

 CIAT

42394
COLECCION HISTORICA

INFORME DEL VIAJE EFECTUADO A DIFERENTES PARTES DE LA
REPUBLICA MEXICANA CON EL OBJETO DE DETERMINAR AREAS POTENCIALES
PARA LA SIEMBRA, PROCESAMIENTO Y UTILIZACION DE LA YUCA
(Manihot esculenta Crantz) DEL 5 AL 24 DE AGOSTO 1984



CENTRO DE INVESTIGACION

REINHARDT HOWELER, CIAT
WILLEM JANSSEN, CIAT
JUVENTINO CONTRERAS, INIA

Septiembre 28, 1984

CONTENIDO

	<u>Página</u>
- INTRODUCCION	1
- ASPECTOS METODOLOGICOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DE ZONAS POTENCIALES PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA	2
- EL POTENCIAL AGROECONOMICO DE LAS DIFERENTES ZONAS VISITADAS PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA	13
- CONCLUSIONES SOBRE EL POTENCIAL AGROECONOMICO DE DIFERENTES ZONAS PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA	45
- COMENTARIOS SOBRE EL DESARROLLO DE PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA EN MEXICO	51
- COMENTARIOS SOBRE EL ESTUDIO "AREAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DE YUCA".	61
- APENDICE A: ITINERARIO DE VIAJE PARA SELECCIONAR AREAS POTENCIALES PARA SIEMBRA DE YUCA EN LA REPUBLICA MEXICANA	64
- APENDICE B: NOMBRE DE LAS PERSONAS QUE NOS ATENDIERON	66
- APENDICE C: NOMENCLATURA DE UNIDADES DE SUELOS MENCIONADOS EN EL INFORME	71
- APENDICE D: INTERPRETACION DE LOS ANALISES DE SUELOS	72

INFORME DEL VIAJE EFECTUADO A DIFERENTES PARTES DE LA REPUBLICA MEXICANA
CON EL OBJETO DE DETERMINAR AREAS POTENCIALES PARA LA SIEMBRA,
PROCESAMIENTO Y UTILIZACION DE LA YUCA (Manihot esculenta Crantz),
DEL 5 AL 24 DE AGOSTO, 1984.

INTRODUCCION

La producción de granos básicos no ha crecido proporcionalmente a la demanda que de ellos existe en la República Mexicana; por esta razón hay necesidad de importar tres millones de toneladas de maíz y dos millones de toneladas de sorgo anualmente.

Para disminuir las importaciones de granos básicos se podría incrementar el cultivo de la yuca, que es un producto que puede substituir al sorgo en la alimentación animal y que además se adapta a suelos áridos e infértiles. Sin embargo para la expansión de la yuca, se deben tomar en cuenta tanto factores agronómicos como agro-industriales y de utilización. Aparentemente, con las experiencias obtenidas por el INIA los factores agronómicos no son limitantes; pero en lo relacionado al procesamiento de la yuca no hay investigaciones que nos ayuden a definir el procesamiento (secado) más eficiente y económico. Aparentemente el sistema de secado natural es lo más económico.

En cuanto al aprovechamiento de las raíces de yuca, esto puede ser en forma fresca, ensilada y en harina. La forma más segura de usarse es en harina, por su durabilidad.

Tomando en cuenta lo anterior y en base a que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, planea una siembra de hasta 250,000 hectáreas para 1988, la Dirección de Distritos y Unidades de Temporal a través de la Subdirección de Estudios y Proyectos elaboró un documento sobre Areas Potenciales para el cultivo de la yuca. En base a este documento, se hizo un recorrido por las costas del Pacífico, desde el

Sur de Sinaloa hasta la Costa de Chiapas, y por las Costas del Golfo, incluyendo la Península de Yucatán hasta el Sur de Tamaulipas. Se eligieron las Costas del Pacífico y Golfo de México, por ser las que presentan las mejores condiciones para el desarrollo del cultivo de la yuca.

En el recorrido intervinieron los doctores Reinhardt Howeler y Willem Janssen, especialistas en suelos y economía agrícola respectivamente, del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de Cali, Colombia; Ing. Gustavo Guarino de la Dirección de Distritos y Unidades de Temporal y el Ing. Juventino Contreras Guillén del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

En los diferentes lugares del recorrido, fuimos atendidos por personal de Distritos y Unidades de Temporal y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, quienes proporcionaron información sobre suelos, cultivos, aspectos económicos etc. de las zonas correspondientes y el transporte necesario. El itinerario del viaje y las personas que nos atendieron se encuentran en los Apéndices A y B.

ASPECTOS METODOLOGICOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DE ZONAS POTENCIALES PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA

INTRODUCCION

El interés de la Dirección General de Distritos de Unidades de Temporal para la yuca proviene, como ya se ha dicho, de la preocupación con los altos niveles de importaciones de sorgo para la industria de concentrados en la República Mexicana. Se pretende sustituir estas

importaciones, parcial o completamente, induciendo el cultivo de la yuca.

Sin embargo la sustitución de sorgo por yuca solamente se cumplirá si se selecciona precisamente esas zonas donde la yuca tiene atractividad económica al productor, así que él pueda ofrecer yuca a precios atractivos a la industria de concentrados, mientras consiguiendo ganancias, que siguen estimulando el cultivo. Dos factores básicos influyen la aptitud de las zonas agrícolas para la yuca. El primer factor es el potencial de establecer exitosamente la yuca (potencial de producción). Solamente en esas zonas donde la yuca da buenos rendimientos, que cabe dentro del sistema de finca del agricultor y compite favorablemente con otros cultivos, puede tener futuro el cultivo.

El segundo factor que influye la aptitud de una zona para yuca es el potencial para venderla exitosamente (potencial de mercado). Se espera que la gran mayoría de la yuca será consumida en forma seca, lo que urge el establecimiento de agroindustrias de secado. Esas agroindustrias, preferiblemente de pequeña escala, deben encontrarse cerca de un mercado de tamaño suficiente, para no contar con demasiados costos de transporte, que aumentarían demasiado los costos de comercialización.

Para medir el potencial de zonas en proyectos integrados se desarrolló un formato en la cual estos factores son precisados en mayor detalle (Cuadro 1). Este formato se explica en las próximas tres secciones.

EVALUACION ECONOMICA DE ZONAS POTENCIALES PARA PROYECTOS DE YUCA, MEXICO, AGOSTO/84.

ZONA: _____ EXTENSION DE LA ZONA: _____ FECHA DE VISITA: _____
 ESTADO: _____ ALTURA: _____

		VALOR	PUNTAJE (0-10)	PESO
1) POTENCIAL DE ESTABLECER EL CULTIVO DE YUCA.				
- Producción esperada de yuca	: - Rendimiento por hectárea (ton)			medio
	- Ganancia por hectárea (pesos)			alto
	- Hectáreas proyectadas (ha.)			alto
- Alternativas de producción	: - Cultivo más corriente/ganancia/ha (pesos)			alto
	- Segundo cultivo más corriente/ganancia/hectárea (pesos)			alto
- Disponibilidad de tierra	: - Tamaño de las fincas en la zona (ha)			bajo
	- Tenencia de la tierra (% en propiedad)			medio
	- Tierra en rastrojo/descanso (% de la finca)			medio
- Posibilidad de mecanizar	: - Disponibilidad de tractores (número/1000 ha)			medio
- Presencia Institucional	: - Número de funcionarios DT/1000 ha			medio
	- % de cultivos presentes financiados			medio

EVALUACION FINAL DEL POTENCIAL DE ESTABLECER EL CULTIVO DE LA YUCA

2) POTENCIAL DE ESTABLECER UNA INDUSTRIA DE YUCA SECA.				
- Disponibilidad de tecnología apropiada	: - Número de meses secos (número)			alto
	- Precio del combustible (precio/caloría)			alto
	- Equipos regionales de investigaciones tecnológicas			bajo
- Infraestructura vial	: - Calidad de vías en época seca			bajo
	- Calidad de vías en época de lluvia			bajo
- Acceso al mercado de materia prima para concentrados	: - Distancia a la planta Albamex más cerca (km)			medio
	- Capacidad instalada a menos de 250 km (ton)			alto
	- Capacidad instalada en el estado (ton)			medio
	- Número de animales a menos de 250 km (000 animales, 1 porcino = 30 aves)			alto
	- Número de animales en el estado (000 animales, 1 porcino = 30 aves)			medio
	- Disponibilidad de sorgo bajo régimen de mercado libre sin subsidio de transporte			alto
- Nivel de organización	: - Presencia de cooperativas/ejidos buenos			medio
	- Nivel educativo			medio
	- Presencia de formas alternativas de secar yuca			bajo
- Competencias con otras industrias	: - Costos de mano de obra/día (pesos)			alto
	- nivel de desempleo (%)			medio

EVALUACION FINAL DEL POTENCIAL DE ESTABLECER UNA INDUSTRIA DE YUCA SECA

EVALUACION ECONOMICA FINAL DE LA ZONA

EVALUACION DEL POTENCIAL DE ESTABLECER EL CULTIVO DE LA YUCA.

Cinco puntos de interés determinan el potencial de una zona para cultivar yuca:

- Para tener algún impacto sobre el objetivo de la sustitución de sorgo por yuca, la producción esperada de cierta zona debe ser considerable. La producción de cierta zona es el producto del rendimiento por hectáreas que se espera y la superficie que se pueda sembrar. Sin embargo el actor final en un proyecto para establecer yuca es el agricultor y él solamente sembrará si sus ganancias le bastan. Por eso se definió la producción esperada de yuca como función de rendimientos, ganancias y hectáreas proyectadas.

- La decisión de introducir yuca en cierta zona es determinada simultáneamente por las alternativas de producción. Si los cultivos corrientes dan más ganancia por hectárea, la sustitución de estos cultivos sería irrazonable. En este caso sería mejor considerar una intensificación de los cultivos presentes. Se tomaron las ganancias por hectárea en los otros cultivos como aproximación de la atractividad de yuca en relación con las alternativas presentes.

- El objetivo de proyectos integrados de yuca en Mexico es el de aumentar la disponibilidad de materia prima para la industria de concentrados sin disminuir la producción de otros cultivos. Aquel objetivo se realiza mejor en esas zonas que tengan más tierras disponibles para intensificar su uso. Esa intensificación se realizará más fácil si el agricultor tiene más tierra a su disposición, ya que en general la intensidad actual disminuye cuando el tamaño de la finca

crece. Igualmente se realizará más fácil si la tenencia de la tierra en una zona es favorable. En Mexico la alta frecuencia de ejidos y pequeña propiedad de una garantía buena de que la tenencia de la tierra no será un limitante en este proceso de intensificación. El último aspecto en la disponibilidad de tierra es el porcentaje de la tierra que actualmente queda en descanso y que puede sembrarse en yuca.

- Las siembras de yuca en escalas grandes se realizarán solamente bajo la posibilidad de mecanización del cultivo. Por eso se incluyó como cuarto punto de importancia en el potencial de producir yuca la disponibilidad de maquinaria.

- Ya que se trata de la introducción de un cultivo nuevo, la presencia institucional debe ser fuerte para promover el cultivo y asesorar su manejo. Este último punto de interés se evaluó analizando el número de empleados del distrito de temporal en cada zona, más sus conocimientos e involucración con la yuca a un lado y el porcentaje de cultivos financiados al otro lado.

- Considerando los puntos descritos aquí se llega a una conclusión final sobre el potencial de producción de cierta zona. Esas zonas donde la producción esperada sería grande, las alternativas de producción reducidas, la disponibilidad de la tierra amplia, la posibilidad de mecanizar buena y la presencia institucional fuerte serían los ideales. En general cualquier zona tiene sus lados fuertes y débiles y la conclusión final se logró ponderando los diferentes puntos. La ponderación no es un proceso matemático exacto, ya que debe tomar en

cuenta la interacción de los puntos de interés. Para cada punto se asignó un valor de 1 a 10, siendo 6 el valor mínimo aceptable. Valores menores que 6 han pesado más fuerte en general que los valores mayores que seis, lo que implica que se prefieren las zonas que no tienen aspectos débiles sobre las zonas que son fuertes en unos aspectos pero muy débiles en otros. Cualquier zona que consiguió un valor menor que seis en la evaluación final del potencial de establecer el cultivo se consideró inapto para introducción de yuca.

EVALUACION DEL POTENCIAL DE ESTABLECER UNA INDUSTRIA DE YUCA SECA

Se distinguieron cinco puntos de interés para determinar la aptitud de una zona para industrias de yuca seca.

- Primero se consideró si hay tecnología disponible para el secado. En esas zonas, con cuatro meses secos o más, se puede secar al sol. En otras zonas se podría tener fuentes de combustibles muy baratos (combustóleo, madera desechada, gases que permiten la construcción de secadores artificiales rústicos). La existencia de equipos de investigación que podrían desarrollar tecnología de secado o que tenían experiencia con otros procesos de secado se consideró como aspecto positivo por la disponibilidad de tecnología apropiada.

- Segundo se considera la infraestructura vial. La infraestructura vial debe ser aceptable tanto en la época de lluvias cuando se siembra y necesita traer los insumos, como en la época seca cuando se transporta el producto final.

- Tercero y de suma importancia se considera el acceso al mercado de ventas de materia prima para alimentos balanceados. La distancia de los centros de consumo, que pueden ser plantas de alimentos tanto como productores integrados de porcinos o aves, debe ser limitada preferiblemente menos que 250 km y si no eso al menos dentro del mismo estado (Ver Mapa 1 y Mapa 2). Esas regiones donde la disponibilidad de sorgo sería bajo en condiciones de mercado libre se prestan mejor para yuca por la competencia reducida del sorgo en este caso. La distancia a la planta Albamex más cerca incluyó porque es el primer candidato para comprar yuca seca durante el período de arranque de la industria, fomentando y estimulando así el desarrollo de esta fuente de carbohidrato alternativa.

- El cuarto punto de importancia que se considera es el nivel de organización de los agricultores, los cuáles se quieren incluir en los proyectos de yuca seca. La mejor manera de secar yuca es en plantas de tamaño reducido, que facilitan el manejo por los propios productores y la coordinación de la cosecha. La posibilidad de establecer estas plantas depende del nivel de cooperativismo presente, del nivel educativo que tienen los agricultores y posiblemente de la presencia de clases de organización, distintas al cooperativo, que pueden facilitar el establecimiento de aquellos como asociaciones y consejos ejidales o municipales.

