilizado en su generalidad para el consumo humano, debido a su alto valor alimenticio que va desde el energético hasta el proteico. El salvado o harina que se obtiene mediante el pulimento, tiene como principal objetivo formar parte de los alimentos balanceados para uso animal. En lo que respecta al granillo su importancia radica en que es empleado por la industria cervecera, en la elaboración de harina de arroz, por último la cascarilla que se obtiene es aprovechada para la fabricación de alimentos balanceados de uso animal, este incluye al ganado en la mayoría de sus variedades, y para la fabricación de material para la construcción.

3.2.9.- Exportación e importación nacional .

En cuanto a las exportaciones, podemos considerar que fue hasta la década pasada, la época en que los volúmenes de exportación fueron bajos, debido a que las producciones de este grano resultaron bastante altas.

Importaciones y exportaciones:

Para esta década las condiciones han sido diferentes, trayendo como consecuencia bajas en la producción, que repercutieron en una elevación de los índices de importación. Así, tenemos que en el año de 1990 las

importaciones fueron de 148 mil toneladas, en 1991 173 mil, en 1992 se eleva a 376 mil, para 1993 fueron 300 mil toneladas y de 1994, a 1997 el volumen reportado fue del orden de las 350 mil toneladas, esta situación incidió necesariamente en la balanza agropecuaria, que implica el crear una dependencia del exterior en lo que se refiere a este grano. Este hecho contrasta con la década pasada en la que en el último quinquenio las importaciones de arroz no rebasaron las 120 mil toneladas.

Dentro de los Países que abastecen de arroz a México, el principal proveedor es Estados Unidos, aunque en los últimos años se dio una diversificación a el mercado proveniente de otros Países. Esto se observa claramente, ya que en 1989 el 100% de arroz importado prácticamente tenía como origen el País del Norte; sin embargo para el año de 1990, este porcentaje se redujo a poco menos del 73%.

Tailandia, Australia y Vietnam, han apareciendo como los nuevos países que envían significativas cantidades de arroz, sin embargo, por efecto del T.L.C. de América del Norte se proyecta que predomine los E.U. como principal ofertante de este grano, consolidándose en el 2003, cuando los aranceles para este producto básico será de cero.

Durante el año de 1993 se estima se importaron alrededor de 300 000 ton., estas sirvieron para satisfacer la demanda Nacional, sin embargo a partir de 1994 estas importaciones tengan que pagar arancel, con ello se protegió a los productores primarios de este cereal. El precio que corrió en el mercado durante el año de 1996, incluido el arancel para el arroz palay proveniente de Estados Unidos sería de unos \$1,700.00 la tonelada, según estimaciones previstas por dirigentes de la empresa de COMARROZ en el estado de Morelos.

Las exportaciones que México actualmente de este cultivo son nulas. En 1991 el volumen de exportaciones se estimó en 25 toneladas y para 1992 este decreció a 4 toneladas, implicando con ello una reducción del orden del 84%. Ello se explica debido a que la producción no cubre ni las necesidades del consumo interno. Sin embargo, con los cambios actuales en la paridad peso-dolar, hace atractivo promover la producción para la exportación de arroz.

3.2.10.- Perspectivas del arroz en México.

El panorama del arroz en México, continua representando descensos en la superficie cultivada, esto se demostro durante el ciclo 1997, en el cual, se reportaron únicamente 90,000 ha, que produjeron una cosecha de 445,507 ton. Las perspectivas de siembra y cosecha de arroz para el ciclo 1998 son muy similares a las del ciclo anterior, debido a que continúan los apoyos del gobierno Federal (Procampo y ASERCA) para la producción, comercialización e infraestructura de apoyo al presente cultivo.

En este marco, el arroz Mexicano enfrenta problemas, el principal esta definido por la concentración de la producción en un solo ciclo agrícola, lo que conlleva ha almacenar el grano por un periodo muy largo. Para ello, como opción principal la representa las industrias de transformación, esta pueda darle un valor agregado al grano y por ende un consumo inmediato evitando de esta forma los gastos de almacenaje repercutibles al productor.

Por otra parte, las políticas económicas que mantienen una baja competitividad a nuestro arroz en comparación con el arroz producido y exportado de los Estados Unidos están los subsidios tan altos que los productores americanos reciben anualmente.

Al no mantenerse los programas de capacitación en aspectos administrativos y de organización para mejorar las económicas de escala en esta línea de producción, se plantean problemas graves para la producción de arroz en México, considerando que el tratado de Libre Comercio de América del Norte deja sin aranceles a la importación de este grano en el 2003. dejarán a los productores en escasas posibilidades de competencia.

Con el fin de solucionar esta problemática y con vistas al tratado antes mencionado el Gobierno ha establecido el programa de apoyo directo a los productores rurales (PROCAMPO), esto permitirá compensar los subsidios de otros países, especialmente los otorgados en los países desarrollados en apoyo a sus productores agrícolas enfocados principalmente a los de granos básicos.

El papel de ASERCA en lo referente a la comercialización del grano, aunado a las organizaciones de los productores en Agroasociaciones y Parafinancieras, podrán definir mercados mas rentables para que sus agremiados alcancen mejores dividendos por sus cosechas.

Cabe hacer mención que con el establecimiento de aranceles el arroz Nacional ha quedado protegido durante un periodo de 10 años, con esto los productores tendrán tiempo para tecnificarse y reducir sus costos de producción para ser competitivos en una economía Mundial.

Todos estos cambios y apoyos al campo deberán en un primer plazo, reactivar y fortalecer el cultivo de arroz y dando la seguridad necesaria al abrirse las puertas al comercio Internacional y los productores sean competitivos frente a los mercados internacionales.

3.3.- ASPECTOS RELEVANTES DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL ESTADO DE SINALOA.

3.3.1.- Introducción :

Durante los últimos cinco años la superficie de cultivo de arroz en Sinaloa ha decrecido notablemente, ya que el promedio del área en ese período fue de 25 mil has., sin embargo apenas sobrepasa las 5 mil has. Esta situación se ha conjugado por la contracción del precio interno y el libre y bajo costo de importación de arroces tanto Palay como blanco.

Por más de tres décadas, Sinaloa ha sido, y podría seguir siendo, el principal productor de arroz si el mercado nacional lo demanda; esto lo respaldan las condiciones de clima, la infraestructura hidráulica disponible y un menor riesgo parasitológico comparado con otras zonas arroceras del país.

Mención especial merece el análisis del ciclo primavera - verano de producción de arroz en Sinaloa, eventualmente esta expuesto a condiciones climáticas variables, radiación solar descendente, oscilación en la precipitación, ciclones, bajas temperaturas con días nublados, los cuales de una u otra forma pueden afectar el rendimiento; no obstante lo anterior, **las posibilidades de lograr buenas cosechas son favorables.**

Durante otoño - invierno, con relación al ciclo anterior, las mismas variedades tienen un aumento en el ciclo vegetativo de 40 a 50 días, es decir, son de 180-200 días hasta la cosecha. En este lapso (diciembre-junio) , aunque priven condiciones de “bajas temperaturas” por lo menos de dos meses, presenta una radiación solar y evaporación ascendente, un incremento de maleza durante el período y un mayor consumo de agua de riego; sin embargo ya pesar de esta situación los rendimientos son rentables, dependiendo del manejo agronómico del cultivo.

La explotación del cultivo del arroz en los años venideros en el área de los valles de San Lorenzo, Culiacán, El Fuerte, Ocoroni y recientemente en la Cruz de Elota, estará determinada por el complejo mecanismo de demanda, valor del Palay, productividad, tecnología, disponibilidad, importación, y otros, **pero sobre todo, la disponibilidad de agua para riego, este será el factor determinante del cultivo en los dos ciclos agrícolas.**

Los rendimientos de arroz palay pueden ser incrementados un 15% con respecto a la media comercial, así mismo los arroces blancos hasta un 5% mediante la tecnología generada en el Campo Experimental Valle de Culiacán, otro aspecto importante es **la reduciendo en forma significativa de un 40% la lámina de riego que se utiliza en la actualidad.** (INIFAP.- Guía para cultivar Arroz en el estado de Sinaloa No. 33, Diciembre de 1997)

3.3.2.- Breve descripción de la tecnología para el cultivo de Arroz en el estado de Sinaloa:

(Investigación directa y entrevista personal a los Señores. Ingenieros M.C. Juan Ramón Manjarrez Sandoval, Director de Vinculación y Coordinación del Centro de Investigación Regional del Noroeste, y José de Jesús Wong Pérez, Investigador Fitomejorador del Campo Experimental Valle de Culiacán.)

3.3.3.-Preparación del suelo:

Comúnmente se dan 2 o 3 pasos de rastra, estos son suficientes en la mayoría de los suelos, ya que el sistema radicular es muy superficial y las preparaciones del suelo profundas pueden aumentar la permeabilidad, esto hace necesario utilizar mayores volúmenes de agua para mantener el suelo inundado o saturado. Además, las labores de suelos profundas, crean condiciones más propicias para el acame del cultivo y pueden aplazar la trilla al retrasar el secado del suelo.

El barbecho y subsuelo solo se sugiere en suelos profundos con problemas de sales que se requiere recuperar, o en suelos donde existen problemas de zacate Johnson o residuos de cosechas que no pueden eliminarse con simples rastreos. También se sugiere “ piqueos parciales ” en suelos muy delgados, donde no se permita la formación de bordos para hacer melgas; en esto con la finalidad de hacer volúmenes de tierra y poder formar los bordos.

Es conveniente nivelar el terreno mediante el uso de “land plane” o “cuadro de jalón”. El trazo de curvas se debe hacer con un desnivel de 5 a 7 cm. Procurando que la distancia entre bordos no exceda de 40 mts. Y la longitud de las melgas de 75 mts., para lo cual se requiere trazo de bordos lineales transversales cada 50 o 70 mts. De esta forma se realiza un mejor manejo del agua de riego.

3.3.4.- Variedades:

En el estado de Sinaloa se sugieren las variedades Humaya A92, Culiacán A82 y Navolato A71, que son de porte compacto y semienano, resistentes al acame y desgrane, tolerantes a las principales enfermedades y a problemas no severos de suelo; con alto potencial de rendimiento y buena

calidad industrial del grano, que permita a la industria arrocera, optimizar sus beneficios.

Las variedades antes citadas son de ciclo intermedio, con 130 a 140 días a la madurez y su rendimiento puede superar las 6 ton/ha, dependiendo del buen manejo del cultivo.

También es recomendable variedad Milagro Filipino Mejorado de alto rendimiento, sin embargo, ese es susceptible al desgrane y a ciertas enfermedades como mancha café, quema de arroz y carbón del grano, entre otras. Su calidad industrial es baja, por lo que debe cosecharse con un 22% de contenido de humedad para lograr una buena recuperación de granos enteros en la industria. Su rendimiento promedio puede superar las 7 ton/ha.

3.3.5.- Fechas de Siembra:

Para la siembra comercial de arroz en los valles de Culiacán y San Lorenzo, el período recomendable comprende desde el 15 de junio al 31 de julio para el ciclo primavera - verano; sin embargo dada la presencia de ciclones que puedan ocasionar severos daños al cultivo, es preferible sembrar después de la primera semana de julio con el fin de evitar que coincida con la época de floración .

Para el norte del estado, las fechas de siembra recomendables abarcan del 1° de junio al 15 de julio , para evitar que la floración coincida con la época de bajas temperaturas que afectan la polinización, el completo llenado del grano y la calidad industrial.

3.3.6.- Cantidad de semilla por hectárea:

La cantidad de semilla certificada es de 140 a 160 kg./ha. Y se sugiere para los distritos de desarrollo rural (DDR) de Culiacán, Los Mochis, Guasave (regiones de Ocoroni y Cabrera de Limones) y La Cruz de Elota.