- El último aspecto de importancia es como será la competencia de otras industrias/actividades con una industria de yuca seca. En gran parte depende este de la mano de obra disponible en las áreas rurales

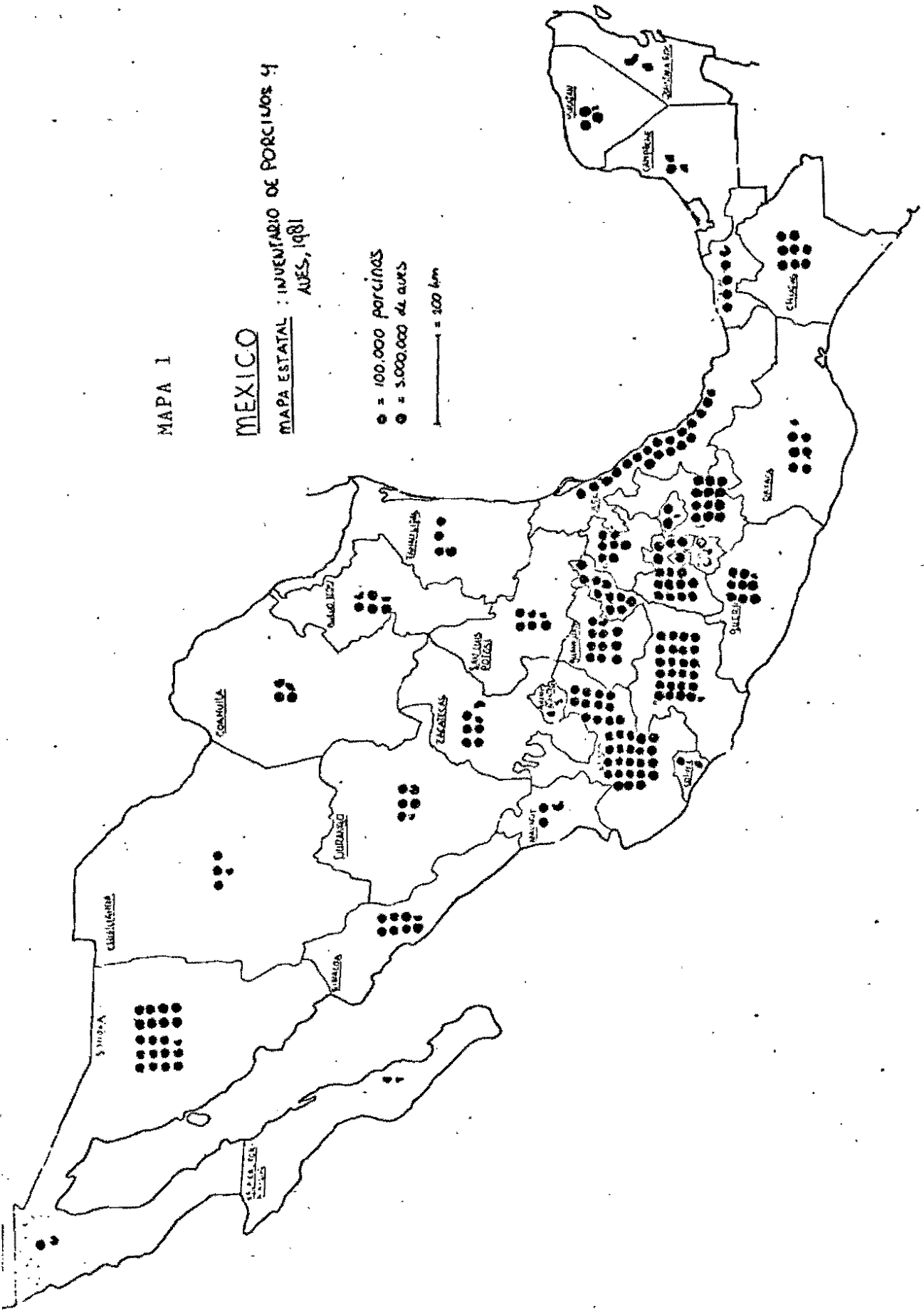
MAPA 1

MEXICO

MAPA ESTATAL : INVENTARIO DE PORCINOS Y
AÑES, 1981

- = 100,000 porcinos
- = 5,000,000 de avés

1 cm = 100 km



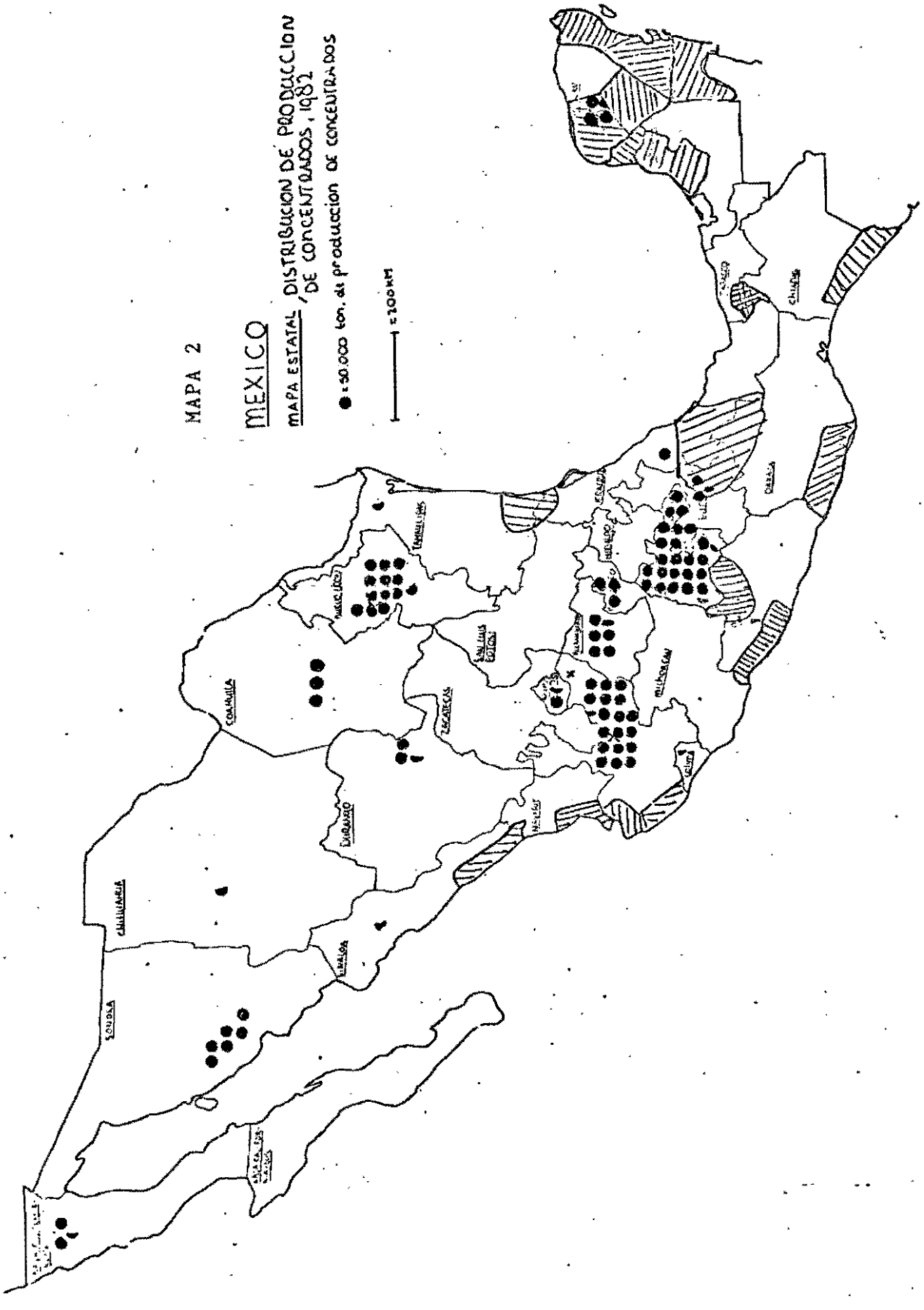
MAPA 2

MEXICO

MAPA ESTATAL DISTRIBUCION DE PRODUCCION
DE CONCENTRADOS, 1982

● = 50,000 ton. de producción de concentrados

1000 KM



para cumplir las labores en la planta y de los costos de mano de obra por día, que determina en gran parte los costos de la transformación de yuca fresca en yuca seca.

La evaluación final del potencial de establecer una industria de yuca seca en cierta zona, se realizó de manera igual que en el caso del potencial de establecer el cultivo, ponderando los valores en cada punto. Zonas que al final tienen menos que seis puntos se consideran inaptas para secar yuca. Analizando los valores del potencial para establecer la producción de yuca y establecer una industria de yuca seca, se consigue la evaluación económica final de la zona.

LA EVALUACION ECONOMICA FINAL DE LAS ZONAS.

La evaluación económica final toma en cuenta igual al potencial de producción como al potencial de procesar y vender yuca seca. Donde más alto el puntaje final, mejor las perspectivas para proyectos integrados.

Sin embargo el análisis no da solamente una evaluación final de cada zona. Al mismo momento indica los aspectos débiles y fuertes de cada región. Ciertos de estos aspectos pueden ser mejorados por parte del Distrito de Temporal, otros aspectos no se dejan manipular fácilmente. Aspectos que pueden estar sujetos a programas institucionales para mejorarlos son los siguientes:

- La producción esperada se puede aumentar apoyando al INIA en investigaciones regionales para definir germoplasma y paquetes tecnológicos apropiados.

- La posibilidad de mecanizar se puede mejorar con nuevos programas bancarios.

- La presencia institucional claramente esta sujeta a mejoramiento. Esencial es el establecimiento de equipos estatales que se encargan del desarrollo de la yuca. Estos equipos deben iniciar programas de investigación en producción, procesamiento y alimentación de yuca (ejecutados por INIA, Agroindustrias y INIP). Igualmente deben iniciar y supervisar programas de crédito para producir yuca y para establecer plantas de secado. Deben iniciar la organización y capacitación de los agricultores incluidos y deben encargarse de la explotación de los mercados potenciales en su estado. La estructura organizacional para proyectos de yuca es desarrollada en más detalle en otra sección de este informe.

- La disponibilidad de tecnología apropiada es básicamente un asunto de investigación, que estaría a cargo de la sección de Agroindustrias.

- Infraestructura vial es aspecto abierto para programas tradicionales de infraestructura.

- El nivel de organización es un aspecto que necesita mucha atención en proyectos integrados y urge el desarrollo de programas de capacitación empresarial cooperativos.

Considerando los puntajes en estos aspectos y la posibilidad de mejorarlos se puede fácilmente analizar como aumentar el potencial de ciertas zonas. Así el análisis sirve no solo como una evaluación final, sino al mismo tiempo indica los puntos de atención para el desarrollo de proyectos integrados de yuca seca. Los puntajes asignados a cada zona son resumidos en el Cuadro 2.

EL POTENCIAL AGRO-ECONOMICO DE LAS DIFERENTES ZONAS VISITADAS
PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA

I. SINALOA

Distritos La Cruz Elota (113) y Mazatlan (114)

Clíma: En el estado de Sinaloa se consideró solamente los dos distritos al sur del estado porque los distritos del norte tiene temperaturas demasiado bajas durante el invierno para yuca. En los distritos 113 y 114 la temperatura media anual es 25-26°C y la media mensual más baja alrededor de 18°C, con extremos mínimos de 2-3°C, pero sin heladas. La precipitación anual en La Cruz, varía de 500 mm en la Costa Norte hasta 700-800 en el sur; en Mazatlán de 750 en la Costa Norte hasta 900-1000 en el sur. La lluvia está concentrada en Julio-Septiembre, con algo de precipitación en Dic-Enero. Hay 6-7 meses secos, principalmente en Febrero-Junio y algo en Octubre-Noviembre. Los meses más secos son de Marzo a Junio (Vea Mapa 3).

Suelos: En la Cruz predominan los suelos Vertisoles pelicos, Litosoles, Cambisoles crómicos, con áreas más limitadas de Feozems haplicos y Rendzinas. De estos solamente los Cambisoles cromicos y los Feozem se consideran aptos para yuca.

Cuadro 2. Potencial económico de diferentes zonas para establecer proyectos integrados de yuca.

ZONA:	Mazatlán (Sinaloa)	Peñita (Nayarit)	Tomatlán (Jalisco)	La Huerta (Jalisco)	Zihuatanejo (Guerrero)	Puerto Escondido (Oaxaca)	Tapachula (Chiapas)	Cancún (Quintana Roo)	Carrillo Puerto (Q. Roo)	Chetumal (Q. Roo)	Maxcanu (Yucatán)	Hechelcahan (Campeche)	Isla (Veracruz)	Panuco (Veracruz)
<u>Potencial de establecer el cultivo</u>														
Producción esperada de yuca	-	-	-	8	6 1/2	-	8	-	7	8	8	6	7	-
Alternativas de producción	8	4	8	3	7	7	4	7	8	6	8	7	6	6
Disponibilidad de tierra	6	4	7	6	7	8	7	4	8	6	7	7 1/2	7	5
Posibilidad de mecanizar	7	8	7	5	7	4	8	4	7	8	8	5	7	7
Presencia institucional	7	7	8	7	7	6	6 1/2	5	7	7	8	8	8	8
Evaluación final del potencial de establecer el cultivo de la yuca	7	5 1/2*	7 1/2	5*	7	6	6 1/2	4 1/2*	7 1/2	7	8	6 1/2	7	6
<u>Potencial de establecer una industria de yuca seca</u>														
Disponibilidad de tecnología apropiada	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	7	8	6	5
Infraestructura vial	7	7	7	7	6	4	5	7	7	7	7	7	7	7
Acceso al mercado de materias primas para concentrados	8 1/2	8 1/2	9 1/2	9 1/2	5	3	2	7 1/2	7	6 1/2	8	7	8 1/2	6
Nivel de organización	7	7	7 1/2	7	6	6	6	6	7	6 1/2	4	6	8	7
Competencia con otras industrias/actividades	7	7	7	4	5	7	5	6	5	6	7	5	7	8
Evaluación final del potencial de establecer una industria de yuca seca	7 1/2	7 1/2	8	7	6	4*	3*	6 1/2	6 1/2	6 1/2	7	6 1/2	7 1/2	6 1/2
Evaluación económica final de la zona	7 1/2	6 1/2*	8	6*	6 1/2	5 1/2*	4 1/2*	5 1/2*	7	6 1/2	7 1/2	6 1/2	7	6

* La zona no parece apropiada para el desarrollo de proyectos integrados de yuca en el futuro próximo.

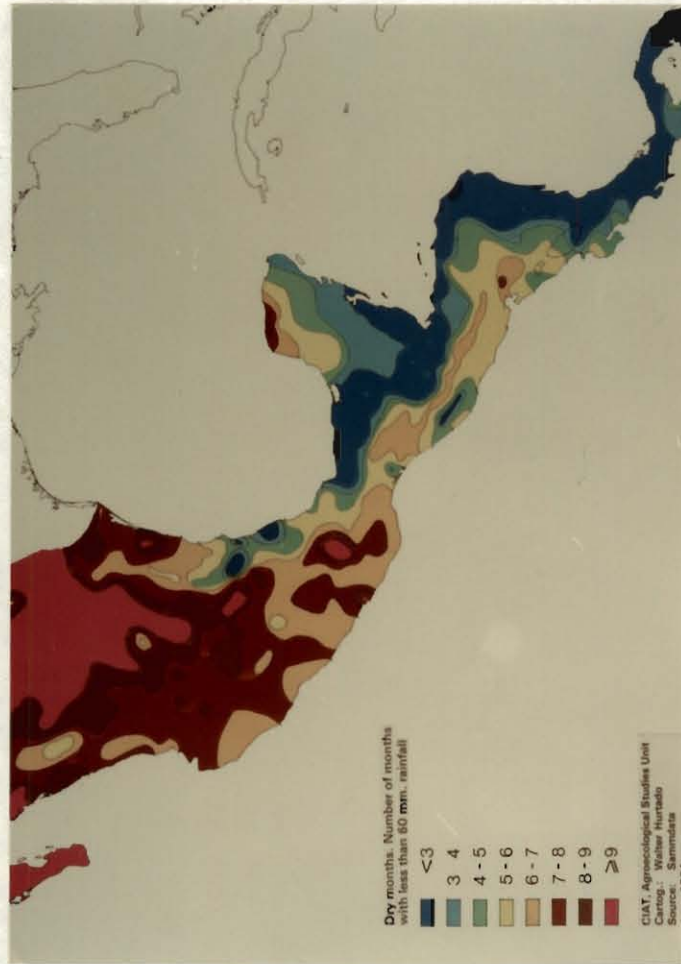
En Mazatlan predominan los suelos Regosoles eutricos, al norte de Mazatlan y por toda la costa; además áreas grandes de Feozems en los municipios de Villa Unión y Rosario. Los Feozems son suelos franco-arcillosos de fertilidad alta. Por lo tanto son utilizados intensivamente para la producción de maíz y frijol. Al sur de Escuinapa hay suelos planos Solanchak con problemas de salinidad, no aptos para yuca.

Topografía: Suelos mecanizables se encuentran solamente en una franja bordeando toda la Costa Pacífica con un ancho entre 0 y 50 kilómetros. Más al interior se encuentra la Sierra Madre con pendientes fuertes y no aptos para la agricultura. Entre la Sierra y la Costa existe un área de transición con algunos valles o áreas con suelos ondulados utilizados para agricultura o ganadería.

Cultivos: Los cultivos más importantes en la región son maíz (39.000 ha), sorgo (77.000 ha), frijol (4000 ha) y cartamo (8.000 ha) en los suelos fértiles; además frutales como mango y aguacates. En los suelos arenosos de la Costa (Regosoles eutricos) predominan plantaciones grandes de palma de coco.

Potencial agronómico para yuca: El área potencial de yuca en el sur de Sinaloa se encuentra principalmente al sur-este de Mazatlan. En el distrito La Cruz las temperaturas bajas durante el invierno puede limitar la producción; además, la precipitación de solo 500-700 mm en la zona costera puede ser limitante. Sería necesario investigar el potencial de rendimiento de yuca bajo estas condiciones.

En el distrito Mazatlan hay suelos arenosos en la Costa, subutilizados con cocoteros. Aquí se podría investigar la posibilidad de sembrar yuca entre las palmas que en general están sembrados a una



MAPA 3. Número de meses secos (menos de 60 mm de precipitación) en México.

distancia de 10 x 10 metros. El limitante en estos suelos podría ser la salinidad y la poca capacidad del suelo para retener humedad. Los suelos Feozems son más aptos para yuca, pero casi todos son utilizados durante 4 meses para sembrar maíz y frijol.

Se podría investigar la posibilidad de intercalar yuca con frijol ó maíz, sembrado en Octubre y la yuca cosechada en Agosto-Septiembre del año siguiente. En este caso la cosecha de yuca coincide con la época de lluvia y tendría que pensar en secamiento artificial o ensilaje de la yuca. También, aunque todos los suelos Feozems son aptos para los granos básicos, no todos son sembrados cada año por falta de preparación o insumos oportunos. Estos suelos se podrían utilizar para sembrar yuca en Julio y cosecharla en Mayo, Junio, para aprovechar la época más seca y caliente para el secamiento natural de la yuca.

Aspectos socio-económicos: La introducción de secado de yuca al sol parece posible dado los 6-7 meses secos al año, pero debe investigar en más detalle ya que los meses secos son los meses fríos. Tanto el fomento de la producción como el transporte del producto final no causa problemas por la buena calidad de las vías. El acceso al mercado de concentrados es muy bueno. En Culican a 200 km se encuentran dos fábricas productoras de concentrados que podrían absorber gran parte de la producción de yuca seca. Igualmente se encuentra en la región una industria en desarrollo de porcinos y aves que se podría interesar por la compra de yuca. El nivel de organización no se dejó estudiar muy bien en nuestra visita, pero los costos relativamente bajos de mano de obra sugieren que el procesamiento de la yuca se puede ejecutar a un costo aceptable. El potencial de comercialización es bueno y en combinación con el potencial razonable de producción, sugiere que la

yuca puede cumplir un papel importante en la agricultura y agroindustria de Sinaloa.

II. NAYARIT

Distritos Compostela (84) y Santiago Ixcuintla (85).

Clima: Con latitud de 21-22^o Norte no hay mucha limitación de temperatura. La lluvia en la costa al sur de Tepic es abundante, 1000-1100 mm anual, con el 80% en Junio, Julio, Agosto, Septiembre y el 20% en Diciembre, Enero. Los meses más secos son Marzo, Abril, Mayo (Mapa 3).

Topografía: La topografía es principalmente ondulada ó fuertemente quebrado con solo pequeños valles planos.

Suelos: El estado es muy variable en cuanto a suelos, con Cambisoles y Acrisoles acidos en la Sierra y Luvisoles cromicos en el centro y nor-este. En el suroeste del estado predominan los Feozems. Estos suelos son ocupados con caña, fríjol, tabaco y chile; además café en las áreas más altas. En el Municipio de Compostela los suelos son de pH neutro (6.2-7.5), el P y K son muy variables, de muy bajo a muy alto, y la textura es franco ó franco arcilloso.

Potencial agronómica para yuca: Por su topografía ondulada ó quebrada hay poco potencial para yuca mecanizada. Los suelos buenos y mecanizables están ocupados con cultivos de alto valor como caña de azucar, tabaco y frijol y la yuca no competiría económicamente con estos cultivos.

Aspectos socio-económicos. Los aspectos de comercialización en Nayarit son buenos. En Tepic a 170 km se encuentra una planta Albamex que podría absorber la producción. Igualmente se considera que las

industrias de concentrados de Jalisco y Sinaloa podrían ser servidos desde Nayarit. Las vías de acceso al campo fueron suficientes y las condiciones climatológicas permiten el secado al sol. La tierra se encuentra casi completamente (96%) en manos de ejidatarios. Los costos de mano de obra son altos (900 pesos/día), debido a la utilización intensa de la tierra. Sin embargo la estacionalidad de la producción agrícola deja muchas personas sin empleo en partes del año. En el caso de Nayarit la recomendación principal es buscar zonas donde el uso de la tierra sea menos intenso al momento, dejando más espacio para la introducción de yuca. Habiendo cumplido con este requisito, Nayarit puede beneficiar de su posición estratégica con respecto a la industria de concentrados para establecer proyectos integrados de yuca.

III. JALISCO.

Distritos Tomatlan (59) y la Huerta.

Clima: La temperatura media anual es de 25^o-26^oC y la precipitación varía entre 700 en Tomatlan y 800-1500 mm en La Huerta. La lluvia está concentrada en los meses de Julio, Agosto, Septiembre, con menor precipitación en Enero. Los meses secos son Febrero a Junio y Octubre, Noviembre, Diciembre (Mapa 3).

Topografía: en el norte del distrito la topografía es fuertemente quebrada, pero en el centro y sur hay áreas grandes mecanizables. En el Valle de La Huerta hay 35.000 ha mecanizables.

Suelos: Los suelos predominantes en el distrito Tomatlan son Regosoles eutríficos, suelos arenosos de poca profundidad con gravilla superficial y arcilla en el subsuelo. Son suelos ácidos (serie

Campamento) con poca productividad para cultivos básicos. Tienen una extensión de 10.000-15.000 ha.

En Loma Colorado en el oeste del estado existen 2.000 ha de la serie Ermitaño, de textura arena-francoso con muy alta permeabilidad, pH ácido (5.6-6.6) y muy bajos en materia orgánica y P. En las vegas del río Tomatlan existen 7.000 ha de suelos aluviales de textura franco-limoso (serie la Pintada) y arenosa (Serie Sifon), de fertilidad alta y media, respectivamente. En el distrito La Huerta los suelos predominantes son Cambisoles eutrícos o cromícos y Feozem haplicos, suelos franco arenoso, pH 6.6-7.0, 3% M.O., muy rico en K pero media en P. Con fertilización de N y P estos suelos son altamente productivos (3 t/ha de maíz).

Cultivos: En Tomatlan los cultivos principales son arroz de riego (2300 ha), pastos y algo de maíz y sorgo. En la Huerta los cultivos principales son maíz (50.000 ha), sorgo (5.000 ha), caña (6.000 ha) y hortalizas, principalmente sandía (4.000 ha); además frutales y pasto guinea.

Potencial agronómico para yuca: El área que aparentemente tiene buen potencial para yuca son los suelos Regosoles de Tomatlan, series Campamente y Ermitaño. Estos suelos son poco productivos para otros cultivos, pero podría ser productivos para yuca con algo de fertilización. También la precipitación en Tomatlan puede ser un poco limitante, ya que las lluvias están concentradas en 3-4 meses. La productividad de la yuca bajo estas condiciones se debe investigar.

En las series Pintado y Sifon los suelos son más aptos para yuca, pero aquí el cultivo debería competir con arroz, maíz y sorgo; además son extensiones más pequeñas. Los suelos fértiles de la Huerta son muy

aptos para yuca (rendimientos experimentales de 30-50 t/ha), pero el cultivo probablemente no compite económicamente con los cultivos básicos y las hortalizas; solamente podría reemplazar algunos pastizales o ser sembrado en parcelas ociosas, o intercalado con cultivos básicos o sandía.

Aspectos socio-económicos: Jalisco es un estado que contiene tanto una industria considerable de concentrados, como una industria de porcinos y aves bien desarrolladas. El consumo del sorgo es grande dentro del estado, sorgo que puede ser importado desde Tampico y otros puertos. Estas industrias de concentrados se pueden suministrar fácilmente con yuca producida dentro del mismo estado. El clima permite el secado al sol y las vías de acceso en la región son suficientes para garantizar producción y transporte. En Tomatlán el bajo grado de analfabetismo facilita la organización de plantas de secado. La agricultura intensa en la Huerta ocupa toda la gente en la zona e hizo subir el precio de mano de obra a 1.000 pesos por día. En resumen, se puede decir que los aspectos de comercialización en Jalisco son muy promisorios, sugiriendo que la producción de yuca en esta zona puede tener un impacto mayor a la disponibilidad de alimentos para animales. Para realizar este impacto deben definirse otras zonas como la de Tomatlán donde la introducción de yuca es factible y dejando al lado zonas como la Huerta que son demasiado fértiles para justificar la introducción de yuca.

IV. GUERRERO

Distritos Acapulco (45), Zihuatanejo (48).

Clima: en el distrito Zihuatanejo-Petatlan la temperatura fluctua entre 24°C en el invierno y 29-30°C en el verano con una media anual de 26°C. En la franja costera el clima es subhumedo-calido, en la zona de transición es subhumedo-semicálido, y en la Sierra es subhumedo templado. En el municipio Coahuayutla el clima es semi seco arido. La precipitación media anual en el distrito 48 es 1300 mm, concentrada en Junio, Julio, Agosto y Septiembre. Los meses más secos son de Noviembre hasta Abril (Mapa 3).

Suelos: Los suelos predominantes son Regosoles eutricos al nor-oeste de Zihuatanejo y Cambisoles cromicos al sur-este y norte de Zihuatanejo. También hay suelos Cambisoles eutricos en la costa al nor-oeste de Zihuatanejo, y suelos salinos al sur-este de la ciudad.

Topografía: Como en casi toda la costa del Pacífico, tiene una planicie costera con tierras planas, pendientes suaves y algunas lomerías hasta 250 msnm; hay una zona de transición con terrenos de mayor pendiente y algunos valles que se elevan hasta 1000 msnm; por encima de este nivel está la Sierra Madre con tierras fuertemente accidentados y no aptos para agricultura o ganadería.

Cultivos: El distrito de Zihuatanejo tiene 190.000 ha agrícolas, principalmente con maíz (35.000 ha), palma de coco (28.000 ha), café (25.000 ha) y ajonjolí (5.000 ha). Además hay algo de plátano, cacahuate, y sorgo.

Potencial agronómico para yuca: Según el jefe del Distrito, Ing. Hector Díaz Pimentel, las regiones más aptas para yuca son Atayac de Alvarez en el Sur-este del distrito, y en Coahuayutla en el nor-oeste del distrito. Sin embargo, según el estudio de "Áreas Potenciales para el Cultivo de Yuca", por la subdirección de Estudios y Proyectos, hay

solo 17.000 ha aptas y mecanizables en este distrito, v.s. 72.000 ha en distrito Altamirano (47) y 54.000 ha en Acapulco (45). El potencial real de estas áreas se debe verificar.

Aspectos socio-económicos: La inclusión de la yuca dentro del sistema de finca parece factible aunque los rendimientos esperados no son muy altos. Las fincas en la zona son pequeñas (4-5 ha en promedio) y dentro de la finca se deja cerca a un 50% de la tierra para cultivos anuales en descanso, según el sistema de año a la vez. La disponibilidad de tierra en descanso abre la posibilidad de introducir yuca si al mismo momento se mantiene la fertilidad de la tierra con programas de rotación y fertilización adecuada. La disponibilidad de maquinaria y la presencia institucional parecen ser suficientes, aunque nos preocupó algo el bajo porcentaje de cultivos financiados (20%). En la región de Zihuatanejo el secado al sol sí parece factible, ya que hay unos 5-6 meses secos al año. La calidad de las vías fué baja según nuestros informantes y la comercialización del producto se complicaría mucho por este problema. El acceso al mercado de alimentos es difícil también. En el estado de Guerrero no se encuentra industria de concentrados, ni porcicultura integrada. La distancia mínima a industrias de concentrados sería de 600 km (Estado de Mexico, Mexico D.F.) y reduciría el poder de competencia de una industria de yuca seca localizada en el distrito de Zihuatanejo. El nivel de organización en la zona no es especialmente alto, mientras que una industria de yuca (seca) encontraría fácil competencia por la mano de obra de la actividad turística que se está desarrollando. El aspecto de la comercialización en este distrito no da grandes esperanzas para proyectos integrados de yuca. Sin embargo, mejorando la calidad de las vías de acceso al campo

e investigando las posibilidades para reducir costos de transporte a los mercados de venta, pensamos que la yuca puede tener cierto futuro en esta zona. Aconsejamos que dentro del futuro próximo no se considere a Guerrero como zona de prioridad para proyectos integrados de yuca.