Densidades mayores incrementan el costo de cultivo, aumentando la competencia entre plantas favoreciendo el acame y el desarrollo de enfermedades fungosas.

3.3.7.- Método de Siembra:

La siembra se lleva a cabo en “seco” ya sea con sembradora terrestre o equipo aéreo ; al “voleo” con gente o con equipo “voleador”. En todos los casos anteriores, la semilla se deposita a una profundidad no mayor de cuatro centímetros. Con la sembradora terrestre se tiene una mayor eficiencia en la utilización de la semilla. En caso de que la semilla quede sobre la superficie del suelo, un rastreo ligero favorecerá a la semilla una profundidad recomendada.

3.3.8.- Clorosis o amarillamiento de plántulas:

Una vez germinada la semilla de arroz, sus reservas nutricionales duran de 18 a 20 días, a partir de las cuales la plántula empieza a tomar sus nutrimentos del suelo; después de esta etapa se presenta clorosis férrica o amarillamiento en suelos alcalinos, donde se fija e insolubiliza este elemento; así como también, altos contenidos de calcio, carbonatos y bicarbonatos pueden acelerar los procesos de precipitación y fijación de dicho elemento, que favorece el amarillamiento.

Dado lo anterior, no se sugiere aplicar fierro al suelo, sino asperjarlo al follaje, en dosis que varían de acuerdo con el producto utilizado; puede usarse el sulfato de fierro en solución al 3%; esto equivale a la aplicación foliar de 3 kilogramos por hectárea de sulfato ferroso, disueltos en 100 litros de agua.

En suelos donde se presenta el amarillamiento foliar, éste puede prevenirse incorporando azufre al suelo en presiembra. Si el pH del suelo es de aproximadamente 7.5 se sugiere aplicar media tonelada por hectárea de azufre agrícola al 93%, o bien, una tonelada por hectárea de azufre si el pH es igual o mayor que 8.0

3.3.9.- Fertilización:

El cultivo del arroz requiere de una adecuada y oportuna fertilización para obtener un mejor desarrollo de plantas y su máxima nivel de productividad. La aplicación del fertilizante antes o al momento de la siembra no es recomendable, debido a que la eficiencia de éste es menor y gran parte del mismo es aprovechado por las malas hierbas. En el cuadro 12 se presentan las recomendaciones para el cultivo del arroz en el estado de Sinaloa.

Cuadro 11.- Fertilización recomendada para el cultivo del arroz en el estado de Sinaloa.

Época de aplicación.	Después de hortalizas (kg./ha.)			Después de Sorgo, Trigo, Maíz, Cártamo, Etc. (kg./ha.)		
	Urea	Amonio carbónico	Sulfato de	Urea	Amonio carbónico	Sulfato

	46% de N.	anhidro 82% N	de amonio 20.5% N	46% de N.	anhidro 82% N	de amonio 20.5%
Amacollo (30 a 50 días después del riego de nacencia	175	100	400	200	120	500
* Inicio de formación de panícula (60 a 75 días después del riego de nacencia.	90	50	200	110	60	250

* Fertilizaciones posteriores a esta etapa de panícula, durante el “embuche” o época de floración, provocarán un alargamiento en el ciclo vegetativo del arroz. Fuente: INIFAP CEVACU 1994.

3.3.10.- Fertilización con nitrógeno:

De acuerdo a estudios realizados en el estado de Sinaloa, durante varios años el cultivo de arroz requiere únicamente de fertilización nitrogenada, para incrementar sus rendimientos y ésta debe aplicarse en dos etapas: la primera de 35 a 40 días después de la siembra y la segunda al inicio de panícula (60 a 75 días). La aplicación puede hacerse con equipo aéreo , manual en el caso de usar fertilizantes sólidos; o bien , diluido en el agua de riego, al utilizarse fertilizantes líquidos. Las épocas y dosis conveniente de fertilizantes nitrogenados se muestran en el cuadro 11.

Es aconsejable que cuando se fertilice con urea o sulfato de amonio, no se aplique en horas muy tempranas, ya que en ese momento las plantas de arroz tienen humedad o rocío, que al contacto con el fertilizante produce quemaduras al follaje.

Se recomienda el sulfato de amonio como fuente de nitrógeno, cuando las plantas presenten amarillamiento causado por condiciones de alcalinidad del suelo, con la finalidad de llevar el pH.(A punto neutro-7.0-)

Es conveniente verificar el inicio de la panícula (IP) mediante inspecciones de las plantas, a fin de efectuar oportunamente la segunda aplicación de fertilizante nitrogenada. Estudios al respecto indican que la etapa de IP es cuando existe una mayor conversión de kilogramos de arroz palay por kilogramo de fertilizante nitrogenado aplicado; de aquí se deriva la importancia de identificar esta fase.

3.3.11.- Fertilización con fósforo:

La fertilización fosfatada no es muy conveniente, ya que en suelos bajo inundación para el cultivo del arroz, el fósforo del suelo es más asimilable, reduciendo el costo por la no incorporación de este elemento.

3.3.12.- Fertilización con potasio:

En relación a la fertilización potásica, ésta no es de gran importancia para el arroz, ya que son mínimas las cantidades de potasio que se requieren para el desarrollo de las plantas, sin embargo, cantidades excesivas de potasio pueden agravar los problemas de salinidad.

La aplicación de fósforo, potasio y microelementos deberá estar avalada por un análisis foliar o de suelo previo a la siembra.

3.3.13.- Fertilización con amoníaco anhidro:

El amoníaco anhidro, como todos los fertilizantes amoniacales, tiende a disminuir el pH. Del suelo; sin embargo, no debe considerarse el amoníaco como eficaz mejorador del suelo, ya que las cantidades a utilizarse son bajas, debido a su alta concentración de nitrógeno (82%). El uso de

amoniacó anhidro como fuente de nitrógeno aplicado en el agua de riego, es más económico que sus similares y el costo de la fertilización se reduce alrededor del 40% con respecto a los sólidos, debido a que se ahorra en la aplicación, transporte y manejo.

3.3.14.- Factores a considerar en la fertilización con amoniacó anhidro:

La utilización eficaz del amoniacó anhidro depende de una buena nivelación del terreno, así como de la uniformidad de la lámina de agua aplicada.

Antes de aplicar amoniacó, la parcela no debe estar inundada totalmente, con el fin de evitar bajas en la concentración del nitrógeno. Asimismo, es recomendable humedecer o saturar el canal proveedor antes de aplicar el amoniacó; lo que permite reducir pérdidas de nitrógeno por infiltración.

La distancia recorrida por el amoniacó entre el punto de descarga al canal proveedor y la última melga es recomendable que no exceda de 1 kilómetro, ya que puede reducirse su eficiencia debido a volatilización e infiltración.

Hay que observar como norma, que el agua con el amoniacó en solución ha de consumirse totalmente en las melgas del predio, antes de aplicar el siguiente riego de auxilio, evitando así el lavado y dilución del nitrógeno.

3.3.15.- Riegos:

En el estado de Sinaloa el cultivo de arroz se explota en tres diferentes sistemas de producción, de acuerdo con el tipo de suelo:

Suelos delgados.- (Inundación). En suelos muy delgados en los que muy pocos cultivos prosperan, el arroz presenta ventajas desde el punto de vista técnico, ya que con poca agua se puede lograr una producción rentable.

Estos suelos están ubicados en la región de Ocoroni y Cabrera de Limones, en el DDR de Guasave, y algunas áreas del Valle de San Lorenzo, en el DDR de Culiacán, Sin. Son suelos con muy baja velocidad de infiltración, por lo que se requiere bajos volúmenes de agua para satisfacer las necesidades del arroz. En este tipo de suelos, se sugiere el método de inundación continua.

Para un buen manejo del agua de riego, es necesario hacer bloques de varias parcelas, desde las regaderas hasta los desagües, de tal forma que permitan pasar el agua de una parcela a otra.

En este tipo de suelos, se sugiere sembrar en seco, dar el riego de germinación ligero de 15 cm. De lámina, evitando encharcamiento que influyen en la germinación uniforme de la semilla. Se sugiere dar un riego de auxilio ligero, de 5-10 días después del primer riego para favorecer la germinación restante. Posteriormente dar 1 o 2 riegos de auxilio antes de entablar.

Suelos arcillosos profundos. Se localizan en los Valles de Guasave, el Fuerte, Culiacán y San Lorenzo. Estos suelos requieren de mayor volumen de agua para la explotación del arroz; por lo que se tienen problemas de manejo del agua. En ese caso se sugiere la aplicación de riegos intermitentes con entables estáticos para hacer más eficiente el uso y manejo del agua.

3.3.16.- Riegos intermitentes con entables estáticos:

Este método ha sido elaborado para el cultivo de arroz y puede ser utilizado en ciertos tipos de suelo. Su utilización exitosa obliga al productor a realizar un control eficiente de la maleza.

Es básico que el productor arrocero disponga de un buen proyecto de riego y utilice compuertas de madera o de plástico, para lograr una mayor eficiencia en la distribución del agua.

Para la elaboración del calendario de riegos de auxilio con entables estáticos se consideró en primer lugar el requerimiento de agua por la planta de arroz en cada una de sus tres fases de desarrollo.

- a) Vegetativa.- Comprende desde la germinación hasta el inicio de formación de panícula (60 - 80 días).
- b) Reproductiva.- Abarca desde el inicio de formación de panícula hasta la floración (30 - 35 días después).
- c) Maduración.- Comprende desde el término de la floración hasta la completa maduración de los granos de arroz (30 - 35 días después).

La planta de arroz requiere de mayores cantidades de agua durante la fase intermedia o etapa reproductiva, debiendo el productor mantener inundado o "Entablado" el cultivo durante esta etapa. En las etapas vegetativas y de maduración, o sea, antes del inicio de formación de panículas y después de terminada la floración, es suficiente aplicar riegos de auxilio periódicos solo para conservar la humedad disponible del suelo.

3.3.17.- Descripción del calendario de riegos de auxilio:

Elaborado para reducir el alto volumen de agua utilizada mediante el método tradicional, donde se mantiene inundado el cultivo del arroz la mayor parte de su ciclo. En el cuadro 13 se presenta el calendario de riegos de auxilio recomendado por el INIFAP.

Cuadro 13.- Calendario de riegos intermitentes con entables estáticos para el cultivo de arroz en el estado de Sinaloa.

Num. de Riegos y Entables Estáticos	Intervalo en días.	Días transcurridos	Lámina parcial (cm.)	Lámina acumulada (cm.)	Fase del cultivo
Riego de nacencia Herbicida Preemergente A/	-	2-3	15	15	Siembra
1er Riego de auxilio Herbicida Postemergente B/	5	5 10-13	10	25	Emergencia
2° Riego de auxilio o entable estático (3 días) C/ Herbicida Postemergente D/	7	12 12-15 14-20	10 12	35	
3er Riego de auxilio o entable estático (3 días) E/	9	21 16-22	10 12	45	
4° Riego de auxilio 1ª. Fertilización N F/	13	34 33-34	10	55	Máximo Amacollamiento
5° Riego de Auxilio	14	48	10	65	
1er Entable estático (10 días) 2ª Fertilización N G/	15	63 62.63	17	82	Inicio de panícula
2° Entable estático (10 días)	17	80	17	99	Floración
6° Riego de auxilio 7° Riego de auxilio	17 10	97 107	10 10	109 119	Formación y llenado de grano
8° Riego de auxilio H/	10	117	10	129	Madurez

A/ B/ C/ Opciones de aplicación de herbicida.

D/ E/ Opciones de entables estáticos de 3 días auxiliares para control de malas hierbas.

F/ G/ 1ª y 2ª Fertilización nitrogenada.

H/ Dése el último riego de auxilio usando los granos del tercio superior de la panícula estén en estado masoso.