V. OAXACA

Distrito Puerto Escondido (91) y Juchitan (92).

Clima: la temperatura medio anual varía de 26-28°C en la planicie costera y de 24-26°C en la zona de transición. La precipitación anual en la planicie varía entre 1000 y 1500 mm y aumenta hasta 2000 mm en la sierra. Es más seco en el oriente, al sur de Puerto Escondido y más húmedo en el Occidente, municipio de Jamultepec. La lluvia empieza en Junio y termina en Octubre con una canícula normalmente entre mediados de Julio y mediados de Agosto. Hay 6 meses secos entre Noviembre y Mayo (Mapa 3).

Topografía: En la planicie costera del distrito Puerto Escondido hay 613.000 ha (60%) entre 0 y 500 msnm; y 400.000 ha entre 500 y 2500 msnm, los últimos fuertemente quebrados.

Suelos: los suelos predominantes en la planicie costera son Regosoles y Cambisoles eutricos con algunas áreas de Luvisoles cromicos en el municipio de Jamiltepec. Estos suelos son de fertilidad media a alto pero son muy susceptibles a la erosión. La mayoría de los suelos tiene bajo contenido de M.O., mientras que el P varía de pobre hasta bastante alta y el K generalmente es alto. La textura es franco arenosa, franco arcilla arenoso, franco arcilloso y arena-limoso. El pH varía de 6.5 a 7.5.

Cultivos: La región tiene 125.000 ha de tierras agrícolas, de lo cual el 87% se dedican a cultivos anuales como maíz (90.000 ha), ajonjolí, frijol, cacahuete y chile; y el resto a cultivos perennes como la palma de coco, el limonero, plátano y mango. Los rendimientos de maíz son aprox. 1.2 t/ha.

Potencial agronómico para yuca: El área de mayor potencial para yuca podría ser al este de Jamiltepec y en Pochutla, al este de Puerto Escondido. Estas regiones tienen suelos planos ó ondulados principalmente dedicado a la ganadería. Sin embargo estos suelos son muy susceptibles a la erosión y el cultivo de la yuca requeriría prácticas especiales de conservación de suelos. En la zona de transición al oeste de Jamiltepec los agricultores cultivan yuca en pequeñas parcelas para consumo humano, con prácticas rudimentarias y rendimientos más bien bajos.

Según los estudios de la Subdirección de Estudios y Proyectos hay mayores áreas potenciales para yuca en el distrito Juchitan (92) al noroeste de Juchitan. Falta verificar el potencial real de esta zona.

Aspectos socio-económicos: El tamaño de las fincas en la zona visitada varió de 8 a 12 ha, siendo 60% de la superficie total tierras comunales. Un 50% de la tierra se encontró con pastos, más en la zona de transición que en la planicie y la introducción de yuca podría bien ser factible si se logra concentrar el ganado presente en áreas menores pero mejor utilizadas. Ni la disponibilidad de maquinaria ni la presencia institucional en la zona de transición parecieron muy desarrollados.

La industria más cercana de concentrados se encuentra en Puebla a más de 800 km y porcicultores o avicultores integrados casi no se

encuentran dentro del estado. En el futuro próximo este problema del mercado obstaculiza cualquier desarrollo de yuca dentro del Estado de Oaxaca. En el plazo medio se podría considerar tres opciones, sujeto a investigaciones profundas de carácter técnico y económico:

- Embarcar yuca seca y transportarla por mar a Sonora, donde sí hay industria de concentrados. De todas maneras es dudoso si esa forma de transporte será suficientemente barato. Hay que considerar que para transporte por mar se necesita grandes volúmenes. En esta fase del desarrollo de yuca en Mexico es mejor ganar experiencias en zonas menos problemáticas para proyectos integrados como Jalisco, antes de iniciar aquellos proyectos en Oaxaca.

- Segundo, se puede pensar en el establecimiento de una industria de concentrados a escala pequeña en el propio estado. Los cultivos de algodón y coco dejan subproductos en su procesamiento que bien pueden servir como fuentes de proteínas en las dietas, complementando así el valor calórico de la yuca. Es necesario en ese caso que el procesamiento del coco y del algodón tomen lugar en el propio estado de Oaxaca.

- Tercero, se puede pensar en yuca seca como alimento a los bovinos en la región. De esta manera se puede disminuir el sobrepastoreo. Esta opción queda pendiente de estudios más detallados sobre alimentación de bovinos en base de yuca (INIP) y de estudios económicos sobre los costos de alimentación de bovinos en base de yuca contra pasto.

En el futuro próximo la ausencia de mercados prohíbe proyectos integrados de yuca en el estado de Oaxaca. Al mismo tiempo las vías de acceso al campo parecen de demasiada baja calidad. Aunque el clima permite el secado al sol (hasta 5 meses secos) y la competencia con otras actividades es baja, se aconseja que no inicien programas de yuca en el estado de Oaxaca.

VI. CHIAPAS

Distrito Tapachula (15).

Clima: En la Costa Pacífica de Chiapas la temperatura media anual es 26-28°C, la precipitación varía de 1200 mm a 1500 mm, concentrado en los meses de Abril a Octubre. Los meses más secos son Enero, Febrero y Marzo (Mapa 3).

Topografía: La planicia costera de Chiapas tiene aproximadamente 30-50 kilómetros de ancho, son tierras planas o ligeramente onduladas. En la parte norte las tierras son maldrenadas y por lo tanto están dedicados a la ganadería extensiva.

Suelos: Los suelos predominantes en la planicia costera, al noreste de Tapachula, son Cambisoles eutricos; al sur de Tapachula predominan Planosoles molicos lo cual son suelos de buena estructura en la superficie pero con una capa arcilloso y poco permeable en el subsuelo. La fertilidad de ambos suelos es media a alta. Los suelos son franco-arcillosos con pH 6-7. Los Cambisoles eutricos son susceptibles a la erosión, mientras que los Planosoles molicos pueden sufrir de inundaciones durante las épocas de lluvia. Por lo tanto, los Planosoles son suelos marginales para yuca, mientras que los Cambisoles eutricos son considerados como aptos.

Cultivos: En la planicie costera los cultivos importantes son maíz, soya (17.000 ha) y algodón. Hace unos años se cultivaban aprox. 1000 ha de yuca para abastecer la planta de pegamentos de Resistol en Frontera Hidalgo. Hace 4 años se cerró la planta por ser más económica la producción de pegamentos con almidón de maíz. Los rendimientos de yuca obtenidos eran de 20-25 t/ha en ciclo de 10-12 meses y de 35-40 t/ha en 20-22 meses. Las variedades más comunes son Tapachulteca (morado) y variedad 63 (blanco). En la región las variedades actuales de yuca sufren de trips, mosca del cogollo, barrenador del tallo, gusano de cuerno y de superalargamiento. El alto uso de insecticidas para el algodón podría afectar el control biológico del gusano de cuerno en la región.

Potencial agronómico de yuca: Según el "Proyecto del Cultivo de Yuca en la Región del Soconusco" elaborado por el Ing. Castillo Toledo en 1981, existe potencial para 60.000 ha de yuca en la región de Ciudad Hidalgo, Tapachula, Mazatan, Huehuetan, Huixtla, Villa Comaltitlan, Acapetahua y Mapastepec, principalmente en suelos Cambisoles eutríficos. Estas áreas son subutilizadas por falta de vías de comunicación, drenajes ó la presencia de monte. Aunque son aptos para yuca, una vez incorporado a la agricultura, en estas áreas la yuca tendría que competir con otros cultivos de mayor valor como el maíz, soya y algodón. Aunque las condiciones de clima y suelos son muy buenas para la producción de yuca en la costa de Chiapas, el secamiento natural y el mercadeo podrían ser factores limitantes.

Aspectos socio-económicos: en general la disponibilidad de tierra es suficiente, igual a la maquinaria y la presencia institucional. La introducción de yuca en la zona parece difícil dada la prosperidad de

los cultivos presentes. Sin embargo se puede pensar en cultivos intercalados, posiblemente yuca/soya o yuca/plátano para facilitar la introducción de un cultivo que ya tiene conocimiento en la zona.

Los problemas de comercialización en la zona de Tapachulas son similares a los de Oaxaca. La distancia al mercado es demasiado para poder competir exitosamente con sorgo. La única solución al término medio podría ser utilizar el ferrocarril. Al mismo tiempo la competencia con otras actividades es alta y hace pensar que sea difícil encontrar mano de obra para proyectos de yuca seca. Considerando el mal acceso al mercado y la alta competencia entre los cultivos para la tierra se considera mejor que no inicien proyectos integrados de yuca en esta zona de la república.

VII. QUINTANA-ROO

Distritos Chetumal (104). Felipe Carrillo Puerto (105) y Benito Juárez (106).

Clima: La precipitación en Quintana-Roo varía de 1200-1400 mm, principalmente de Junio a Octubre (72%) y el resto de Noviembre a Mayo. Los meses secos son Febrero, Marzo y Abril. Tanto la cantidad como la distribución de la lluvia varían mucho de un año a otro (Mapa 3).

Topografía: La topografía es principalmente ondulada a fuertemente quebrado sin tener montañas muy altas.

Suelos: Los suelos principales del estado son Litosoles (Tzequel en clasificación Maya) y Rendzinas (Puus-lum) con algunas áreas de Luvisoles cromaticos (Kan'kab y Yaax-hom) en el norte del distrito de Benito Juárez y en el oeste de Carrillo Puerto. Por su pedregosidad y poca profundidad (menos de 10 cm) los Litosoles no son aptos para ningún

tipo de agricultura moderna. Las Rendzinas contiene o son formados sobre roca calcarea. Son un poco más profundos que los Litosoles pero son considerados como no aptos o marginales para la yuca. Sin embargo, en Pucté, al sur-oeste de Chetumal hay actualmente 15 ha de yuca sembrada en este tipo de suelo con excelentes resultados.

Los Luvisoles cromicos (Yaax-hom en clasificación Maya) en general son suelos mecanizables, fertilidad media a alta, a veces con deficiencias de N y P, tiene pH 6.5-7.0 y una profundidad de 50-100 cm. Estos suelos se consideran como aptos para yuca, aunque en áreas de pendientes son susceptibles a la erosión. En el distrito Benito Juarez están abriendo 600 ha de este suelo y en Carrillo Puerto hay un proyecto pilote en José María Morelos para 150 ha de yuca.

Cultivos: En el distrito de Benito Juarez solamente el 15% de los suelos tiene uso agrícola, principalmente maíz (5000 ha) y frijol de espeque. En Carrillo Puerto hay 12.000 ha de maíz pero de mala producción por problemas de sequías, inundaciones ó a veces granizados.

En el distrito de Chetumal hay áreas importantes de arroz en Vertisoles pelicos; además frijol, soya, girasol, sorgo (2000 ha) y caña, principalmente en suelos Luvisoles (Kan'kab y Yaax-hom) y Rendzinas (Puus-lum).

Potencial agronómico para Yuca: Las áreas realmente aptas para yuca son limitadas por la pedregosidad y poca profundidad de los suelos. Sin embargo, en las regiones mecanizables la yuca podría jugar un papel importante por su menor susceptibilidad a sequías o canículas inesperados y su época más larga de siembra que los cultivos tradicionales. Por lo tanto se espera menos siniestras. Con solo 3-4

meses secas (y no muy confiables) se debe investigar la conveniencia del secamiento natural versus secadoras artificiales o el uso de yuca en forma fresca ó ensilado.

Aspectos socio-económicos: En el distrito de Chetumal se encuentran áreas apropiadas para la yuca alrededor del ejido de Pucté. Los rendimientos en yuca pueden subir en esa zona hasta 30 toneladas y ofrecen suficiente rentabilidad para la tierra. Sin embargo otros cultivos prosperan también, como la caña que produce hasta 90 toneladas sin riego y la ganadería intensa con vacas que dan alrededor de 10-15 litros al día. La yuca puede ocupar un lugar en esta región hasta el momento que dejan de limitar el área en caña de azúcar en relación con la capacidad instalada del ingenio presente. La alta rentabilidad de la caña ya ha causado un abandono del cultivo de maíz y hace esperar que lo mismo pasará con la yuca, siendo menos rentable que la caña. Entonces para poder estimar el potencial de yuca es importantísimo que se defina el futuro de la caña de azúcar. La disponibilidad de maquinaria y la presencia institucional ofrecen suficiente cupo para garantizar un cultivo exitoso de yuca.

En el Estado de Quintana Roo se pueden encontrar problemas en el secado al sol debido a la irregularidad de las lluvias. El desarrollo de secado artificial sería urgente, por lo cual se puede pensar en el distrito de Carrillo Puerto en la utilización del desecho de madera, consiguiendo así una fuente económica de combustible.

La infraestructura en el estado no parece problemática. La organización de industrias de secado puede ser frenada por el alto grado de analfabetismo entre los colonatos que están entrando en la zona. Donde se puede involucrar grupos de origen Maya este problema parece ser

mucho más limitado. Una industria de yuca seca debe esperar competencia con la actividad maderera y podría verse enfrentada a una escasez de mano de obra.

El mercado para yuca seca en el estado se está abriendo. La actividad porcícola crece rápidamente, ya que van a abrir una granja con 1500 vientres en Cancún y está en desarrollo proyectos de otros 1500 vientres en el resto del estado. Sin embargo, hay que considerar que a un rendimiento de 25 toneladas de yuca fresca por hectárea y un consumo de 144 kg de yuca seca por animal (40% de su dieta completa), se necesita solamente 576 ha para alimentar los 40.000 animales que se espera en los 3000 vientres. Al mismo tiempo es urgente establecer contactos entre porcicultores y agricultores para coordinar producción, cosecha y procesamiento y evitar así el rechazo por falta de conocimiento y entendimiento entre los dos partidos. Al lado del mercado de los porcicultores integrados se puede pensar en la industria de concentrados en Mérida, estimada en una capacidad al año de unos 150.000 toneladas. Inclusión de un 30% de yuca seca en los concentrados producidos en Mérida abriría mercado para unos 4500 ha de yuca. En este mercado se espera competencia con producción de yuca en Yucatán y Campeche y se sugiere una planificación a nivel peninsular que considere las mayores zonas de producción y que establezca los contactos con los clientes potenciales. Bajo esta condición se puede establecer proyectos de yuca en Quintana Roo, preferiblemente en el distrito de Carrillo Puerto o el distrito de Chetumal.

VIII. YUCATAN

Distrito Merida (141)

Clima: Pasando de Quintana-Roo hacia el noroeste de Yucatán (Merida), la precipitación disminuye de 1200 hasta 600 mm anual, concentrada de Junio a Septiembre. En el extremo noroeste de la península hay 7-9 meses con menos de 60 mm de precipitación (Mapa 3).

Topografía: Ondulado a fuertemente quebrado, pero sin montañas muy altas.

Suelos: Los suelos predominantes en el estado son suelos Rendzinas y Litosoles. Además hay Luvisoles cromaticos en el sur y centro del estado. Por toda la costa existe una franja de suelos Solanchak con alto contenido de sales y Regosoles calcaricos. De estos suelos solamente los Luvisoles cromaticos son considerados aptos para yuca. Aunque existen áreas grandes de estos suelos en Yucatán parece que la mayoría no son mecanizables por tener una topografía quebrada.

En todo el estado hay solo 60.000 ha mecanizables, de las cuales 48.000 son Vertisoles pelicos (Akalché), 9.000 son Luvisoles cromaticos (Kan'kab) de color rojo y bien drenado y 3.000 son Luvisoles verticos (Yaax-hom) de color negro y profundos. Actualmente hay 15.000 ha mecanizables abiertas para agricultura. En el ejido Vicente Guerrero al sur de Maxcanú hay 150 ha de yuca sembradas en suelos Kan'kab y Akalché, aparentemente con buenos resultados.

Cultivos: Los principales cultivos en Yucatán son la henequen, el maíz (160.000 ha de espeque), caupi (15.000 ha), frecuentemente asociado con maíz y calabazo, y el frijol (3-5000 ha). Los rendimientos de maíz son apenas 1 t/ha y los de frijol 800 kg/ha. Además hay plantaciones importantes de naranja dulce (90.000 ha).

Potencial agronómico para yuca: Las áreas actualmente mecanizables son limitadas y la gran mayoría podrían ser demasiado pesadas para

sembrar yuca. Sin embargo, los rendimientos obtenidos en Vicente Guerrero son bastantes promisorios (estimados en 30-40 t/ha). Además, por la época seca de 6-7 meses es muy factible el secamiento solar sobre patios de concreto.

Aspectos socio-económicos: El problema de los henequeneros urge la introducción de cultivos con mejores perspectivas y yuca podría cumplir con este papel en las tierras mecanizables. El rendimiento por hectárea en las tierras mecanizables es alto, la disponibilidad de maquinaria es suficiente y el personal del distrito de temporal y del Banco de la Península están muy interesados para promover la yuca. Ya que de las 15.000 ha mecanizables 7.000 quedan sin sembrar, se entiende que la disponibilidad de tierra apropiada no es limitante en el momento. En Yucatán es indispensable seleccionar muy bien las áreas aptas para yuca. Definidas estas áreas la yuca puede desarrollarse en uno de los pilares de su agricultura.

Las vías de acceso al campo son razonables, tanto en época de lluvia como en época seca y no limitan el desarrollo de una industria de yuca seca. El mercado para yuca seca es promisorio en el futuro próximo, bajo la condición de que queda planificada la producción con los estados de Campeche y Quintana Roo para evitar un mercado sobresaturado. En Yucatán se encuentran unas 20.000 vientres de porcinos, abriendo espacio a unas cuatro mil hectáreas de yuca (los vientres, sin embargo, son suministrados parcialmente por la industria de concentrados, así que no se puede agregar el potencial de 4.500 ha en la industria de concentrados con las 4.000 ha en la industria porcícola).

Datos suministrados por el INIA en Campeche sugieren que cada día hábil se traen unos 2.000 porcinos del centro del país a la península de

Yucatán para satisfacer el gran gusto de esa gente por carne de cerdo. Eso abre la posibilidad de aumentar la actividad porcícola simultáneamente con la producción de yuca y podría disminuir la dependencia de Yucatán del suministro de carne de cerdo de Michoacán y Jalisco. Desarrollando la actividad porcícola podría abrir mercado a unos 7.200 ha de producción de yuca.

El aspecto dominante en los proyectos integrados de yuca en el estado de Yucatán debe ser el problema social. El desempleo escondido es alto; 35.000 familias trabajan un área de henenquen que basta para 20.000 familias. El henenquen es un cultivo que tiene muy poco futuro y que ya está fuertemente subsidiado. El estado importa gran parte de sus necesidades de carne de cerdo. Si se podría sobrepasar la parálisis social aparente en la región, si se podría motivar a los ejidatarios a sembrar y cuidar yuca para mejorar sus ingresos y si se podría disminuir los problemas en las carteras vencidas de la región, la yuca podría suministrar nuevos empleos y podría disminuir las importaciones al estado. Dado que la agricultura en Yucatán en su mayor parte parece una actividad subsidiada para mantener a los antiguos henenqueneros, los costos sociales de un posible fracaso de proyectos integrados son bajos. Por eso se recomienda Yucatán como una zona con buen potencial económico para proyectos integrados de yuca.

IX. CAMPECHE

Distritos Campeche (4) y Hecelchacan (6).

Clima: La precipitación en el estado de Campeche aumenta del norte hacia el sur. En el distrito Hecelchacan la precipitación varía de 700-1100 mm. concentrado entre Mayo y Noviembre, mientras que en el área

con potencial para yuca, en el noreste del estado, la precipitación varía de 1000-1200 mm. El 80% de la lluvia cae entre mediados de Mayo y mediados de Septiembre. En Enero-Febrero todavía puede llover algo, mientras que Marzo y Abril son muy secos. En el centro y noreste del estado hay 5-6 meses con menos de 60 mm de precipitación (Mapa 3).

Suelos: En el estado de Campeche los suelos dominantes son los Litosoles (Tzequel) en el centro y noreste, los Vertisoles pelicas (Alkalché) en el centro sur, los Rendzinas (Puus-lum) en el sur y este, Regosoles calcáricos en el centro-este y algo de Luvisoles y Cambisoles crómicos en el noreste. De estos suelos solamente los Luvisoles y Cambisoles crómicos se consideran aptos para yuca, mientras que los Regosoles calcáricos y los Vertisoles pélicos son muy marginales.

Cultivos: En Campeche los cultivos importantes son el arroz, maíz y frijol. En el programa PIPMA se han obtenido rendimientos de 3 t/ha de maíz, pero en todo el estado el rendimiento promedio es aproximadamente 1.5 t/ha.

Potencial agronómico para yuca: En el estado hay 90.000 ha de Luvisoles (Kan'kab y Yaax-hom), potenciales para yuca, pero en este momento están sembrados en maíz, frijol, soya, sorgo o están en monte. Normalmente no siembran todas las áreas por falta de crédito, preparación o insumos oportunos. En estas áreas se podría sembrar yuca después de la época de siembra de maíz o frijol. Alternativamente, se podría intercalar la yuca con maíz y frijol y así hacer mejor uso de la tierra. Los 5-6 meses de sequía hacen factible el secamiento natural de la yuca.

Actualmente hay 100 ha de yuca listas para cosechar (rendimiento estimado 6-10 t/ha) y otras 45 ha tienen 6-7 meses de sembrado. Los

rendimientos bajos se atribuyen a una deficiente preparación de un terreno recién desmontado, baja calidad de la semilla y falta de lluvia durante la siembra.

Además, el suelo Yaax-hom utilizado es un poco demasiado pesado, lo que dificulta la cosecha.

Aspectos socio-económicos: Los ejidos en la zona dispone de suficiente tierra, unas 20 hectáreas por agricultor y gran parte (15-30%) se encuentra en descanso, abriendo buenas posibilidades para la introducción de yuca a escala intermedia. La disponibilidad de maquinaria podría ser un limitante en la zona. La presencia de una persona (Ing. Maria Teresa Rosales) que dedica tiempo completo a la yuca de buenas garantías para la supervisión del cultivo. Bajo la condición de que se aumentan los rendimientos por hectárea y que se mejora la disponibilidad de maquinaria, Campeche es una zona con buen potencial de producción.

Aunque al sur del estado el clima ya no se presta para el secado al sol, se considera que en Campeche existen buenas perspectivas para el secado de yuca, más que todo porque ya se estableció una planta pequeña para producir almidón o yuca seca. Esta planta puede cumplir un papel importante en el desarrollo de tecnología en el Estado. La calidad de las vías es suficiente y el mercado de yuca seca en Mérida ofrece buenas perspectivas para absorber la producción de Campeche, siempre y cuando planificado dentro del marco peninsular. Nos preocupó algo los problemas con la recuperación de crédito, similares a los de Yucatán y la baja disponibilidad de mano de obra, aunque los salarios son bajos. Sin embargo, la situación en Campeche es muy similar a la de Yucatán y

Quintana Roo y se piensa que los proyectos integrados de yuca en esta región tengan buen potencial en el futuro inmediato.

X. TABASCO

Distrito Cárdenas (120).

Clima: En el estado de Tabasco la precipitación es alta, de 1600-2200 mm, concentrada en los meses de Junio a Diciembre. Hay sólo 3 meses con una precipitación por debajo de 60 mm en Marzo, Abril y Mayo (Mapa 3).

Suelos: En Tabasco los suelos dominantes son Gleysoles eutricos en toda la parte norte del estado, Vertisoles pélicos al suroeste de Cárdenas y Cambisoles vérticos integrados con Acrisoles órticos al sureste de Cárdenas y al sur de Villahermosa. De estos suelos ninguno es considerado como apto para yuca, pero los suelos Acrisoles órticos son marginales. Estos, localizados en los Llanos de Huimanguillo, son suelos ácidos (pH 4.2-5.9), de muy baja fertilidad donde la yuca responde a la aplicación de N, P, K y Zr.

Topografía: Tabasco tiene una topografía plana hasta ondulada, con la Sierra en la parte sur. La parte norte tiene problemas de inundaciones.

Cultivos: Cultivos importantes son arroz, cacao, plátano, palma de coco y algo de maíz. El estado es principalmente ganadero.

Potencial agronómico para yuca: Aunque los suelos de la llanura de Huimanguillo no son considerados como aptos para yuca, con un manejo adecuado puede producir rendimientos de 20-25 t/ha. En esta región hay un área potencial de 140.000 ha, actualmente subutilizado por una ganadería extensiva. En 1984 sembraron 850 ha de yuca, para 1985 se

planean 3000 ha, 6000 ha en 1986 y en 1987 y 1988, 10.000 ha cada año. Por sus grandes extensiones de suelos ácidos y pobres es la región donde la yuca tiene su mayor ventaja relativa sobre otros cultivos y por lo tanto su mayor potencial.

En la zona costera del distrito de Villahermosa (119) hay extensiones relativamente grandes de suelos Regosoles eutríficos, actualmente bajo palma de coco y ganadería extensiva. El potencial real de esta zona para yuca todavía no se ha determinado.

Aspectos socio-económicos: En la visita a Huimanguillo no fué posible recoger toda la información necesitada para juzgar precisamente el potencial de la zona. Sin embargo, las perspectivas de producción parecen buenas. Tierra sobra, otros cultivos no crecen en los suelos ácidos y la yuca tiene rendimientos razonables. La maquinaria está bien planificada y la presencia institucional es sumamente fuerte.

El clima de Huimanguillo no permite bien el secado al sol. La humedad relativa es alta y pocos meses al año son secos. La definición de un tipo de secador artificial que puede utilizar fuentes de energía baratas (combustible) es urgente. Al lado del prototipo que la SARH está constituyendo por parte del Ing. Salvador Domínguez, se puede pensar en secadores de capa fija rústicos con un intercambiador de calor. La infraestructura vial se está estableciendo rápidamente. No hemos podido averiguar como es el nivel de organización de los agricultores de la zona, ni como es la competencia de otras industrias como la petrolera por la mano de obra.

El mercado se definió hasta ahora como las granjas del Plan Chontalpa. Sin embargo, con una producción planificada para el año 85 de 3000 ha, ya se sobreesaturará ampliamente la demanda de las granjas.

Es necesario buscar mercado para el excedente estatal de producción. La industria de concentrados del centro del país, tanto como la de Yucatán se encuentra a 600 km y es urgente disminuir los costos de transporte (peletisar) para llegar a competir en este mercado. Ya en este momento debe buscarse contactos con los posibles clientes (Albamex en Texcoco) para evitar que el problema de mercado vaya a frenar el desarrollo de la yuca en Huimanguillo.

El proyecto de producción en Huimanguillo da una impresión dinámica y planificada. Al mismo momento se encuentran aquí los síntomas de la ausencia de una planificación integrada. Gran parte de la cosecha para este año y el próximo debe secarse en un tipo de secador, que nunca ha sido probado (la de Salvador Domínguez) y cuya capacidad no se conoce. Lo demás de la producción se piensa secar al sol, un sistema de efectividad dudosa bajo las condiciones climáticas de Tabasco. Los canales de mercado previstos no son suficientes para absorber los volúmenes de producción que se han planificado. Para garantizar el progreso en Huimanguillo, una zona con excelente potencial de producción, se aconseja que se salga algo del enfoque a la producción para considerar y planificar mejor el procesamiento y el mercadeo de la yuca seca.

XI. VERACRUZ - Sur

Distrito Isla (139) y la Granja (138).

Clima: En el sur del estado de Veracruz la temperatura media anual es 26°C. La precipitación es muy alta (2500 mm) en el sureste y disminuye hasta 1460 mm en el suroeste; la precipitación está

concentrada en los meses de Junio a Diciembre y los meses más secos son Febrero y Marzo (Mapa 3).

Suelos: En el distrito Isla los suelos son muy variables y altamente influenciados por los ríos de la cuenca del Papaloapan. Los suelos altos con potencial para yuca son suelos Cambisoles ferralíticos y Regosoles eutrícos. Son suelos ácidos de pH 4.5 - 5.3, de textura franco arenoso y de fertilidad baja a media. Son utilizados principalmente para piña y ganadería.

Topografía: La mayor parte es plano o ondulado. Las partes bajas son susceptibles a inundaciones. En la zona fuertemente ondulado utilizan la yunta de bueyes para la preparación de la tierra.

Cultivos: Los cultivos más importantes son piña (14.000 ha) y maíz (100.000 ha) mientras que en la región de Miguel Alemán es la caña; además hay plátano y ganadería (450.000 ha).