3.3.18.- Suspensión del agua de riego:

La suspensión del agua de riego o aplicación del último riego y posteriormente drenaje, está determinada por factores tales como : topografía, textura del suelo, así como la época de la cosecha, días nublados, bajas temperaturas, lluvias, etc.

Sin embargo, debe realizarse cuando el 50% de las panículas se doblen por el peso o cuando el tercio inferior esté en estado lechoso. La ejecución de esta práctica, redundará en un incremento en el rendimiento de palay (grano de arroz en la planta) y calidad industrial.

3.3.19.- Combate de malas hierbas:

El período en el cual el cultivo de arroz debe permanecer libre de maleza a fin de evitar reducciones en el rendimiento, es durante los primeros 40 días de emergido. En el estado de Sinaloa las principales especies presentes en orden de importancia son: zacate pinto o choneano (*Echinochloa colonum*), coquillo (*Cyperus rotundus*), bledo (*Amaranthus* spp.), zacate Johnson (*Sorghum halepense*) y zacate salado (*Leptochloa filiformis*).

Estudios efectuados por el Campo Experimental Valle de Culiacán (CEVACU) para el combate de maleza con diversos herbicidas, han determinado cuales pueden ser aplicados en pre y post emergencia, obteniendo mayores períodos de control, reduciendo los períodos

prolongados de inundaciones después de aplicar; esto permite utilizar el “sistema de riegos intermitentes” con entable estático en lugar del método tradicional y se logra un uso y manejo eficiente del agua.

Los herbicidas más empleados en arroz son mezclas a base de Propanil, que actúa sobre la maleza de hoja angosta y 2-4-d Amina que tiene acción sobre maleza de hoja ancha y Cyperáceas (coquillos). La dosis sugerida de esta mezcla varía desde 7 12 y 1 a 1.5 litros de material comercial por hectárea, respectivamente, aplicada entre los 10 y 20 días después del riego de aniego y cuando la maleza se encuentre en el estadio de 2 a 4 hojas.

Cuadro 14.- Herbicidas sugeridos para el control de malezas en arroz, bajo riegos intermitentes con entables estáticos o con riego tradicional, en el Estado de Sinaloa.

Herbicida (nombre comercial)	g.i.a./lt.	lt/Ha.	g.i.a. total	Época de aplicación	Días desde riego-nacimiento
PROWL Pendimethalin	330	3 a 4	990 1320	a Preemergencia	2-3
RONSTAR Oxadiazon	250	3 a 4	750 1000	a Preemergencia	2-3
STAMLV + BOLERO (Propanil)+ (Benthiocarb)	336 -330	4 +4	1440+ 1320	Postemergente	12-16
STAM LV + PROWL (Propanil) (Pendimethalin)	360 +330	4 +4	1440+ 1320	Postemergente	12-16
STAM LV-10 + 2.4 D * Amina Propanil + 2-4	360 720	+7+1	2520 720	+ Postemergente	10-13

Diclorofenoxiacético					
STAM LV-10	360	+ 8	2880	+ Postemergent e	14-18
+ BASAGRAN (Propanil)+ (Bentazón)	480	+1.5	720		

Se puede utilizar como equivalentes de STAM LV-10 (Propanil),: Herbax, Pantox o Sucopur y se aplican a igual dosis Clave g.i.a./ha- = gramos de ingredientes activos por hectárea.

* No aplicar 2,4 D con cultivos cercanos o colindantes susceptibles como hortalizas, oleaginosas, etc.

Con esta mezcla se logrará un buen control, si antes de aplicar, el suelo está drenado para volver a regar dos o tres días después de haberla aplicado. Es necesario establecer que al efectuar aspersiones fuera del período recomendado, será necesario aumentar la dosis de propanil, lo que incrementará el costo del cultivo; además, el control de zacates será menos eficiente y por consecuencia el rendimiento se reducirá.

3.3.20.- Control de plagas:

El cultivo del arroz es atacado principalmente por tres tipos de plagas que son: insectos (Chicharrita y chinche café), roedores y aves. Para su control se sugiere los productos que se indican en el siguiente cuadro 15

Cuadro 15.- Insecticidas sugeridos para el combate de las principales plagas del arroz, equivalencias de productos comerciales y sus dosis. INIFAP 1994 Culiacán, Sin.

Producto	Chinche café	Chicharritas	Ratas	Cuando aplicar
Paratión metílico	720 g.i.a./ha.			Aplicar en floración y formación de grano al observar la
Folidol M-72	1.0 lt./ha.	1.0 lt/ha.		
Parametil 720-E	1.1 lt/ha.	1.1 lt/ha.		
Carbaryl	1200 g.i.a./ha.			

Sevin 80% malatión lucatipon	1.5 Kg./ha. 1000 g.i.a./ha. 1.0 lt/ha.	1.5 lt/ha.		presencia de las plagas para evitar chupado 2 del grano.
Brodifacotum Klerat Cebos envenenados			0.065 gia/ha. 1.3 Kg./ha.	Colocar cebos alrededor de los lotes, evitando contacto con la humedad.

g.i.a./ha. = granos de ingrediente activo por hectárea.

Chanates y otras aves.- Estas deben controlarse a través de una estrecha vigilancia tan pronto se presente la formación de grano, ya que si las parvadas se establecen después, será mas difícil ahuyentar los pájaros. El control se efectúa en la práctica mediante “cueteo”.

3.3.21.- Enfermedades:

En Sinaloa, las principales enfermedades fungosas que se pueden presentar en áreas productoras de arroz son:

Quema del arroz.- Es una enfermedad que afecta todas las partes aéreas de la planta; hojas, nudos, cuello de la panícula, y las panículas mismas. Las lesiones características se presentan en forma de rombo o huso y llegan a medir de 8 a 10 mm. de largo por 4 a 5 mm. de ancho y generalmente se observa un área central grisácea con margen de color café oscuro, rodeada de otro margen o halo amarillento.

En el cuello de la panícula es donde se produce el daño de mayor importancia económica, ya que puede causar avanamiento de los granos.

Se considera una fertilización excesiva la superior a 150 Kg. De nitrógeno por hectárea, con la cual al haber inoculo (esporas del hongo), hay una alta predisposición de la planta a la incidencia de esta enfermedad.

En variedades de porte bajo, la utilización de densidades superiores a 160 kg/ha. De semilla, permite la formación de microclimas que aumentan las posibilidades para el desarrollo de la enfermedad.

Los factores climatológicos, como períodos largos de lluvia, aunados a humedad relativa superior a 90% durante 10 horas aproximadamente y temperaturas nocturnas de 15 a 20° C, alternadas con temperaturas diurnas de 25 a 28°C favorecen la dispersión de la enfermedad; sin embargo, se requiere inspección técnica para definir su aplicación.

Mancha Café.- Causa mancha en las hojas y granos y marchitez en las plántulas; generalmente las lesiones en las hojas son ovaladas con un tamaño entre medio y un centímetro, de color café con centro gris a blanquecino; esta enfermedad es la mas común en el cultivo del arroz en Sinaloa, sin embargo, se ha observado que no causa reducciones en el rendimiento, cuando se siembran las variedades recomendadas, en sus respectivas fechas. La incidencia de este hongo, es alta en plantíos de arroz afectados por el “amarrillamiento”, donde se observan plantas susceptibles a este patógeno.

Carbón del grano.- Se presenta cada año durante el período de llenado de grano y en presencia de alta humedad relativa, esta enfermedad rara vez resulta de importancia económica, por lo que no se recomienda aplicar fungicidas.

3.3.22.- Cosecha:

La humedad del grano determinará cuando efectuarla, generalmente esta debe ser entre el 20 y 22 % para su industrialización, si la producción se destina para semilla, la humedad de cosecha en campo será del 13 al 15%.

3.4.- REGIÓN QUE SE PROPONE COMO MODELO DE FINANCIAMIENTO PARA EL CULTIVO DEL ARROZ EN EL ESTADO DE SINALOA.

3.4.I.- PANORAMA GENERAL

3.4.2.-El Agua .-

Es uno de los recursos que se considera crítico para el desarrollo del país , del volumen total de agua que existe en el territorio nacional , el 50 % corresponde al sudeste con el 20 % del territorio nacional , en tanto que el norte del país sólo dispone del 4 % del agua con el 30 % de la superficie . Además , por lo que respecta a la distribución de la población , alrededor del 80 % de los habitantes vive en poblaciones por arriba de la cota 500 metros sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.) en donde se encuentra sólo el 20 % del recurso agua (Moreno F. 1998).

Del agua que se consume en México, aproximadamente el 85 % de destina al riego de cultivos agrícolas , el 12 % al abastecimiento de la población y el 3 % restante es utilizada por industrias que tienen un sistema de abastecimiento propio ; en total , se extraen para los usos mencionados , cerca de 72 mil millones de metros cúbicos de agua al año . Aun cuando en las hidroeléctricas se turbinen 113 mil millones de metros cúbicos de agua al año para producir 27 mil gigawatts-hora (Gwh) de energía eléctrica , sin embargo esta agua no se consume , únicamente se aprovecha su energía potencial (Herrera T. 1998).

La disponibilidad de agua está compuesta por el escurrimiento superficial y el agua del subsuelo . Esta última se integra por la recarga natural renovable y la inducida por la infiltración en zonas de riego principalmente .

La variación de la lluvia a lo largo del año y su distribución espacial , aunada a la desigual distribución de la demanda , generan problemas de escasez que se agravan por la baja eficiencia con que se usa el recurso . Por otro lado , la

infraestructura hidráulica no se aprovecha plenamente debido a que se encuentra inconclusa , se opera con deficiencia , o falta de mantenimiento .

Además la sequías han impactado considerablemente el abastecimiento de agua a las poblaciones , la agricultura y la generación de electricidad . El norte del país es la zona más afectada por estos fenómenos .

Según la Comisión Nacional del Agua la mayor disponibilidad de agua se concentra principalmente en el sudeste del país donde la densidad de población y la demanda de agua son bajas . En contraste , en el centro ,norte y noroeste donde la densidad de población es mayor y las demandas son altas , el agua es escasa . Los balances hidráulicos realizados a nivel de cuenca hidrológica muestran un panorama más realista sobre la disponibilidad del agua , para fines de riego que muestren una tendencia más estable en cuanto a la disponibilidad de este preciado recurso . Los proyectos de inversión al financiamiento de la actividad primaria , van encaminados a largo plazo por lo que es importante la detección por parte de la banca , de las zonas de mayor “ estabilidad en la disponibilidad del agua “ donde se puedan generar los programas de financiamiento , que por las características de ubicación , recarga hidrológica , capacidad de las presas , red de distribución hidráulica , organización de productores , tamaño de la superficie susceptible de riego , tecnología disponible en la producción agrícola , infraestructura y red de comercialización y con el modelo de financiamiento adecuado , hacen posible y rentable la actividad agrícola en el mediano y largo plazo , lo cual es atractivo a las instituciones financieras .

Bajo esas consideraciones , la integración nacional de la disponibilidad y uso del agua , así como de los problemas derivados de la distribución de la población y la actividad económica , parten de análisis regionales que reúnen cuencas con características similares.

3.4.3.-Regionalización

Para obtener un conocimiento más detallado de los recursos hidráulicos y hacer más eficaz la administración y la planeación del agua , según la Comisión Nacional del Agua (CNA) el país cuenta con 314 cuencas hidrológicas han sido agrupadas en 72 subregiones hidrológicas según el plan nacional hidráulico 1995-2000 , 39 regiones hidrológicas y seis regiones administrativas . La distribución geográfica de estas regiones se muestra en el siguiente cuadro 16.

Cuadro 16.-Regiones , subregiones y cuencas hidrológicas en que se divide el país.