Potencial agronómico para yuca: El potencial de yuca en la región se ha estimado en 10.000-30.000 ha en los municipios de Isla, Azueta, Rodríguez Clara, y San Juan Evangelista. Estos son suelos ácidos, mecanizables, de textura franca. Los rendimientos de maíz son más bien bajo (1.8 t/ha) y la yuca podría ser más rentable por su tolerancia a la acidez del suelo. La presencia de 4-5 meses de sequía hace factible el secamiento natural de la yuca, complementado con secadores artificiales.

En el distrito La Granja (138) hay suelos Regosoles eutrícos al sur de Veracruz y al lado del Golfo. Estos son suelos mecanizables, actualmente en ganadería. Su potencial real para yuca falta por verificar.

Aspectos socio-económicos: El 50% de la tierra se encuentra en manos de pequeños propietarios ganaderos, que probablemente no van a

cambiar su vocación de ganaderos por la de agricultor. Sin embargo, dentro del sistema ejiditario (7-14 ha/usuario) hay suficiente tierra disponible para yuca. La disponibilidad de maquinaria es suficiente y la presencia institucional fuerte, aunque la cartera vencida de la zona nos preocupa (no más del 15% del maíz es financiado según nuestros informantes).

El período seco es corto en la zona, unos tres meses y urge el desarrollo de secadoras artificiales. Las secadoras de granos no son bien apropiadas para la yuca y solamente podrían ser usados después de modificaciones. En la zona se habló también sobre la utilización de secadoras de alfalfa. Aunque podrían tener potencial es prioritario que se ensayen esas secadoras antes de involucrarlas en los proyectos integrados de yuca. La mano de obra no es muy cara en la zona (500-800 pesos/jornal) y es ampliamente disponible fuera de las épocas de siembras. Los agricultores ya se encuentran reunidos en una asociación de venta de piña, lo que facilitaría el establecimiento de plantas de secado cooperativas. Las perspectivas del mercado son muy buenas. Dentro de la misma Cuenca de Papaloapán se encuentra el mercado de Puebla (320 km de Isla).

Igualmente el mercado del estado de Mexico está cerca. Si se desarrolla un sistema de secado apropiado para la zona, la yuca debe tener un potencial alto en la zona de Isla.

XII. VERACRUZ - NORTE, TAMAULIPAS - SUR.

Distrito Panuco (132), Distrito Mante (124).

Clima: La temperatura media anual es 23 - 25°C y el media mensual más frío es 18 - 20°C, durante los meses de Diciembre y Enero. No hay

heladas. La precipitación es solo 700 mm en el norte y aumenta hasta 1400 mm en el sur; además es más alto en la sierra que en la planicie costera. En el área con potencial para yuca la precipitación anual es 1000 - 1700 mm. El 80% de la precipitación cae entre Julio y Octubre con un panicula en Agosto; los meses más secos son Marzo y Abril. En el norte hay 6-7 meses de sequía, en el sur 5-6 meses (Mapa 3).

Topografía: Dentro de la jurisdicción de la comisión Panuco que embargo los distritos Panuco (132), Ciudad Valle (109) y Monte (124) hay 2.200.000 ha de tierras planas. El resto es fuertemente ondulados y quebrados.

Suelos: El 80% de los suelos de la planicia costera son Vertisoles pelicos, bastante pesados y con problemas de drenaje. En estos suelos se cultivan sorgo, soya, maíz, algodón y cartamo.

En la costa, al sur y al norte de Tampico hay 55.000 ha de Regosoles eutricos, actualmente utilizado para ganadería y la producción de sandía. Estos suelos son arenosos, tienen pH 6-7, son deficientes en N, P, K pero altos en Ca y Mg. Estos suelos son aptos para yuca y son mecanizables. Por lo largo de los ríos también hay extensiones considerables de Fluvisoles. Estos pueden ser muy aptos para yuca pero todos son utilizados intensamente para cultivos como caña ó ganadería intensivo.

Cultivos: En el norte se cultivan solamente durante el verano con soya, maíz, sorgo y algodón. En el sur los cultivos de invierno son maíz, frijol y cartamo. Hay 10.000 ha de sorgo bajo riego con rendimientos de 6 t/ha durante el invierno. El maíz bajo estas condiciones produce 4 t/ha. En los Regosoles se siembra sandía de

exportación del 20 de Noviembre hasta el 10 de Enero y la cosecha en Abril-Mayo; además se siembran algo de piña y jicame.

Potencial agronómico para yuca: En la región de Panuco hay pocas tierras aptas para yuca y desocupados. Hay tal vez un potencial de 12.200 ha de suelo potencial en Veracruz y 5.300 ha en la región de Altamira de Tamaulipas. Estos son Regosoles eutrícos actualmente utilizados para sandía. Se debería investigar la posibilidad de intercalar yuca y sandía. Además hay siempre áreas sin sembrar que pueden ser utilizadas para yuca.

Aspectos socio-económicos: En la zona de Panuco hay unos cuatro meses secos. Desafortunadamente es en los meses de invierno, cuando las bajas temperaturas reducen la efectividad del secado. Las vías de acceso a las áreas productoras son buenas y la competencia por mano de obra fuera de la temporada de la sandía es baja (jornales a menos de 500 pesos/día). El mercado de yuca producido en la zona debería estar en Texcoco, a 400 km de Panuco. En resumen se puede decir que tanto el potencial de producción como la de mercadeo es limitado en el futuro próximo. Aunque no se quiere eliminar la zona por completo como área de producción de yuca, se considera que no debe tener prioridad en el futuro inmediato.

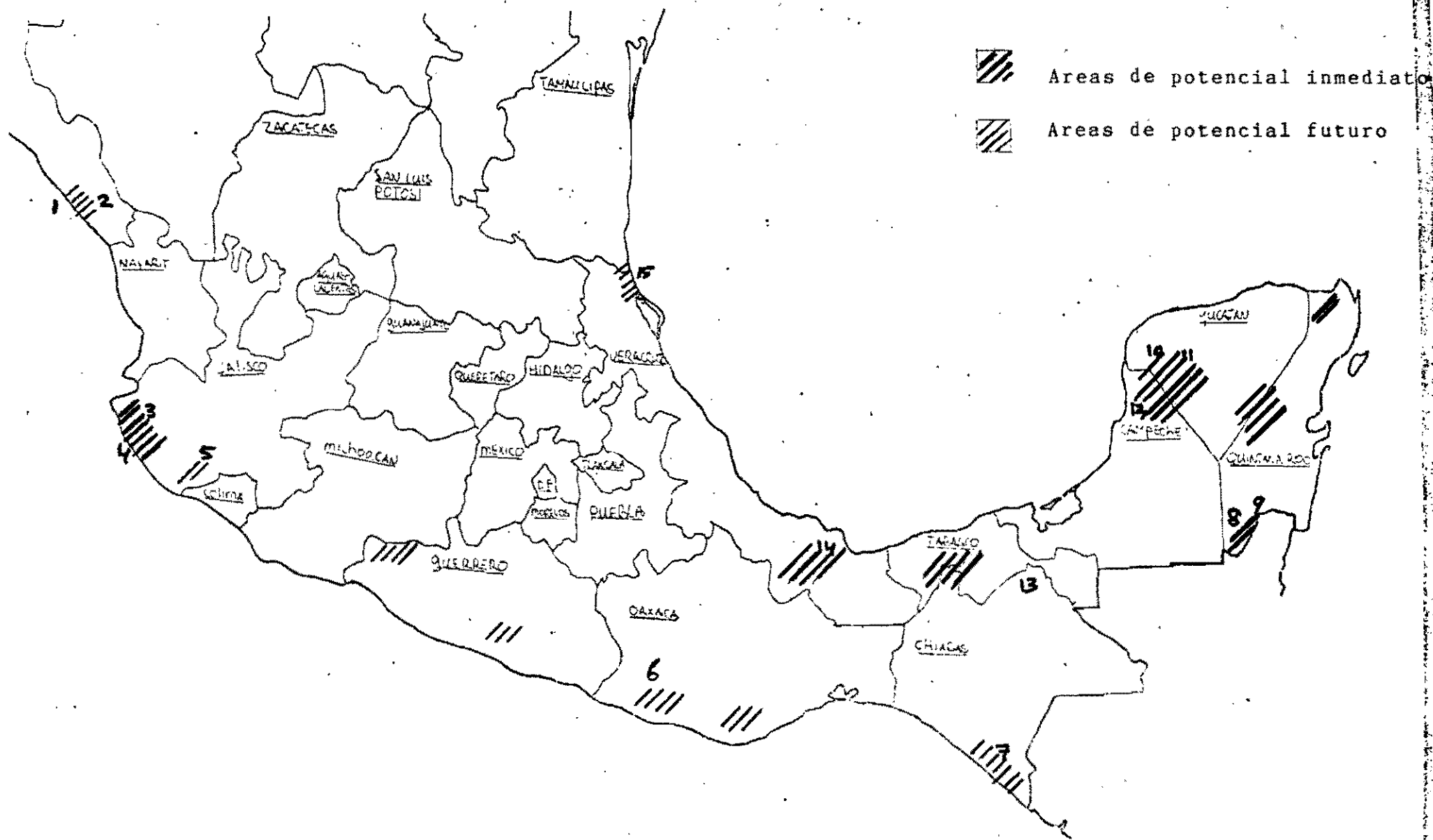
CONCLUSIONES SOBRE EL POTENCIAL AGROECONOMICO DE DIFERENTES
ZONAS PARA PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA

Considerando el potencial agronómico, la posibilidad de secamiento natural ó artificial y la cercanía de mercados, se han identificado cuatro zonas con potencial en el futuro (Mapa 4).

Areas con potencial inmediato:

1) Huimanguillo (Tabasco).

En los llanos de Huimanguillo los suelos son ácidos y demasiado infértiles para los cultivos básicos. Sin embargo, con algo de fertilización la yuca prospera en esta zona y alcanza rendimientos de 20-25 t/ha en campos de agricultores. Existe algo de problemas de enfermedades como bacteriosis y superalargamiento, pero la reducción en el rendimiento no parece ser muy grave con las variedades actuales, y puede disminuirla todavía más con variedades más resistentes. La región tiene una topografía plana o ondulada, fácilmente mecanizable y el suelo es bien drenado. Por la alta precipitación durante casi todo el año no hay limitación de humedad para la yuca, pero sí hay limitación de secamiento natural. Se debería pensar en diferentes formas de secamiento artificial. Una vez determinada la capacidad y eficiencia de estos secadores se debería construir varios de ellos para poder secar la yuca lo más cerca posible a las áreas de producción. La precipitación durante casi todo el año permite siembras escalonadas que a la vez permite cosechar durante todo el año para hacer un uso eficiente de los secadores artificiales. Una vez secada la yuca puede ser transportada a Mexico y Puebla (700-800 km), donde están las fábricas más grandes de



NAPA 4. Mapa de la república de Mexico indicando las áreas con potencial inmediato ó en el futuro para producción de yuca. Los números indican los sitios de muestreo de suelo (ver Apéndice D.).

alimentos balanceados y las granjas avícolas.

Actualmente, mientras no están terminados los secadores artificiales se está utilizando la yuca como ensilaje en las granjas porcícolas de Chontalpa con buenos resultados. Sin embargo, este es una demanda limitada y muy localizada. La demanda grande para yuca de esta región sería en forma seca y se debería poner mucho énfasis en el desarrollo de tecnología y producción de secadores artificiales.

2. Isla (Veracruz).

La región de Isla tiene suelos ácidos y arenosos muy aptos para la producción de yuca. Con una precipitación de 1400 mm no hay limitación de humedad; además, durante los meses de Enero a Mayo llueve poco y podría ser suficiente seco para el secamiento natural en patios de concreto. Este sistema de secamiento probablemente es lo más barato y puede absorber algo de mano de obra en el campo. Otra vez, se deben hacer las plantas de secamiento lo más cerca posible a las áreas de producción de yuca. Una vez secada la yuca hay un mercado grande en Puebla a solo 350 kilómetros.

3. Península de Yucatán

En los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, el consumo de carne de cerdo es sumamente alto. Actualmente se están importando a la región dos mil cerdos cada día desde Michoacan, se está desarrollando una producción local de cerdos en granjas porcícolas y existen 405.800 cerdos de traspatio en los tres estados. En toda la península habría una demanda para más de 1 millón de cerdos, que podrían comer 120.000 toneladas de yuca seca, producidos en 15-20.000 hectáreas. Aunque la

extensión de áreas con potencial para producción de yuca es limitado, existe suficiente área para satisfacer la demanda.

Se estima un área potencial de 10.000 ha al noreste de Campeche, 5000 ha al centro y suroeste de Yucatán y 3.000 ha en el centro y sur de Quintana Roo.

En el norte de la península hay 5-7 meses secos, mientras en el sur hay solo 3-4 meses de sequía. Por lo tanto, el secamiento natural es factible en el norte, pero debería ser suplementado con secamiento artificial en el sur. También existiría la alternativa de yuca fresca o de ensilaje para porcicultores locales. Para la yuca seca hay un mercado grande en la planta de Albamex en Mérida, que actualmente está trabajando a solo 25% de su capacidad.

En la península de Yucatán hay una tradición de sembrar yuca para consumo humano. Actualmente hay aproximadamente 400 hectáreas de yuca sembrada, que podrían producir varetas para 2000 ha en 1985; 8000 en 1986 y 18.000 en 1987. Se debería desarrollar lo más pronto posible la tecnología de utilización, tanto para el secamiento en patios de concreto y en secadores, como para la utilización de yuca fresca ó como ensilaje.

4) Costa de Jalisco

En Jalisco no existe una tradición de yuca ni una experiencia con el cultivo, pero hay suelos que podrían tener mucho potencial, hay un clima favorable para el secamiento natural y hay mercados grandes para yuca seca en Tepic (Nayarit) y en Guadalajara, ambos relativamente cerca.

Se sugiere introducir lo más pronto posible varetas de varias variedades promisorias desde Tabasco para probarlas e incrementarlas en los diferentes tipos de suelo del distrito de Tomatlán. Si la producción es aceptable en los suelos livianos de las series Campamento y Ermitaño se debería incrementar rápidamente tanto la producción de yuca como la construcción de patios de secamiento, para llegar en pocos años a 20.000 ha en esta región.

Si la producción en estos suelos no es suficientemente alta se debería estudiar si la yuca compite económicamente con otros cultivos sembrados en los suelos fértiles (Series Pintado y Sifon) de Tomatlán y en el valle de la Huerta. En este caso el área disponible sería más bajo.