Regiones administrativas	Regiones hidrológicas	Subregiones hidrológicas	Cuencas hidrológicas
Noroeste	11	19	92
Norte	4	13	53
Noreste	4	6	30
Lerma - Balsas	9	17	78
Valle de México	1	4	14
Sudeste	10	13	47
Total	39	72	314

La región Noroeste es a la que haremos referencia , por ubicarse en el área de influencia del distrito de riego 108 Elota , Sinaloa motivo del presente trabajo .

3.4.4.-Región Noroeste

La región está integrada por los estados de Baja California , Baja California Sur , Sonora , Sinaloa Y Nayarit , con una superficie de 415 mil km² (21 % del territorio nacional) . Habitan la región 7.8 millones de personas (8% de la población del país , 23 % en localidades rurales .

Fisiográficamente comprende la península de Baja California y las cordilleras de Sonora , Sinaloa y Nayarit . En la región existen 5,900 km. de

litorales . El distrito de riego 108 - Elota - Piaxtla , está ubicado dentro de la región hidrológica 10 , que comprende todo el estado de Sinaloa , esta región cuenta con 11 ríos y once presas de almacenamiento , con una capacidad total al nivel se aguas máximas de exedencia (NAME) de 22,038.5 millones de metros cúbicos de agua , con una capacidad de riego de 800 mil hectáreas en dos ciclos agrícolas , lo que equivale al 13 % de la superficie de riego del país ,

3.4.5.-¿ Por que el distrito de riego 108 - Elota - Piaxtla ?

El estado de Sinaloa cuenta con seis distritos de riego , con una capacidad de riego de 715,488 hectáreas . que aprovechando segundos cultivos puede alcanzar las 832,000 has. En el siguiente cuadro 17 se dan a conocer las principales características de estos distritos de riego .

Norte de Sinaloa

Cuadro 17.- características de los distritos de riego en el Norte de Sinaloa

Distrito de Riego	N° 076 El Carrizo	N° 075 El Fuerte	N° 063 Guasave
Ubicación en los Municipios :	Ahome y el Fuerte	Ahome,El Fuerte , Guasave y Sinaloa de leyva	El Fuerte , Guasave y Sinaloa de Leyva
Fecha de Establecimiento	08-Junio-1965	21-Agosto-1951	23-October-1958
Inicio de Operaciones	1969	1956	1958
Fuentes de Abastecimiento	Presas J. Ortiz de D. (520 mm3) y	Presas Miguel Hidalgo (3,038 mm3) 3 plantas de	Presas Gustavo Días O. (1,920 mm3) y presa

	derivaciones de la presa Miguel Hidalgo (3,038 mm3)	bombeo,250 pozos profundos y apoyo de la presa “ Huites “(LDColosio)	Guillermo Blake (300 mm3)
Disponibilidad Hidrológica (Escurrimiento medio anual)	750 mm3	4,566 mm3	Río Sinaloa (1,322 mm3) Arroyo Ocoroni (171 mm3)
Principales Cultivos	Maíz,Soya,Sorgo, Ajonjolí, Garbanzo y Trigo	Caña.Frijol,Papa, Algodón, Maíz, Sorgo Soya, Trigo, Tomate	Algodón, Carta mo Cebada, Frijol, Melon Tomate, Sorgo ,Hortalizas
Beneficiarios			
Agric.Ejidales	4,129	17,196	12,620
Agric.Particulares	475	3,948	1,828
Totales	4,604	21,144	14,448
Tenencia de la tierra			
Ejidal	34,147	152,611	77,556
Particular	9,112	75,829	22,569
Total Hectáreas	43,259	228,440	100,125
Obras de Distrito	Kilómetros	Kilómetros	Kilómetros
Red de distribución	441	2,243	1,698
Red de drenaje	412	2,610	848
Red de Caminos	2,022	6,055	1,225
Canal Principal	99	187	
Derivadoras			
Diques	9		
Afectación Salina	7,860 Has.	59,106 Has.	8,180 Has.
% - vs- Sup. de riego	18 %	26 %	8 %

Fuente : Comisión Nacional del Agua . Gerencia estatal en Sinaloa .Octubre 1997

Centro de Sinaloa

Cuadro 17.- características de los distritos de riego en el Centro de Sinaloa

Distrito de Riego	N° 074 Mocorito	N° 010 Culiacán	N° 108 Elota-Piactla
Ubicación en los	Angostura	, Culiacán,Navolato,	Elota,Culiacán

Municipios :	Guasave y Salvador Alvarado	Mocorito, Angostura y Salvador Alvarado	Y San Ignacio
Fecha de Establecimiento	18-Diciembre-1956	08-October-1952	24-Septiembre-1982
Inicio de Operaciones	Octubre 1972	Enero 1933	Mayo 1987
Fuentes de Abastecimiento	Presa E. Buelna (151 mm ³ , 25 pozos profundos y apoyo de la presa Adolfo López Mateos (3,153 mm ³)	Presa Sanalona (843 mm ³) P. Adolfo. López Mateos (3,153 mm ³) Presa. José López P. (2,250 mm ³), 97 pozos profundos y 4 plantas de bombeo	Presa Aurelio benassini (415 mm³) 4 plantas de bombeo y 5 pozos profundos .
Disponibilidad Hidrológica (Escurrimiento medio anual)	Río Mocorito 150 mm ³ Río humaya 2,043 mm ³	Río Tamazula 833.5 mm ³ Río humaya 2,043 mm ³ Río San Lorenzo 1,788 mm ³	Río Elota 396 mm³ Río Piaxtla 984 mm³
Principales Cultivos	Trigo ,Soya Frijol, Garbanzo, y Forrajes	berenjena, calabaza , caña, Chile Maíz, Tomate, Sorgo, Pepino, Frijol, Garbanzo y Algodón.	Arroz , Frijol, Tomate, Chile Pepino ,Otras Hortalizas
Beneficiarios Agric. Ejidales	4,104	20,954	1,619
Agric. Particulares	1,212	5,935	292
Totales	5,316	26,889	1,911
Tenencia de la tierra	31,519	164,317	16,191
Ejidal	11,690	116,610	5,223
Particular	43,209	280,927	21,414
Total Hectáreas			
Obras de Distrito	Kilómetros	Kilómetros	Kilómetros
Red de distribución	409	3,879	308
Red de drenaje	389	3,406	163
Red de Caminos	471	2,393	315
Canal Principal	29	488	56
Derivadoras		6	
Diques	1	17	
Afectación Salina	8,859 Has.	34,505 Has.	287 Has.

% - vs- Sup. de riego	20 %	12 %	1.4 %
-----------------------	------	------	--------------

Fuente : Comisión Nacional del Agua . Gerencia estatal en Sinaloa .octubre 1997
 La capacidad de las presas se refiere a la de conservación no a la capacidad total -NAME

3.4.6.- PANORAMA DEL AGUA PARA RIEGO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE SINALOA

3.4.7.-Principales Corrientes.

Las principales corrientes en el estado de Sinaloa, en la Región Hidrológica N° 10 son : río Fuerte, Sinaloa, Mocorito, Culiacán, San Lorenzo, Elota ,Piactla y por último el río Quelite ; en la Región Hidrológica N° 11, el río Baluarte, Presidio y Cañas . Todos los ríos anteriormente mencionados son de tipo **perenne** a excepción del Mocorito , el Quelite y el Cañas los cuales son de tipo **intermitente**.

Las lluvias que se generan en la cuenca de los ríos son de dos tipos 1).- Ciclónico , proveniente del pacífico tropical durante el período del 15 de junio al 15 de Octubre de cada año.

2).-Invernal o no ciclónico (también conocido como las “ **equipatas** “) este se presenta durante los meses de Noviembre a Marzo .

La época de **estiaje** se presenta durante los meses del 15 de Marzo al 15 de Junio de cada año , en todos los ríos , bajando considerablemente los volúmenes de escurrimiento de los ríos perennes hasta prácticamente cero.

Las lluvias más abundantes son las de tipo ciclónico , llegándose a generar **gastos picos** extraordinariamente altos tales como los del río Fuerte, Baluarte, Arroyo Badiraguato , Presidio , San Lorenzo y río Sinaloa, con valores hasta de 15 mil,14 ,140, 8,100 7,000,7,200, y 6,991 m3/seg., respectivamente .

3.4.8.-Sistema hidráulico del distrito de riego 108 Elota-Piactla

3.4.9.-Aguas Superficiales

3.4.10.-RÍO ELOTA.

El río Elota corriente de tipo perenne .- Nace en el estado de Durango , casi toda su cuenca se localiza en el estado de Sinaloa , se forma por la unión de los arroyos Viborillas y Cosalá .

su cauce principal desarrolla una longitud total de 175 kilómetros .

3.4.11.-RÍO PIAXTLA.

El río Piaxtla corriente de tipo perenne.- Nace en la Sierra Madre Occidental , del estado de Durango , en altitudes mayores a los 2,800. m.s.n.m. El cauce principal recorre una distancia de 220 kilómetros , siendo su formador el de La Ventana ; sus afluentes principales son San Dimas y Lechuguilla , La Quebrada , el río Verde y el arroyo Alameda.

3.4.12.-Aguas Subterráneas.

3.4.13.-Acuífero del río Elota.

Abarca una superficie de 380 kilómetros cuadrados (km²), colinda al Noreste con la Sierra Madre Occidental y, al Sudoeste con el Océano Pacífico . Los estratos acuíferos son del tipo aluvio-fluviales ; se considera que su espesor es de 70 mts. en su parte central.

3.4.14.-Acuífero del río Piaxtla.

Es de forma alargada , paralelo a la corriente del río . Ocupa una superficie de 320 km². y su espesor es de aproximadamente 80 mts. . Colinda al oeste y al Este con la Sierra Madre Occidental y , al Sur con el Océano Pacífico . La recarga se genera por el flujo subterráneo , lluvia y por la influencia del río .

3.4.15.-Red Hidroclimatológica .

Con respecto a la información climatológica se determina según criterio de Köppen en un período de 1970 a 1995

3.4.16.-Cuenca del río Elota.

El clima de esta cuenca corresponde en un 80 % al tropical lluvioso tipo sabana (Aw) y, en el 20 % restante al seco , tipo estepa (Bs)

La precipitación máxima generó una lámina de 1,368.3 mm para un volumen de 2,577.9 millones de metros cúbicos por año (mm³/año) , en tanto que la precipitación media dio lugar a una lámina de 869.9 mm generándose un volumen de 1,639.9 mm³/año . La precipitación mínima produjo una lámina de 385.5 mm para un volumen de 726.3 mm³/año .

Esto es de suma importancia ya que el riesgo por disminución de la superficie de riego es casi nulo lo que permite planear inversión a largo plazo (5 a 7 años) lo que genera un flujo continuo del crédito , sin el fantasma de la sequía.

Como ocurre actualmente en el estado con las presas del norte y centro , en las que se tienen que disminuir considerablemente las superficies de riego , en el principal ciclo agrícola que es el de Otoño - Invierno , y llegando hasta casi no haber ciclo de primavera verano 99-99. Este fenómeno limita la derrama crediticia

sobre todo en los crédito de habilitación ó avío , y pone en riesgo la capacidad de pago de las empresas que tienen amortizaciones de créditos refaccionario a largo plazo .

En la cuenca del río Elota .-el período de lluvias se presenta en los meses de julio , agosto y septiembre y el de estiaje en los meses de marzo , abril y mayo. La temperatura media anual es de 25.4 °C y , la evaporación potencial media anual es de 3,355.6 mm³/año .

3.4.17.-Cuenca del río piactla .

Esta cuenca presenta una combinación de tres climas correspondiendo el 80 % de su superficie al tropical lluvioso , tipo sabana (Aw) , el 15 % al templado lluvioso ,tipo seco en invierno (Cw) y el 5 % al seco , tipo estepa (Bs) .

El período de lluvias se presenta en los meses de julio , agosto y septiembre y el de estiaje en los meses de marzo , abril y mayo.

La temperatura media anual es de 23.8 °C y , la evaporación potencial media anual es de 10,237 mm³/año .

3.4.18.-PORCENTAJES DE ESCURRIMIENTOS

3.4.19.-Cuenca del río Elota .- Presenta el 75.5 % del escurrimiento dentro del estado de Sinaloa y el resto , en tanto que el 24.5 % proviene del estado de Durango.

3.4.20.-Cuenca del río Piactla.- El 59.4 % escurre en el estado de Sinaloa y el 40.6 % restante,corresponde en el estado de Durango

De acuerdo a los registros existente por la Comisión Nacional del Agua en Sinaloa , se tiene un escurrimiento virgen total por los ríos dentro de la Región Hidrológica 10 de 13,194 millones de metros cúbicos de agua por año , de los cuales los ríos Elota y Piaxtla aportan el 14.64 % de este total equivalente a 1,932 mm³/año. La aportación principal de este porcentaje es del río piaxtla con 1,488 mm³ y el río Elota con 444 mm³/año

3.4.21.-Calidad de las aguas superficiales .-

Ríos Elota y Piaxtla .-El tipo de contaminación predominante es esta corrientes superficiales , es de carácter físico-químico , bacteriológico y nutrientes . Las fuentes de contaminación de estas corrientes , que se han identificado , las constituyen las aguas residuales domésticas por un lado , que son descargadas en estos cuerpos de agua , a través del alcantarillado público municipal , y por el otro , las aguas de origen pecuario .

Los usos que afectan los contaminantes contenidos en estas aguas residuales , son básicamente el doméstico , recreativo y el acuícola .

El índice de calidad del agua determinado para la corriente del río elota Elota es de 66 y del río Piaxtla es de 68 , según la CNA.

3.4.22.-Calidad de agua subterránea .-

La calidad del agua varía de 300 a 1000 p.p.m., en el acuífero del río Elota y de 300 a 2,000 p.p.m. de sólidos totales disueltos , incrementándose estos valores en la zona costera y en donde se cuenta con la presencia de depósitos lacustres , observando que el flujo subterráneo sigue sensiblemente el curso de este río , hasta su desembocadura con el mar.

Los tipos de contaminación más comunes son los producidos por la actividad urbana , agrícola y natural , mientras que las principales causas son generadas por las descargas , retornos de riego,drenes,la ambiental y por contacto , determinando que los diferentes servicios que conlleva la utilización de las aguas subterráneas son afectadas en forma puntual por coliformes fecales en algunos casos y en menor proporción por otros tipos de contaminantes , entre los que se encuentran principalmente los agroquímicos .

3.5.- DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS

3.5.1.-AGUAS SUPERFICIALES .

3.5.2-Balance Hidrológico Actual.

3.5.3.-Cuenca del Elota . Cuenta con un escurrimiento virgen de 444.0 mm³ , una demanda consuntiva de 389.0 mm³ , se tiene un balance de 46.0 mm³ y una disponibilidad de 12.0 mm³ y se considera una cuenca en déficit .

3.5.4.-Cuenca del Piaxtla . Cuenta con un escurrimiento virgen de 1,488.0 mm³ , una demanda consuntiva de 23.0 mm³ , se tiene un balance de 0.0 mm³ y una disponibilidad de 71.0 mm³ **y se considera una cuenca con disponibilidad de agua .**

De hecho a la Región hidrológica N° 10 se considera en el balance final como una Región en Déficit ; ya que de las ocho cuencas hidrológicas cinco están en déficit , una en equilibrio que la cuenca del río San Lorenzo y dos con disponibilidad de agua , las cuales son las cuencas de los ríos Piaxtla y Quelite .

Cabe resaltar que a partir del río Piaxtla ,que es la parte Centro - Sur de Sinaloa pasando por el Quelite , Presidio , Baluarte Cañas , que abarca la Región Hidrológica N° 11 se considera una Región con abundancia de agua .

Cabe señalar que en la Región Hidrológica N° 11 no existen las obras de regulación (Presas) y control sobre sus principales cauces , como son los ríos Presidio, Baluarte ,y cañas ; sin embargo , se encuentran en proceso la elaboración de proyectos para la construcción de las presas Picachos y Santa María sobre los ríos presidio y baluarte respectivamente , de hecho se encuentran en proyecto seis presas más para poder explotar esta región incluyendo una presa que controla el río piaxtla la cual se denominará presa “ Las juntas “

3.5.5.-Balance Hidráulico Futuro 2000 - 2015

3.5.6.-Cuenca del Elota . Cuenta con un escurrimiento virgen de 444.0 mm³ , una demanda consuntiva de 416.0 mm³ , se tiene un balance de 28.0 mm³ y una disponibilidad de 2.0 mm³ y se considera una cuenca en déficit .

3.5.7.-Cuenca del Piaxtla . Cuenta con un escurrimiento virgen de 1,488.0 mm³, una demanda consuntiva de 195.0 mm³ , se tiene un balance de 1,293.0 mm³ y una disponibilidad de 1,293.0 mm³ **y se considera una cuenca con disponibilidad de agua .**

3.5.8.-AGUAS SUBTERRÁNEAS.

3.5.9.-Acuífero del río Elota . Su recarga es de 20 mm³/año , de los cuales se extraen 12.7 mm³/año , principalmente para uso agrícola , agua potable ,doméstico y pecuario , teniendo censadas un total de 100 obras y cuenta con un disponibilidad de 7.3 mm³ / año .

<p>Actualmente se encuentra subexplotado en cuanto a la capacidad acuífera de las unidades hidrogeológicas que están en la zona , registrándose niveles estáticos con profundidades mínimas de 3 mts. en las proximidades del río y máximas de 6 a 25 mts. en las partes altas y en los lugares alejados de esta corriente.</p>

3.5.10.-Acuífero del río Piaxtla . Su recarga es de 20 mm³/año , de los cuales se extraen 11.9 mm³/año , principalmente para uso agrícola , agua potable ,doméstico y pecuario , teniendo censadas un total de 87 obras y cuenta con un disponibilidad de 8.1 mm³ / año .

Actualmente se encuentra subexplotado , registrándose niveles estáticos con profundidades mínimas de 1 a 2 mts. en las proximidades del río y máximas de 8 mts. en las partes altas y en los lugares alejados de esta corriente.

IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1- ANÁLISIS FINANCIERO POR TECNOLOGÍA Y MERCADO

4.1.2.- Análisis Financiero.

4.1.3.- Consideraciones previas al análisis financiero:

1.- El análisis es dirigido a sectores o tipos de productores según la clasificación de FIRA, estas son a los Productores en Desarrollo 1 (PD1) y a Productores en Desarrollo 2 (PD2), esta se debe a que de la superficie total de riego del D.R. 108, el 75% es ejidal y el 25% restante es Pequeña Propiedad, representado por Productores en Desarrollo Nivel 3 (PD3). (ver anexo)

Los PD1 y PD2, según la clasificación de FIRA, son productores por lo regular del sector ejidal y se mide por el nivel de ingresos netos al año, esta clasificación significa productores en el que su ingreso neto anual es hasta 3,000 veces el salario mínimo de la región. (Vsmr).

Los PD3, por lo regular son productores independientes con régimen de propiedad privada (Aunque no necesariamente, ya que pueden y de hecho existen productores del sector social ejidal que sobrepasan este parámetro). El nivel de ingresos netos es superior a las 3,000 Vsmr.

Esta distinción es de suma importancia, pues como lo vamos a ver en el desarrollo del análisis financiero, esta clasificación tiene que ver con: La tasa de interés final al productor, la participación de estímulos a la banca (SIEBAN), por la atención a los productores de bajos ingresos y por el nivel de garantía que otorga FIRA, a través de FEGA (Fondo especial de garantía) de Banco de México, por el margen de intermediación (Ver esquema de tasa de interés en anexo) y que estos factores son determinantes desde el punto de vista de ingresos y de rentabilidad a la banca acreditante, independientemente del nivel de riesgo por el tipo de productor.

2.- Para ambos tipos de productores el análisis financiero es sin considerar la renta de la tierra, en virtud de que el cultivo del arroz en Sinaloa se considera de minifundio debido a la tenencia de la tierra.

3.- Los parámetros de costos, se obtuvieron de acuerdo a la colaboración del Banco de México (FIRA), en la agencia Culiacán, para el presente ciclo agrícola Otoño-Invierno 1998/1999 (Ver anexo). El cultivo de alta tecnología es : arroz mejorado y fertilizado con riego de gravedad (GMF) y con maquinaria propia.

4.- En las cédulas de peritaje de rentabilidad del cultivo los factores de sensibilidad son: a) rendimiento unitario b) Precio de venta que esta ligado al precio internacional c) El nivel de tasa de interés d) Apalancamiento financiero, asumiendo la aplicación homóloga del paquete tecnológico por tipo de productor, que para el caso será el PD1 y PD3.

5.- Para efecto de dictaminar el financiamiento de cualquier producto agrícola se ha diseñado la forma denominada “ Cédula de peritaje de Rentabilidad” en la que se analizan 51 puntos o variables que intervienen en el peritaje para dictaminar la decisión de financiar un cultivo dado, cualquiera que este sea; de los 51 factores, 38 tienen que ver con el desarrollo directo del cultivo, 10 factores (del 39 al 47/ con indicadores de rentabilidad, capacidad de pago y punto de equilibrio económico y de producto y por último 4 factores (del 48 al 51) niveles de dictamen.

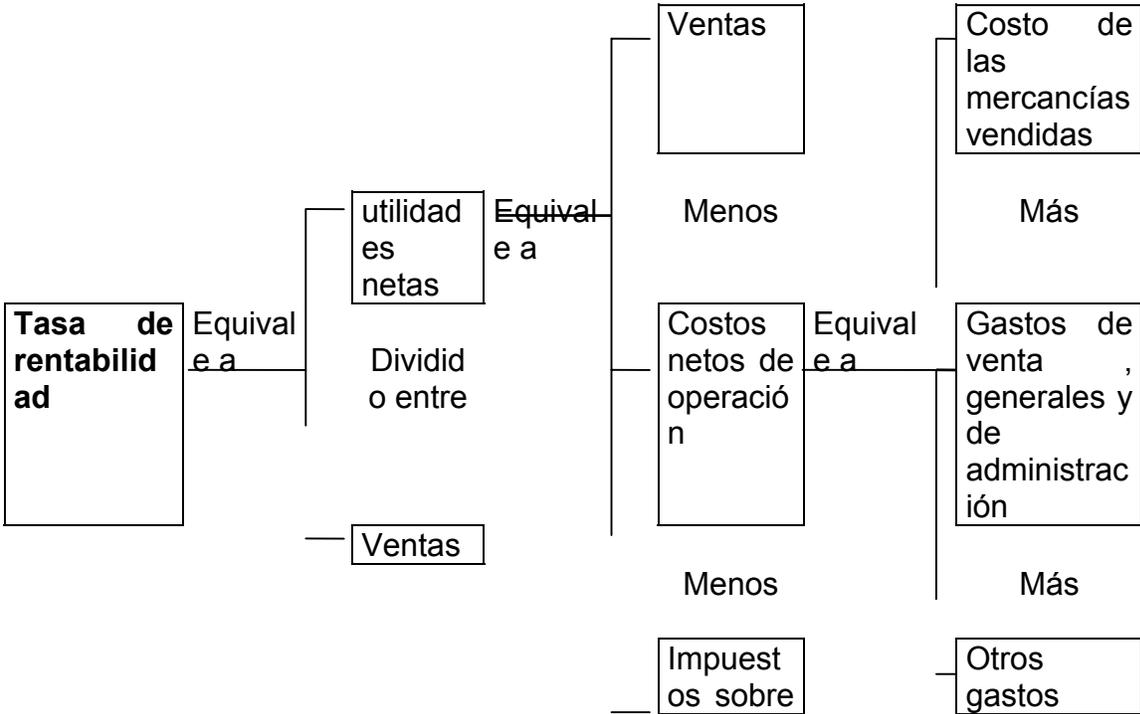
Esta cédula es un **instrumento de análisis paramétrico** diseñado por el autor, para la toma de decisiones por los ejecutivos de la Banca Comercial, Empresarial y Corporativa, y/o para cualquier técnico agropecuario que este relacionado con el financiamiento al sector agroalimentario; lo anterior se dio por la reducción a su mínima expresión del personal técnico del departamento de crédito agropecuario a partir de 1996 y a la necesidad de toma de decisiones en la atención a la clientela de este importante sector de interés para el banco; es un instrumento versátil que permite medir tres niveles de cualquier variable que tenga que ver con la capacidad de pago de la empresa o productor, principalmente lo concerniente a precio, rendimientos, costo financiero y apalancamiento.

como de la situación contable y posición financiera de la empresa, esta mide tres principales indicadores de dirección empresarial: **La tasa de rentabilidad , el índice de eficiencia operacional y el rendimiento sobre la inversión**, este último es el mas importante ya que “**mide la utilidad con relación al monto de inversión arriesgada**” (Manual del Contralor Helmut K. Goerling, Consultor en Administración de Chicago, III.)