Areas con potencial en el futuro

1. Guerrero

Según el estudio de "Areas Potenciales para el Cultivo de la Yuca", hay 167.000 ha aptas y mecanizables en el estado de Guerrero; además 377.000 has aptas pero no mecanizables. La mayor área mecanizable se encuentra en los distritos Ciudad Altamirano y Acapulco, los cuáles no se visitaron en este viaje. Se debería determinar su potencial real.

Por toda la Costa de Guerrero hay algo como 80.000 ha de cocoteros, muchos de los cuáles son viejos y poco productivos. Se podría investigar la posibilidad de sembrar yuca abajo del coco ó intercalarlo entre plantas durante los primeros años de establecimiento.

Con 6-7 meses de sequía Guerrero tiene potencial para secamiento natural; además hay mercados relativamente cerca en Mexico y Puebla.

2. Oaxaca

En Oaxaca las condiciones son parecidas a las de Guerrero. En la planicie de la costa hay poca tierra buena disponible, pero se podría investigar la posibilidad de intercalar yuca con coco ó limón. En la zona de transición hay áreas disponibles, pero falta la infraestructura de carretera y el suelo es susceptible a la erosión. También el clima permitiría el secado de la yuca al sol, pero los mercados de los alimentos balanceados en Mexico y Puebla están más lejos que en el caso de Guerrero.

3. Mazatlán

Esta región tiene poca tierra apta y disponible en el sur de Sinaloa. El frío durante el invierno y los pocos meses de lluvia también son factores limitantes. Se sugiere investigar la adaptación de variedades promisorias de otros climas subtropicales y la intercalada de yuca en cocoteros (8.000 ha) en los suelos arenosos de la costa ó con maíz-fríjol en suelos fértiles en el municipio de Rosario.

Una vez producida la yuca podría tener problemas de secamiento, ya que la época de sequía corresponde con la época de invierno ó primavera con temperaturas bajas. Probablemente se debería pensar en secamiento artificial. La yuca seca tendría mercados relativamente cerca en Tepic y en Culiacan; además, los mercados de Sonora.

4. Tampico

Esta región tiene problemas similares a los de Mazatlan: temperaturas un poco baja en invierno, poca tierra apta y disponible donde la yuca debería competir con ganadería ó con sandía. El clima de

5-6 meses de sequía es más favorable pero los mercados más cercanos de Monterrey todavía están muy lejos (600 km). Un factor muy favorable en esta región es la organización excelente de la Comisión de Panuco que podría planear y organizar un proyecto integrado de producción y mercadeo de la yuca, usando los mismos canales de mercadeo de sorgo que actualmente está entrando en este puerto en gran cantidad.

5. Costa de Chiapas.

La costa sur de Chiapas, entre Mapastepec y Tapachula tiene condiciones de clima y suelo favorables para la yuca. Sin embargo, la yuca debería competir fuertemente con cultivos de soya, maíz, sorgo y algodón, además con una ganadería establecida y productiva. Actualmente hay pocas granjas porcícola ó avícola en la región y tampoco no hay plantas para alimentos concentrados. Los mercados de Puebla ó Mérida estaría demasiado lejos. Entonces, hasta que se desarrolla una industria porcícola ó avícola local la yuca producida en la costa de Chiapas tendría problemas de mercadeo.

El estado de Nayarit se ha considerado de poco potencial para yuca por su topografía ondulado ó fuertemente quebrado y la competencia de otros cultivos ya establecidos como tabaco, caña, frijol y maíz.

COMENTARIOS SOBRE EL DESARROLLO DE PROYECTOS INTEGRADOS DE YUCA
EN MEXICO

INTRODUCCION

El potencial de yuca para sustituir sorgo importado en las dietas de porcinos, aves o bovinos solamente se realizaría en forma de proyectos que integran tres aspectos claves:

- El primer aspecto que debe considerarse es la producción de la yuca. Como cualquier cultivo yuca tiene sus propias ventajas y desventajas que determinan su papel en la producción agrícola. La yuca necesita pocos insumos, poca agua y resiste los suelos ácidos. Del otro lado no tolera la humedad excesiva, suelos alcalinos o temperaturas bajas.

- El segundo aspecto es el procesamiento. Escazamente se utiliza la yuca en forma fresca en la alimentación de animales. En general se le procesa para mejorar su almacenabilidad. El tipo de procesamiento depende de las circunstancias climatológicas, de la disponibilidad de materiales de construcción y fuentes de energía barata y de la utilización que se pretende.

- El tercer aspecto de importancia es la utilización en la alimentación de los animales. Se puede suministrar yuca en diferentes formas, a diferentes animales y en raciones distintas. La decisión de como utilizar la yuca procesada depende en gran parte su utilidad para la sociedad Mexicana.

La integración de estos tres aspectos claves forma un problema organizacional que necesita mucha coordinación. En este documento no se habla de definir cuáles son las mejores decisiones para Mexico, pero se describirán las opciones posibles para desarrollar proyectos de yuca en Mexico y las necesidades que surgen. Al final se propondrá una forma de organización que puede soportar el desarrollo de proyectos de yuca.

LA PRODUCCION DE YUCA

La experiencia con producción de yuca básicamente se encuentra en la Costa Atlántica de Mexico. Algunas áreas con demanda potencial muy grande se encuentran en la Costa Pacífica y urgen el desarrollo de un programa básico de mejoramiento y prácticas culturales. Dado su potencial alto, Jalisco sería una zona apropiada para establecer un programa regional de investigación de yuca. La identificación de variedades es crítica en este momento. Aunque la Costeña y la Sabanera se comportan bien en las áreas presentes, no se sabe como se comportan en la Costa Pacífica. El establecimiento de un conjunto de variedades más amplio para todo el país es crítico, para evitar una vulnerabilidad alta a ciertas plagas y enfermedades. Un aspecto importante en la identificación de nuevas variedades es la precocidad. Variedades que son cosechables a los ocho meses con rendimientos razonables se dejan introducir más fácil en sistemas de producción que variedades que tardan más de un año.

Otro punto de estudio son los cultivos asociados con yuca. En varias áreas donde la yuca no es nativa, su introducción se puede facilitar si se la siembra en conjunto con los cultivos tradicionales. Es importante investigar los sistemas coco/yuca, maíz/yuca, soya/yuca y

sandía/yuca. Al mismo tiempo los cultivos asociados aumentan la utilización de la tierra, especialmente en el primer tiempo después de la siembra.

Parece que en varias regiones del país no es posible llegar a un sistema de secado al sol en la temporada seca. En este caso es necesario construir secadores artificiales. Para aumentar el rendimiento de los secadores artificiales y para bajar los costos de capital involucrado es necesario que estos secadores se usen durante todo el año. Implica que debe llegar un flujo continuo de yuca a la planta en cada mes. La implicación para la producción de yuca es que se siembra la yuca escalonada durante todo el año, o que se combinan variedades con diferentes grados de precocidad en las siembras. Dado que la yuca tiene un momento de cosecha relativamente indefinida, siembras cada cuatro meses o la introducción de dos otras variedades podrían solucionar el problema de un flujo continuo a la planta.

En ciertas zonas del país se siembra en este momento sorgo en los distritos de riego. Para México sorgo y yuca toman lugares similares en la estructura económica, como alimentos a la industria de concentrados. Por eso valdría la pena comparar los rendimientos de yuca y sorgo bajo condiciones de riego para ver si la sustitución de sorgo por yuca podría aumentar la disponibilidad de alimentos para animales en el país. La comparación de productos de diferentes valores y de ciclos de crecimiento distintos como yuca y sorgo se realizará solamente en un estudio que combina el análisis técnico con el análisis económico.

La investigación de los temas expuestos en esta sección naturalmente deben estar a cargo del INIA. Sin embargo, el programa de yuca del INIA no tiene los recursos ni el personal para ejecutar los

programas necesitados. En este momento el programa se concentra completamente en el estado de Tabasco y los investigadores se encuentran ocupados en la solución de problemas a corto plazo para mantener el progreso inmediato en la Sabana de Huimanguillo. La Dirección General de los Distritos de Temporales y el INIA deben concordar que una cooperación estrecha es esencial para ambos partidos. El interés muy fuerte de los Distritos de Temporales debe traducirse en un apoyo más amplio, para que el INIA realice las investigaciones críticas que necesita el desarrollo del cultivo de la yuca. Si no se incrementan las investigaciones agronómicas es muy probable que los proyectos integrados de yuca para sustituir el sorgo, vayan a fallar.

Para realizar una planificación exitosa de proyectos de yuca es importantísimo que se hagan presupuestos de los diferentes cultivos alternativos en las zonas de los proyectos. Sin conocer la demanda por mano de obra y maquinaria y la relación entre costos y beneficios por cultivo no se puede estimar la atractividad relativa para introducir yuca. Durante el viaje realizado hemos tratado de estimar estos parámetros en base de experiencias anteriores y los conocimientos disponibles. Este análisis necesita ser mejorado al momento que se piensa realmente sobre la introducción de yuca en cierta zona.

EL PROCESAMIENTO DE LA YUCA

La yuca fresca es un producto que se deteriora en menos de tres días después de la cosecha. Para mantener la posibilidad de utilizar el producto más tiempo después de la cosecha es necesario procesarla. Para la alimentación de cerdos o bovinos se puede pensar en dos formas:

- Yuca ensilada. En esta forma el producto mantiene su alto porcentaje de humedad. Esta forma de procesamiento si sirve para almacenar yuca, pero no sirve muy bien para transportar el producto a distancias grandes. Los costos de transporte subirían demasiado en este caso. La yuca ensilada así solamente puede tomar un papel si las áreas de producción y de consumo están muy cerca. Según datos suministrados en el Estado de Tabasco, los costos del ensilaje fueron 2.7 pesos/kilo. Estos son costos altos. Se necesita un programa de investigación para ver como bajar estos costos de ensilaje.

- Yuca seca. En esta forma el producto se puede almacenar y se puede transportar a costos bajos. Para disminuir más los costos de transporte, se puede incluir una fase de peletisar el producto. El proceso de secado puede ser natural (utilizando el sol y el calor del ambiente) o artificial (utilizando algún combustible para generar el calor). En esas zonas donde el clima lo permite, el secado natural parece la mejor opción por los costos mínimos de energía. Sin embargo muchas zonas no se prestan para secado al sol y necesitan secadoras artificiales. Hasta el momento muy pocos estudios están realizados para determinar la factibilidad técnica y económica de diferentes secadoras en diferentes regiones. Se propone que en zonas con climas diferentes (secos, semi-secos, húmedos) se compare la factibilidad de los siguientes sistemas. Primero, el secado natural en pisos de concreto. Segundo, el secado artificial en secadoras de capa fija. Tercero, secadoras artificiales de niveles de tecnología más altos. Para construir una capacidad de procesamiento eficiente y económica es absolutamente necesario que se realicen cálculos de costos completos para cada sistema. Estos cálculos de costos deben basarse en plantas de

un tamaño manejable. En general se considera que plantas de escala pequeña son más apropiadas para el manejo por parte de los agricultores que plantas grandes. Tanto el manejo de la planta como la organización del suministro de yuca fresca se complican mucho si se llega a escala grande y causan altos grados de desocupación de la capacidad. Un estudio socio-económico puede estimar tanto los tamaños más deseables como la factibilidad de los diferentes sistemas de secado. Al lado de estos trabajos que sirven para establecer las plantas en el futuro próximo, es deseable que se desarrolle un programa de investigación de secado a largo plazo, que trate de mejorar los secadores disponibles y diseñar nuevos modelos. Aunque el INIA ha iniciado trabajos sobre secado de yuca, creemos que su capacidad no basta para hacer los progresos necesarios. Procesamiento es el gran cuello de botella en México en el momento. Se aconseja establecer un programa de investigación de procesamiento de yuca en la sección de "Agroindustrias", donde hay más experiencia y capacidad en procesamiento pos-cosecha de productos agrícolas. La interacción entre aspectos de producción y de procesamiento, demanda una coordinación estrecha entre los trabajos de Agroindustria e INIA.

LA UTILIZACION DE LA YUCA

El problema donde la utilización de yuca puede tomar lugar de mejor manera es determinado por dos factores:

- Primero, se necesita considerar las propiedades nutricionales del producto. En general se considera que la yuca es más apropiada para bovinos y porcinos que para aves.

- Segundo, hay que considerar la estructura de las industrias que posiblemente pueden consumir la yuca. Considerando que bovinos y porcinos se alimentan mejor con yuca que las aves, se ven las siguientes posibilidades en el caso de Mexico.

- Utilización de yuca seca en alimentación de bovinos (de leche) como suplemento al pasto en los meses secos con poca productividad pradera. La factibilidad económica depende básicamente de los costos de producir, cosechar y almacenar pasto contra los costos de producir, secar y almacenar yuca. En el caso de yuca será necesario suministrar otras fuentes de proteína. La utilización de yuca seca para bovinos parece más factible en sistemas de producción intensivos que en sistemas extensivos, pero estas conclusiones primero deben estar sujetas a un programa de investigación.

- Utilización de yuca fresca o ensilada en alimentación de porcinos. En áreas donde el secado se complica por condiciones climatológicas adversas se puede alimentar yuca fresca o ensilada. Probablemente hay que agregar un suplemento proteico para complementar la dieta. Conocimientos sobre estos métodos son escasos en Mexico (Tabasco) y necesitan más investigación. Las experiencias con la alimentación en base de yuca fresca obtenidas en el sur de Brasil y en Paraguay, pueden ser muy útiles con respecto a este problema. Los programas en base de yuca fresca o ensilada se dirigen de una vez del productor de yuca al productor de porcinos. La coordinación entre los dos es importantísimas para lograr éxito.

- Inclusión de yuca en los alimentos producidos por las industrias de alimentos balanceados. El problema básico en este caso son las propiedades de yuca seca en el manejo de la planta de alimentos y el efecto que la inclusión de yuca tiene al producto final. Albamex podría contribuir al progreso de proyectos integrados de yuca haciendo las investigaciones relacionadas con este aspecto. El mercado de la industria de alimentos balanceados es muy grande y abre mucho potencial de venta. El problema puede ser que en general se encuentra en el centro y al norte del país alejados de las zonas productoras de yuca en las áreas costales.