Tasa de rentabilidad.- este parámetro es también llamado “ margen de utilidad “ o rendimiento sobre las ventas , se calcula dividiendo la utilidad neta entre las ventas, hace resaltar la relación de qué utilidad se genera de cada peso de venta .

Dentro de cada unidad operativa de un empresa (cualquiera que se su tamaño) , así como para la organización total , se pueden calcular relaciones que miden el éxito de la compañía en el control de sus costos. Este análisis puede extenderse aún más mediante la aplicación de varios barómetros de relaciones a cada centro de responsabilidad , y reflejan que la mayor parte de las decisiones de operación que fluyen juntas para determinar la rentabilidad (y el rendimiento sobre la inversión) se toman en todos los niveles de dirección en la empresa .

El margen de utilidad tendrá el mayor refuerzo para producir rendimientos más altos , ya que , como veremos , los aumentos en el margen se pueden hacer con mas facilidad con ingresos más altos (estos pueden ser aumento en el rendimiento unitario ó precios internacionales por arriba de lo estimado) , costos más bajos o una combinación de ambos , que mediante una mayor rotación de la inversión . Es posible ver el patrón de comportamiento de cada elemento de la tasa de rentabilidad al descomponer los distintos elementos , usando la siguiente gráfica



utilidades

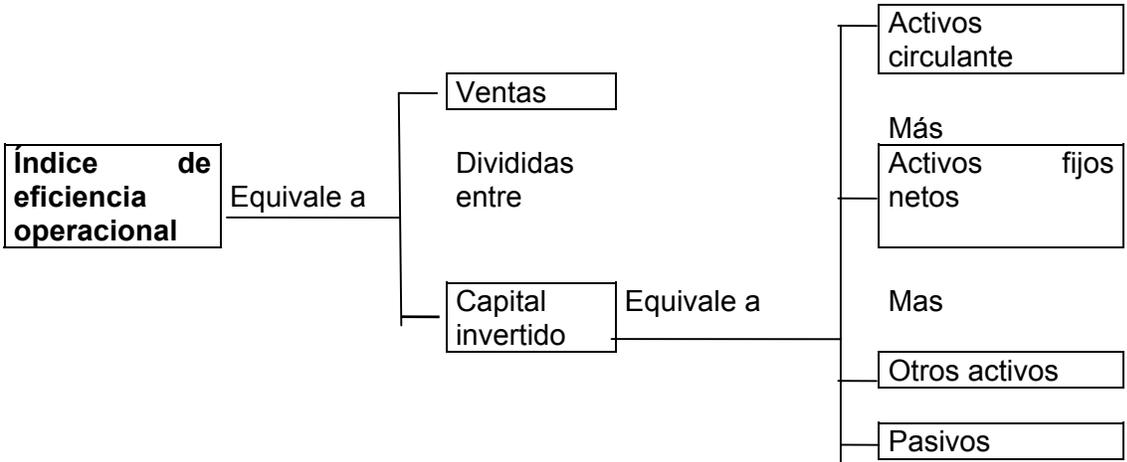
Estos análisis ofrecen las herramientas de medición para determinar si cada unidad o componente de la operación está contribuyendo en forma adecuada de la rentabilidad global de la empresa .

Índice de eficiencia operacional .- La otra determinación importante para el ROI se relaciona como la rotación de la inversión , esto es , las ventas dividida entre la inversión . Es necesario definir la “ inversión “ ; las alternativas incluyen activos totales , capital invertido (deuda a largo plazo más la participación de los propietarios) y participación de los propietarios .

El índice de eficiencia operacional es un indicador de cuánto “ uso de capital “ hace un negocio. La estructura de la gráfica depende de la definición de la base de inversión usada : en caso de la cédula de peritaje de rentabilidad se ha usado el capital invertido .

El usar el capital invertido en relación exclusiva a los activos y pasivos del rancho y /o empresa , reflejan otros indicadores que deben tomarse en cuenta como es el apalancamiento financiero .

Y se puede representar en forma gráfica como sigue .

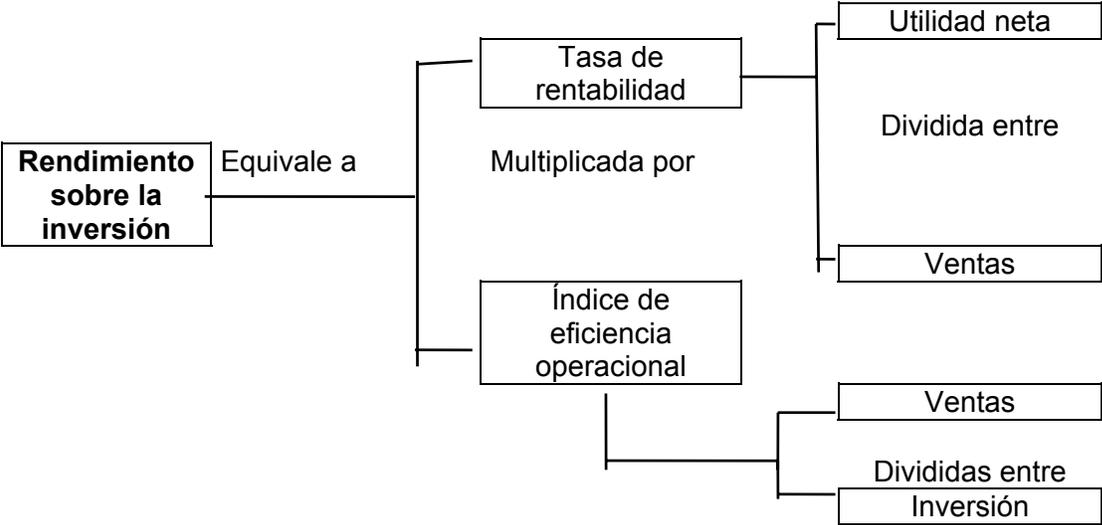


Lo anterior da como resultado la posibilidad de fijar y vigilar estándares de funcionamiento para cada uno de los componentes de la inversión, las razones de rentabilidad y de rotación que se han descrito pueden ser multiplicadas para dar el ROI , ya que :

$$\text{Rendimiento sobre la inversión} = \text{utilidades netas} / \text{inversión} = \text{utilidades netas} / \text{ventas} \times \text{ventas} / \text{inversión} .$$

= Margen de utilidad X rotación .

Esta relación también se presenta en gráfica de ROI en la forma siguiente :



Lo anterior tiene que ver muy estrechamente con los dictámenes en la cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo , estos pueden ser positivos o negativos y son clasificados en los términos siguientes :

4.1.4.- **Dictamen de la capacidad de pago** del financiamiento descontado con la banca. El criterio es positivo si el factor es 1.2

4.1.5.- **Dictamen con opción de inversión:** Es decir, el importe del costo de cultivo depositado en un instrumento de captación bancaria, por ejemplo, con el pagaré con rendimiento liquidable a una tasa de mercado dada. Es decir, si en el banco se da un rendimiento neto del 18% y el cultivo da el 25% el dictamen es positivo.

4.1.6.- **Dictamen con rendimiento mínimo exigible al cultivo.-** En este se incluye una prima de riesgo por encima de las tasas de mercado bancarias en un 50% dependiendo del grado de riesgo asumido por el productor y la Banca acreditante. Este parámetro está referenciado en pesos por hectárea y va contra la utilidad neta del cultivo.

4.1.7.- **Dictamen con tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR).-** Este parámetro se relaciona contra la tasa de rentabilidad del cultivo con costo financiero, si la tasa de rentabilidad del cultivo es mayor que la fijada como la TMAR entre el Banco y el productor, el dictamen es positivo.

4.1.8.- **Peritaje de rentabilidad.-** La palabra pericia según el diccionario de la lengua española es: especialista en algo y Rentabilidad según el diccionario Financial Accounting Standards Boards de Estados Unidos (FASB), la define como “el potencial o facultad para generar utilidades o beneficios”. A diferencia de la utilidad, la rentabilidad tiene que ver con la incertidumbre de hechos futuros, incluye un juicio probabilístico y generalmente, **se enfoca sobre decisiones específicas** (un solo producto o servicio, un mercado específico, industria o programa) y no sobre el macro entorno de la empresa entera. **En resumen la rentabilidad responde a la necesidad de pertinencia mas que de objetividad.**

En este contraste de definiciones, es donde se encuentra la diferencia fundamental entre los dos términos: utilidad es el resultado final, expresado financieramente, de una operación de negocios total durante un periodo

específico, mientras que rentabilidad se enfoca sobre el potencial o (Como la palabra puede segmentarse) “Rentabilidad”, la habilidad de un negocio específico, producto , servicio o función para generar utilidades futuras.

4.1.9.-DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La base del análisis en los que se derivan los cuatro niveles de dictamen , es la Cédula de Peritaje de Rentabilidad del Cultivo y/o actividad productiva, esta cédula permite la captura de siete datos básicos estos son : rendimiento , precio internacional , tipo de cambio , costo directo del cultivo , tasa de interés nominal , plazo de recuperación y el subsidio del procampo

Las variables a sensibilizar son:

- 1.- Rendimiento Unitario del Cultivo , medido en toneladas por hectárea.
- 2.-Precio internacional, dado en dólares Norteamericanos.
- 3.-Tasa de interés efectiva .
- 4.-Apalancamiento total .

Se determinar tres niveles de sensibilidad estos son :

Nivel 1.- Significa una modalidad Optima, en el que los cuatro niveles de dictámenes son positivos .

Nivel 2 .- Es una modalidad mínima aceptable o mas cercana a la realidad de acuerdo a la zona , potencialidad de los suelos y manejo agronómico del cultivo , en este rubro puede ocurrir que no todos los niveles de dictamen sean positivos , aquí el riesgo lo asume el funcionario y el productor deberá tomar en consideración alguna alternativas de contingencia, para en caso de ocurrir una eventualidad ; en esta modalidad el banco asumirá el riesgo de otorgar el financiamiento y cuando menos si cubre la capacidad de pago y sobre pasa la

opción de inversión alterna del productor, por lo mínimo estos dos parámetros deben ser positivos .