- Inclusión de yuca seca en los alimentos preparados por productores integrados de porcinos. En el momento gran parte de los productores de porcinos no compran los alimentos balanceados pero preparan sus propios alimentos, muy a menudo basado en sorgo. La inclusión de yuca seca por medio de productores integrados es posiblemente un proceso más sencillo que en la industria de alimentos balanceados, ya que la maquinaria de productores integrados en general no es tan sofisticada. Sin embargo, la inclusión de yuca seca fuerza a los productores integrados a complementar sus dietas de otra forma (más proteína). El diseño de la mezcla nueva no dará problemas por los aspectos técnicos, ya que se la puede determinar muy precisa con modelos de costo mínimo (programación lineal). El problema de introducción seca es más por la aceptación de los porcicultores que no tienen experiencia con yuca seca. Para sobrepasar este problema se necesita una campaña intensa de divulgación que clarifique las maneras de usar yuca y las modificaciones que deben hacerse. Durante el viaje tuvimos la idea de

que los productores integrados se encuentran algo más dispersos por el país que la industria de alimentos balanceados. Aunque es un mercado más limitado, parece más factible por el aspecto del transporte, servir a este mercado que al mercado de alimentos balanceados.

- Utilización de yuca o yuca seca para los cerdos de traspatio. No fué posible conseguir datos exactos sobre el número de cerdos de traspatio en cada departamento. Sin embargo los datos disponibles sugieren que esos números son altos (más que 600.000 por ejemplo tanto en Chiapas como en Oaxaca). La alimentación de estos animales se basa en gran parte en maíz, alimento humano de gran escasez nacional. La utilización de yuca para los cerdos de traspatio necesita de una estrategia que ponga mucha atención a la divulgación del conocimiento sobre yuca al nivel campesino. Programas de extensión deben indicar como se puede utilizar la yuca y como se complementa la dieta. Al mismo tiempo hay que derivar tecnologías apropiadas para procesamiento de yuca a nivel de finca. La utilización de yuca para cerdos de traspatio tiene dos ventajas. Primero, la demanda se encuentra cerca a la producción, dada la distribución de estas explotaciones por el país. Segundo, ya que el productor de la yuca y de los porcinos muy a menudo será la misma persona, la integración de los diferentes componentes es fácil. Del otro lado se necesita un programa fuerte de divulgación e investigación sobre tecnología de escala menor.

LA ORGANIZACION DEL DESARROLLO DE LA YUCA EN MEXICO.

La integración de los aspectos de producción, procesamiento y utilización y la dispersión de diferentes zonas potenciales yuqueras por

la República, urge el nombramiento de un Coordinador a nivel nacional, funcionando dentro de la Dirección General de los Distritos de Temporal. Idealmente el Coordinador se responsabiliza directamente al sub-director general de la Dirección General.

Para promover el desarrollo de la yuca el coordinador mantiene tres líneas de actividades: Primero, coordinar los esfuerzos de investigación que se llevan a cabo dentro del INIA, dentro de la sección de Agroindustrias y dentro del INIP. Una colaboración estrecha con los coordinadores internos de los diferentes institutos es indispensable.

Segundo, coordinar los esfuerzos estatales para desarrollar la yuca dentro de los Distritos Temporales. Planificar las áreas, orientar los encargados estatales y encargarse del desarrollo simultáneo del procesamiento y mercadeo.

Tercero, funciona como secretario ejecutivo de un comité nacional para el desarrollo de la yuca. Este comité, presidido por el Subdirector General de la Dirección General de los Distritos de Temporal, reúne a funcionarios de todos los diferentes institutos, que están involucrando en el desarrollo de la yuca. Entre ellos se encuentran INIA y INIP para asuntos de investigación, BANRURAL para establecer las líneas de crédito, CONASUPO para incluir yuca seca en los mismos arreglos del mercado que el sorgo, y ALBAMEX para asuntos de utilización. No se debe incluir más gente que la absolutamente necesaria. La función del comité será la de establecer condiciones a nivel nacional que faciliten el desarrollo de la yuca, como en el caso de compras garantizadas por ALBAMEX, políticas de transporte subsidiado (igual al sorgo) por CONASUPO o establecimiento de líneas de crédito

para producción y procesamiento de yuca. Al mismo tiempo el Comité sirve como enlace con las entidades regionales de cada instituto.

A nivel estatal se propone el establecimiento de comités similares para coordinar esfuerzos. La participación de representantes de productores estatales será muy útil en estos comités.

Tanto el coordinador nacional como los encargados regionales y los investigadores involucrados deben ser adiestrados para cumplir bien con sus funciones. Se propone que se mande al coordinador nacional en un viaje de orientación, incluyendo visitas a Tailandia (procesamiento), Holanda (utilización), Colombia (CIAT, producción, procesamiento) y posiblemente Brasil (utilización). Enseguida se deben organizar cursos en Huimanguillo, para orientar las personas involucradas con la yuca sobre producción, procesamiento y utilización. La falta de conocimiento sobre yuca y su manejo en el momento tanto pre- como pos-cosecha forma un gran cuello de botella en el desarrollo de proyectos integrados de yuca.

La organización propuesta aquí en forma la respuesta lógica a los problemas en los campos de producción, procesamiento y mercadeo expuestos anteriormente. Se necesita una estructura que integre las personas involucradas en los diferentes aspectos. Sin embargo, tanto la descripción de la organización ideal como de las opciones en producción, procesamiento y utilización dejan muchas preguntas abiertas sobre una estrategia óptima en el caso de México. Creemos que para contestar estas preguntas se necesita investigaciones económicas que definan en mayor detalle la atractividad de los programas propuestos. Como última sugerencia queremos proponer la vinculación de un Economista a la coordinación nacional del programa de yuca en la Dirección General para

soportar y orientar un buen desarrollo de este cultivo con grandes utilidades para la República de México.

COMENTARIO SOBRE EL ESTUDIO "AREAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DE YUCA"

La selección global de las áreas a visitar se hizo a base de un estudio de "Áreas Potenciales para el Cultivo de Yuca" hecho por la Subdirección de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal. Este estudio se basó en las cartas edafológicas de escala 1:1000.000, hecho por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). En estas cartas utilizan las unidades de clasificación de suelos de FAO-UNESCO. Los criterios de selección de suelos aptos para yuca fueron tomados del Proyecto de Zonificación Agroecológico de la FAO de 1978. Además utilizaron criterios de precipitación mínima y temperatura media mensual en el mes más frío para excluir zonas que por su clima no son aptos. Este estudio sirvió mucho para delinear en groso modo las áreas con mayor potencial para seleccionar las áreas a visitar y estudiar tanto su potencial agronómico como económico. Sin embargo, al verificar los datos de este estudio se observó que en muchas ocasiones no correspondieron con la realidad por las siguientes razones:

- 1) Las cartas edafológicas de la SPP a escala 1:1000.000 no son suficientemente detallada para distinguir entre suelos con diferentes características agronómicas. A veces los suelos parecieron mal clasificados. Además hay poca correspondencia entre la clasificación de la SPP a escala 1:1000.000 y el mapa de suelo de México hecho por la FAO a escala 1:5000.000.

2) Los criterios de selección de suelos aptos para yuca no son suficientemente detallados. Por ejemplo, se consideró todos los Feozems y Regosoles aptos para yuca; sin embargo los Feozems y Regosoles calcaricos solo son marginales para yuca. Al contrario, se consideraron los Luvisoles, Nitosoles y Cambisoles marginales para yuca, mientras que los Luvisoles órticos y los Nitosoles y Cambisoles eutricos si son aptos para la yuca, por lo menos según los criterios de Sys y Riguir (1980) en "Ratings of FAO/UNESCO Soil Units for specific Crops". Estos criterios se podrían todavía mejorar, pero por lo menos son mucho más detallados que los criterios utilizados en el estudio.

3) En el estudio se eliminó de consideración las áreas actualmente en cultivos básicos y perennes, según cartas del INEGI. Sin embargo, muchas áreas indicadas como aptas y disponibles están actualmente en cultivos de caña, de hortalizas, ó de ganadería intensivo, los cuáles no se pueden desplazar con yuca. Al otro lado, áreas eliminadas por estar con cultivos básicos no necesariamente tienen estos cultivos sembrados todos los años. Existe mucho potencial para rotar ó intercalar estos cultivos con yuca.

Por lo tanto se debe considerar este estudio como una primera aproximación de áreas potenciales, pero lo datos deben ser cuidadosamente verificados en los campos. En términos generales las áreas aptas parecen ser sobre-estimadas.

APENDICE A. ITINERARIO DE VIAJE PARA SELECCIONAR AREAS POTENCIALES PARA SIEMBRA DE YUCA EN LA REPUBLICA MEXICANA.

- AGOSTO 6/84 MEXICO, D. F. - MAZATLAN, SIN.
 POR MEXICANA DE AVIACION
 RECORRIDO PARTE SUR DEL EDO. DE SINALOA Y TRASLADO A
 TEPIC, NAYARIT POR CAMIONETA.
 PERNOCTAR EN TEPIC, NAY.
- AGOSTO 7/84 TEPIC, NAY. - TOMATLAN, JAL.
 RECORRIDO PARTE ESTADOS DE NAYARIT Y JALISCO POR
 CAMIONETA. PERNOCTAR CAMPAMENTO SARH, TOMATLAN, JAL.
- AGOSTO 8/84 TOMATLAN-LA HUERTA, JAL., POR AVIONETA REPRESENTACION
 SARH, JALISCO, RECORRIDO AREA DE LA HUERTA, JAL., POR
 CAMIONETA.
 LA HUERTA, JAL. - ZIHUATANEJO, GRO., POR AVIONETA DE LA
 REPRESENTACION SARH EN JALISCO. ZIHUATANEJO, GRO.
 -PUERTO ESCONDIDO, OAX. POR AVIONETA DE LA REPRESENTACION
 DE LA SARH EN GUERRERO. PERNOCTAR EN PUERTO ESCONDIDO,
 OAX.
- AGOSTO 9/84 RECORRIDO PARTE COSTA DE OAXACA POR CAMIONETA.
 PERNOCTAR PUERTO ESCONDIDO, OAX.
- AGOSTO 10/84 PUERTO ESCONDIDO, OAX. - TAPACHULA, CHIS., POR AVIONETA
 DEL CIAPAS, INIA.
 RECORRIDO AREA DE TAPACHULA, CHIS.
 PERNOCTAR EN TAPACHULA, CHIS.
- AGOSTO 11/84 TAPACHULA, CHIS. - VILLAHERMOSA, TAB., POR AVIONETA DEL
 CIAPAS, INIA.
 VISITA A VILLAHERMOSA, TAB.,
 VILLAHERMOSA, TAB. - CANCUN, QUINTANA ROO POR AEROMEXICO
 PERNOCTAR EN CANCUN, Q. ROO.
- AGOSTO 12/84 ESTANCIA EN CANCUN, Q. ROO
 PERNOCTAR MISMA CIUDAD.
- AGOSTO 13/84 CANCUN-FELIPE CARRILLO PUERTO-CHETUMAL, Q. ROO POR
 CAMIONETA.
 RECORRIDA AREA DE CHETUMAL, Q. ROO. POR CAMIONETA
 PERNOCTAR EN CHETUMAL, Q. ROO.
- AGOSTO 14/84 VISITA AL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE CHETUMAL
 CHETUMAL Q. ROO-MERIDA, YUC. POR AVIONETA DE LA
 REPRESENTACION DE LA SARH EN YUCATAN.
 MERIDA-MASCANU, YUC. POR CAMIONETA, RECORRIDO SIEMBRAS
 COMERCIALES DE YUCA.
 MASCANU-YUC-HECELCHAKAN, CAMPECHE POR CAMIONETA
 RECORRIDO SIEMBRAS COMERCIALES DE YUCA
 HECELCHAKAN-CAMPECHE, CAMP. EN CAMIONETA.
 PERNOCTAR EN CAMPECHE, CAMP.

- AGOSTO 15/84 VISITA OFICINA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL CAMPECHE.
CAMPECHE, CAMP. - CARDENAS, TAB. EN CAMIONETA PAGANDO
PUENTES.
VISITA INSTALACION PLANTAS PROCESADORAS DE RAIZ DE YUCA.
PERNOCTAR EN CARDENAS.
- AGOSTO 16/84 VILLAHERMOSA, TAB. -CIUDAD ALEMAN, VER. EN AVIONETA DE LA
REPRESENTACION DE LA SARH EN TABASCO.
CIUDAD ALEMAN, VER-VILLA ISLA, VER. EN CAMIONETA PARA UNA
REUNION DE TRABAJO.
VILLA ISLA, VER-VERACRUZ EN CAMIONETA PARA LA COMPRA DE
BOLETOS DE AVION.
VERACRUZ, VER. -MEXICO, D. F., EN MEXICANA DE AVIACION
PERNOCTAR EN MEXICO, D. F.
- AGOSTO 17/84 MEXICO, D. F. -TAMPICO, TAMP. EN MEXICANA DE AVIACION
RECORRIDO DE CAMPO EN CAMIONETA.
REUNION DE TRABAJO CON PERSONAL DE LA COMISION DE
ESTUDIOS DEL RIO PANUCO Y DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL
LAS HUASTECAS.
TAMPICO, TAMP.-MEXICO, D. F., POR MEXICANA DE AVIACION
PERNOCTAR EN MEXICO, D.F.
- AGOSTO 18
AL 22/84 ORGANIZAR LA INFORMACION OBTENIDA EN EL VIAJE PARA LA
ELABORACION DEL INFORME.

APENDICE B. NOMBRES DE LAS PERSONAS QUE NOS ATENDIERON:

SINALOA (Parte Sur)

Ing. Rodolfo Avilés Navarrete
Jefe del Distrito de Temporal No. 114
Mazatlán, Sin.

Ing. Juan Manuel Jarero Zepeda
Coordinador Regional
Campo Agrícola Exptal. Sur de Sinaloa
Mazatlán, Sin.

Ing. José Manuel López León
Jefe del Distrito de Temporal No. 113
La Cruz Elota, Sin.

NAYARIT (Tepic)

Ing. Germán Prado
Jefe del Programa Agrícola
Representación de la SARH
Tepic, Nay.

Ing. Alfredo García Tello
Jefe del Servicio de Operación
Distrito de Temporal No. 84 Compostela
Tepic, Nay.

Ing. Oscar Humberto Velarde Parra
Jefe de Unidad No. 5 del Distrito de
Temporal No. 84,
San Blas, Nay.

Ing. Rodolfo Robles Parra
Jefe del Area No. 7
Distrito de Temporal No. 84
Penita de Jaltempe, Nay.

JALISCO (Tomatlán y La Huerta)

Ing. Arnulfo Villavicencio Martínez
Jefe del Distrito Agropecuario No. 59,
Tomatlán, Jal.

Ing. Javier Rentería Gómez
Jefe de Operación y Desarrollo
Distrito Agropecuario
Tomatlán, Jal.

Ing. Javier A. Castello Gil
Jefe del Distrito Agropecuario
La Huerta, Jal.

Ing. José Luis Macías González
 Coordinador Regional
 Campo Agrícola Exptal. Costa de Jalisco
 La Huerta, Jal.

Ing. José Luis Zepúlveda Torres

Ing. Humberto