Nivel 3.-Nivel crítico de riesgo . Este nivel es en el que todos los niveles de dictamen son negativos , sin embargo puede ser que en la capacidad de pago sea superior a 1.0 , pero menor de 1.2 , la alta sensibilidad hace no recomendable esta modalidad , excepto con algún esquema de garantía líquida o fideicomiso en garantía , que cubra el capital y los intereses .

4.1.10.-PROCEDIMIENTO

Se debe analizar cada una de las cuatro variables que se sensibilizan , las demás se fijan o quedan igual para los tres niveles de riesgo , a fin de determinar los niveles máximos y mínimos en que cada variable independientemente de las demás hacen positivo o negativo los niveles de dictámenes ; La finalidad de este procedimiento es llegar a una **MATRIZ DE RIESGO CREDITICIO** . Donde gráficamente se podrá observar los niveles de riesgo y poder así detectar y enfocar las variables o variable mas sensibles y determinar su solución o cobertura de este riesgo

En los siguientes cuadros resumen se presentan los resultados de las cédulas del peritaje de rentabilidad del cultivo y su interpretación .

RESUMEN

4.1.11.- ANÁLISIS No. 1 .- DEL RENDIMIENTO MEDIO (TON./ HA.).

Concepto Nivel de Riesgo	Nivel Óptimo	Nivel 2 Aceptable	Nivel 3 Crítico	Opción de	Inversión
Rendimiento (ton/ha)	8	6.5	6	Instrumento	pagare
Precio Internacional (DlIs/cwt)	7.5	7.5	7.5	Plazo (días)	240
Precio equivalente (\$/Ton.)	1,821	1,821	1,821	Tasa neta	18 %
Ingreso total \$/ha.	15,191	12,460	11,550	Importe de inv.	\$ 11,243
Tasa efectiva de interés %	27.91%	27.91%	27.91%	Rendimiento	\$ 1,349
Costos totales	11,243	11,243	11,243	Prima de riesgo	50 %
Apalancamiento max. est.	0 %	0%	0%	TMAR	27 %
Utilidad neta \$/ha.	3,553	1,095	276	Rendimiento min.Exigible al cultivo	\$ 2,024
Dictamen c/ cap.de pago	Positivo	Positivo	Positivo		
Dictamen c/ Op.de Inversión	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ rend. Min. exig.	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ TMAR.	Positivo	Negativo	Negativo		

El Nivel de Riesgo Crítico es no aceptable para financiamiento

4.1.12.-INTERPRETACIÓN.

Si consideramos que tres productores contratan al mismo precio de venta e incluso pudiera ser a la misma empresa, obtienen crédito a la misma tasa de interés con el banco y no tienen apalancamiento financiero (no deben) , la diferencia es solo la productividad por hectárea : Afectada principalmente por calidad de los suelos , efectos climatológicos de acuerdo a la zona de ubicación del predio, oportunidad de aplicación del paquete tecnológico (se asume que es el mismo en cuanto al costo por hectárea - Alta Tecnología.)

4.1.13.- ANÁLISIS No. 2 .- DEL PRECIO INTERNACIONAL (\$/TON.)

Concepto	Nivel	Nivel 2	Nivel 3	Opción de	Inversión
Nivel de Riesgo	Optimo	Aceptable	Critico		
Rendimiento (ton/ha)	8	8	8	Instrumento	pagare
Precio Internacional (DlIs/cwt)	7.5	6.0	5.0	Plazo (días)	240
Precio equivalente (\$/Ton.)	1,821	1,507	1,297	Tasa neta	18 %
Ingreso total \$/ha.	15,191	12,678	11,002	Importe de inv.	\$ 11,243
Tasa efectiva de interés %	27.91 %	27.91 %	27.91 %	Rendimiento	\$ 1,349
Costos totales	11,243	11,243	11,243	Prima de riesgo	50 %
Apalancamiento max. est.	0 %	0%	0%	TMAR	27 %
Utilidad neta \$/ha.	3,553	1,291	(216)	Rendimiento min.	\$ 2,024
Dictamen c/ cap.de pago	Positivo	Positivo	Negativo	Exigible al cultivo	
Dictamen c/ Op.de Inversión	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ rend. Min. exig.	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ TMAR.	Positivo	Negativo	Negativo		

El Nivel de Riesgo Critico es no aceptable para financiamiento

4.1.14.-INTERPRETACIÓN.

Si consideramos que tres productores tienen el mismo nivel de producción , contratan crédito a la misma tasa de interés con el banco y no tienen apalancamiento financiero (no deben) , la diferencia es solo el cambio en el precio internacional del arroz, y afectada principalmente por la oferta y la demanda internacional , que pudiera estar influenciada por los niveles de consumo , nivel de inventarios en los mercados y efectos climatológicos (el niño y la niña)

4.1.15.- ANÁLISIS No. 3 .- DE LA TASA DE INTERÉS (Costo Financiero)

Concepto	Nivel	Nivel 2	Nivel 3	Opción de	Inversión
----------	-------	---------	---------	-----------	-----------

Nivel de Riesgo	Optimo	Aceptable	Critico		
Rendimiento (ton/ha)	8	8	8	Instrumento	pagare
Precio Internacional (DlIs/cwt)	7.5	7.5	7.5	Plazo (días)	240
Precio equivalente (\$/Ton.)	1,821	1,821	1,821	Tasa neta	18 %
Ingreso total \$/ha.	15,191	15,191	15,191	Importe de inv.	\$ 11,243
Tasa efectiva de interés %	27.91 %	47.75 %	62.42 %	Rendimiento	\$ 1,349
Costos totales	11,243	12,052	12,650	Prima de riesgo	50 %
Apalancamiento max. est.	0 %	0%	0%	TMAR	27 %
Utilidad neta \$/ha.	3,553	2,826	2,287	Rendimiento min. Exigible	\$ 2,024
Dictamen c/ cap.de pago	Positivo	Positivo	Positivo	Exigible al cultivo	
Dictamen c/ Op.de Inversión	Positivo	Positivo	Positivo		
Dictamen c/ rend. Min. exig.	Positivo	Positivo	Positivo		
Dictamen c/ TMAR.	Positivo	Negativo	Negativo		

El Nivel de Riesgo Critico en esta variable es **aceptable para financiamiento**

4.1.16.-INTERPRETACIÓN.

Si consideramos que tres productores tienen el mismo nivel de producción , contratan al mismo precio de venta y no tienen apalancamiento financiero (no deben) , la diferencia es solo el cambio en la tasa de interés, afectada principalmente por restricción del crédito agropecuario , la situación no resuelta de la cartera vencida , la situación política (electoral) del país y la volubilidad de los mercados internacionales en las tasa de interés .

4.1.17.- ANÁLISIS No. 4 .- DEL APALANCAMIENTO TOTAL (NIVEL DE DEUDA) DE LA EMPRESA)

Concepto	Nivel	Nivel 2	Nivel 3	Opción de	Inversión
Nivel de Riesgo	Optimo	Aceptable	Critico		

Rendimiento (ton/ha)	8	8	8	Instrumento	pagare
Precio Internacional (DlIs/cwt)	7.5	7.5	7.5	Plazo (días)	240
Precio equivalente (\$/T)	1,821	1,821	1,821	Tasa neta	18 %
Ingreso total \$/ha.	15,191	15,191	15,191	Importe de inv.	\$ 11,243
Tasa efectiva de interés %	27.91 %	27.91 %	27.91 %	Rendimiento	\$ 1,349
Costos totales	11,243	11,243	11,243	Prima de riesgo	50 %
Apalancamiento máximo. est.	10 %	25 %	30 %	TMAR	27 %
Utilidad neta \$/ha.	2,542	1,024	518	Rendimiento min. Exigible al cultivo	\$ 2,024
Dictamen c/ cap.de pago	Positivo	Positivo	Negativo		
Dictamen c/ Op.de Inversión	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ rend. Min. exig.	Positivo	Negativo	Negativo		
Dictamen c/ TMAR.	Negativo	Negativo	Negativo		

El Nivel de Riesgo Crítico es no aceptable para financiamiento

4.1.18.-INTERPRETACIÓN.

Si consideramos que tres productores tienen el mismo nivel de producción , contratan al mismo precio de venta y cuentan con un crédito a la misma tasa de interés, la diferencia es el apalancamiento total (nivel de deuda),Afectada principalmente por los pasivos de la empresa tanto a corto como a largo plazo (proveedores , bancos , interempresas etc.) o bajos niveles de activos circulante y fijo .

Como lo comentaba anteriormente en el punto 6.2.2 , todo el análisis expuesto tiene como finalidad visualizarlo en un matriz de riesgo crediticio , este nos da un parámetro de decisión y una pronta respuesta al cliente tanto interno como externo .

Esto permite determinar el rango de variación de menor riesgo crediticio de acuerdo al tipo de cultivo y el nivel de riesgo a que nos enfrentamos , la decisión será tomar el riesgo aceptable (nivel 2), al nivel óptimo (nivel 1)

V.- CONCLUSIÓN.

5.1.-RESULTADO DEL PERITAJE A LA MATRIZ DE RIESGO CREDITICIO.

5.1.2.-Rendimiento Unitario (ton./ha.)- Esta variable es **muy sensible** al riesgo , ya que el resultado para obtener un nivel de riesgo relativo óptimo es de 8 ton/ha . , este cual cumple con los cuatro niveles de dictamen exigidos por el banco al cultivo del arroz, de este rendimiento solo se puede soportar un descenso del 12.5 % en la producción , con niveles de producción mínimos de 7 ton./ha. ,

con nivel de producción menor que éste, el cultivo ya no cumple el nivel de riesgo requerido por el banco y el productor .

Para el logro del Parámetro Óptimo, es necesario por parte del personal técnico del banco verificar plenamente el predio a financiar , constatando en los análisis que se realicen previo a la preparación de tierras e incluso a la solicitud de crédito, las propiedades física y químicas de suelo y agua permitan por naturaleza que se den estas producciones , así mismo se solicita el estudio agrológico para interpretar las condiciones requeridas para este fin, si existen factores del suelo que pudieran afectar la productividad , se determinara y se calculara en las cuotas de crédito requerida a la empresa en lo particular, por ejemplo, las aplicaciones necesarias de mejoradores de suelo y la cantidad de unidades de fertilización adicionales de elementos mayores.

Una vez realizado lo anterior , se captura el costo de cultivo determinado en la cédula de peritaje, en el se registran los nuevos cambios en los niveles de dictamen, y serán comentados con el solicitante y/o productor a fin de determinar su procedencia o no .

5.1.3.-Precio de Venta (\$ / ton.) .- Esta variable también es **muy sensible** al riesgo , el resultado óptimo es un precio de venta de \$1,821.00 / ton. cumple con las expectativas de riesgo exigidas al cultivo . Sin embargo solo permite una caída en los precios del 17.2 % , es decir a \$1,507.00 /ton., como el precio de venta esta en función de los mercados internacionales , que por lo regular se da en cwt, donde ; 1 cwt = 45.359702 kilogramos , ó = 22.046 bushel, el tipo de cambio considerado en el presente peritaje es de \$ 9.50 por un Dólar Norteamericano .

Para asegurar el nivel de precio óptimo para el presente ciclo Otoño-Invierno 98/99 , es necesario que el banco analice los precios y tendencias de los mercados internacionales, mediante reportes directos de agencias o corredurías especializadas en el ramo , en el caso particular de Banco Bilbao Vizcaya SA.,

está conectado a través del DTN (Datos transmisión News , en Omaha, Nebraska) a toda la red del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y correspondencias mundiales, y a las Bolsas de Valores de este país donde se cotizan los granos básicos . Así mismo se cuenta con paquetes adicionales (Tech Charts) de consultorias privadas en los Estados Unidos para el análisis estadístico de los precios internacionales y análisis climatológicos, esto que nos permite determinar la fluctuación de los ciclos (altas y bajas) del mercado.

De acuerdo con el cliente se buscará la cobertura de una baja en el precio a través de ASERCA , por medio del mercado de derivados en este caso “ PUTS “ o bien un contrato para venta a mercado nacional con un precio base y de allí a la alza de acuerdo al mercado , la calidad , tipo y variedad del grano .

5.1.4.-Tasa de Interés.- Esta variable es **poco sensible** al cultivo (tasa base cetes + 7 puntos) en el presente ciclo se proyecta una tasa efectiva del 27.91 % a.s.s.i. (anual sobre saldos insolutos), el cultivo puede soportar una tasa del 47.75 % y cumple con tres niveles de dictamen que se exigen al cultivo , es decir soporta un 71 % de incremento en el costo financiero .

5.1.5.-Apalancamiento Total .-Esta variable es **muy sensible** al cultivo, su nivel óptimo es del 10 % lo que representa una disponibilidad de recursos de \$ 1,124.00 m.n. / ha. para cubrir otros pasivos y/o tener capacidad de endeudamiento para otras inversiones , al incrementarse la deuda solo es soportable un alza de 15 puntos porcentuales , para llegar a un máximo permisible del 25 % .

La banca tiene que tener muy claro este parámetro , debe hacerle ver al solicitante de acuerdo a sus estados financieros el nivel de deuda que pudiera poner en riesgo la capacidad de pago y el nivel de riesgo máximo esperado .

En la cédula de peritaje de rentabilidad del cultivo , el punto 32 registra el apalancamiento real de acuerdo a la captura de los datos de balance , en la medida que el apalancamiento financiero que pudiera llegar al 30 % se hacen negativos los niveles de dictamen, debido al requerimiento de recursos que se le exigen al cultivo , y que en estos niveles no puede soportarlo.

5.2.-CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN

Se propone el financiamiento al cultivo del arroz por las siguientes cinco razones .

a).- Por ser al día de hoy , una de las alternativa más viable de la zona granera del Estado de Sinaloa , la limitante más crítica es que es el cultivo de mayor demanda de agua ; por esto se escogió el distrito de riego 108 Elota - Piaxtla como la mejor alternativa para la producción de arroz palay en el estado, ya que cuenta con el factor de disponibilidad de agua

b).- Infraestructura hidráulica .- La presa el “ Salto “ conocida también como “ Aurelio Benassini V. “ cuenta con un capacidad de riego de 61,632 hectáreas y capacidad de conservación útil de riego de 415 millones de metros cúbicos de agua . Este distrito cuenta con una capacidad de riego actual de 20,000 hectáreas en un año agrícola ; es decir solo es aprovechada a un 32 % en cuanto a superficie de riego .

Actualmente si no llegara a llover en este año , se aseguran los ciclos agrícolas de Otoño-Invierno 99/2000 y el Primavera -Verano 2000/2000 , cuando en los demás distritos el agua de riego esta restringida al máximo e incluso para

uso doméstico , al mes de agosto la Presa “ El Salto “ cuenta con el 82% de su capacidad útil de riego , equivalente a 340 millones de metros cúbicos de agua , se acuerdo a la Comisión Nacional del Agua en Sinaloa , en otro sentido al no llover sería el único distrito de riego en operación al 100 % de acuerdo a la superficie descrita en los dos próximos ciclos agrícola

Esto es de suma importancia ya que **el riesgo por disminución de la superficie de riego es casi nulo lo que permite planear inversión a largo plazo (5 a 7 años)** esto genera un flujo continuo del crédito , sin el fantasma de la sequía.

Como ocurre actualmente en el estado con las presas del norte y centro , en las que se tienen que disminuir considerablemente las superficies de riego , en el principal ciclo agrícola que es el de Otoño - Invierno, llegando hasta casi no haber ciclo de primavera verano 99-99. Este fenómeno limita la derrama crediticia sobre todo en los crédito de habilitación ó avío , y pone en riesgo la capacidad de pago de las empresas que tienen amortizaciones de créditos refaccionario a largo plazo .

c).- Se cuenta con la tecnología probada para alcanzar y aún superar las 8.0 toneladas de grano por hectárea .

d).- La capacidad de administración y organización de los productores , es modelo de desarrollo a nivel Nacional .

e).- Es un producto con una demanda insatisfecha para el mercado Nacional

5.2.1.-RENTABILIDAD AL BANCO.

5.2.3.-Esquema de financiamiento y garantía

Como se comenta el punto 6.1.1., la mayor rentabilidad para el banco desde el punto de vista de ingreso o aportación monetaria por la acción crediticia descontado con FIRA con el esquema de garantía FEGA en favor de los productores , con un esquema de garantía de 80 % para los productores de bajos ingresos PD1, arroja una rentabilidad al banco sobre el costo de capitalización del 78 % , en un crédito de \$ 6'000,000 mn. Para 100 productores (ejidales o comuneros) , el 80 % de garantía FEGA permite un requerimiento de capitalización al banco de tan solo el 2.88 % (ya que por cada peso prestado según la Secretaria de Hacienda y Crédito Público el banco requiere capitalizar como mínimo 8 centavos , a fin de respaldar el riesgo)

Sin embargo, ya en la administración del crédito , aplicación de los recursos al cultivo , en la actividad se complica aumentando el riesgo, por lo tanto se tienen dos alternativas de operación : Una es operar el crédito a través de una empresa parafinanciera, que asuma parte del riesgo y que aporte la tecnología con el resultado positivo de los cuatro niveles de dictamen que se le exige al cultivo , esta empresa pudiera ser la Arrocería a quien le venden, aquí los proveedores compartirían como mínimo un 20 % en el riesgo

El otro esquema, es bajo la modalidad de Sociedades de producción Rural , en cualquier de sus denominaciones (Responsabilidad limitada de capital variable , de interés colectivo, y otras.) , con el apoyo de un despacho de asesoría integral , que va desde el trámite del crédito hasta la comercialización del producto y recuperación del crédito .

Se cree que el primer esquema es el más indicado para el banco , ya que conjuga los recursos y experiencia (técnica y administrativa) de la iniciativa privada , con el sector ejidal , que aportan los recursos naturales , tierra , agua y

mano de obra , aquí también los proveedores aportarían el 20 % del riesgo crediticio.

Es de suma importancia el porcentaje y la modalidad de la garantía FEGA , (ver cuadros 23, 24, 25 y 26 ; Peritaje de rentabilidad al banco) como rentabilidad para el banco y la decisión de afrontar un riesgo o no , ya que al mismo sector social , con el esquema de avales que aportarían el 30 % del saldo insoluto del crédito , la garantía FEGA se reduce al 63 % de cobertura efectiva para el banco , disminuyendo la rentabilidad al banco a tan solo el 23 % , apenas tres puntos porcentuales por encima del mínimo exigible que es del 20 % sobre el costo de capitalización para esta actividad .

Si bien los avales en un momento dado cubrirían su parte en el riesgo crediticio , el costo de capitalización al banco es independiente, ya que este costo se corre desde su otorgamiento hasta su recuperación.

5.3.-CONCLUSIONES Y DICTAMEN .

5.3.1.-Dictamen .- Favorable . Para ser operado bajo las siguientes características.

5.3.2.-Análisis Cuantitativo

- 1).-Los niveles de producción por hectárea requieren de un rango mínimo de 7.00 Ton./Ha.
- 2).-Los precios de venta mínimos aceptable para el cultivo es de \$ 1,507.00 / ton.
- 3).- El rango de tasa de interés viables máximas serán alrededor del 30 %
- 4).-Empresas con apalancamiento máximo del 25 %.
- 5).- Operaciones de crédito con garantía FEGA al 80 % del saldo insoluto del crédito.

5.3.3.-Análisis Cualitativo

5.3.4.-Riesgo Administrativo.- Empresas con las siguientes características

Factores.

- 1).- Contabilidad .- Empresas con estado financieros mínimos : Internos a auditados.
- 2).- Tecnología .- Aplicar paquetes tecnológicos para obtener rendimientos mínimos de 7.0 ton./ha. .
- 3).- Comercialización .- El parámetro mínimo es carta de intención a la formalización de contratos de comercialización
- 4).-Nivel de integración.- Empresas con la capacidad de liderazgo de realizar como mínimo los siguientes factores .
 - a).- No registrar en el buro de crédito cartera vencida
 - b).-” pulls “ de compra de insumos .(control de los costos de operación)
 - c).- Llevar control de sus procesos productivos.
 - d).- Administración orientada a resultados (utilidades)
 - e).- Enfoque a la calidad

Existen empresas en el estado de Sinaloa que son líderes en más de estos aspectos y que se puede operar con niveles de riesgo de aceptables a óptimos . Una de esta empresas es Agrícola Industrial Arrocería San Lorenzo,Sa de CV.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Información básica de los distritos de riego en el estado de Sinaloa
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa

- 2.- Programa Estatal Hidráulico por Cuencas, versión Marzo de 1997
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa

- 3.-Proyecto de reglamento del Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya-San Lorenzo ,Julio de 1997.
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa

- 4.-Estrategias del sector Hidráulico 1997- Síntesis .
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa

- 5.-Programa Hidráulico 1995 - 2000
Poder Ejecutivo Federal.

- 6.-Inventario de Infraestructura Hidroagrícola , en el Distrito de riego N° 108 Elota - Piaxtla. Comisión Nacional de Agua , Gerencia Regional Pa cífico Norte, Subgerencia de Operación ,La Cruz, Sinaloa.

- 7.-Serie histórica por cultivo y año agrícola (1991 - 1998) .
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa, Distrito de Riego N° 108 Elota - Piaxtla.

- 8.-Principales características de las series de suelos.
Comisión Nacional de Agua , Gerencia Estatal en Sinaloa, Distrito de Riego N° 108 Elota - Piaxtla.

9.-Resumen general de la tenencia de la tierra .

Comisión Nacional de Agua , Gerencia Regional Pacifico Norte , Sinaloa , Distrito de Riego N° 108 Elota - Piaxtla.

10.-El Arroz situación y perspectivas .

FIRA Boletín informativo N° 270 Volumen XXVII , abril de 1995.

11.-Guía para el cultivo de Arroz en el estado de Sinaloa ,

Centro de Investigaciones Regional del Noroeste - Campo Agrícola Experimental “ Valle de Culiacán “ . Folleto N° 33.

12.-No hay cosecha fácil

Max F. Miilkan / David Hapgood. Manuales Uteha N° 402.

13.- Los retos en la producción de Arroz .

Apoyos y Servicios a la Comercialización ASERCA: Claridades Agropecuarias N° 51, Noviembre de 1997.

14.-Serie histórica del Producto Interno Bruto Trimestral .

Sistema de Cuentas Nacionales de México 1980-1998. INEGI

15.-El Sistema Alimentario en México

INEGI Edición 1996.

16.- Las políticas del Agua en México.

Cesar A. Herrera Toledo. Análisis Económico , revista El Mercado de Valores N° 7/98 Julio 1998 , Nacional Financiera.

17.-Infraestructura Globalización y Planeación.

Andrés Moreno Fernández. . Análisis Económico , revista El Mercado de Valores N° 7/98 Julio 1998 , Nacional Financiera.

18.- Los mercados Financieros Internacionales en Marzo - Mayo de 1998.

Víctor M. Martínez Aguilar y Alejandro Pons Mestre. Análisis Económico , revista El Mercado de Valores N° 7/98 Julio 1998 , Nacional Financiera.

19.-Desarrollo Rural Sostenible un Enfoque Productivo y de Justicia Social.

José A. Mendoza Zazueta . Análisis Económico , revista El Mercado de Valores N° 8/98 Agosto 1998 , Nacional Financiera.

20.- Rice outlook.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica . Enero de 1999

21.- Manual del Contralor . Capítulo 27, Centro de inversión y ROI

Robert Rachlin.

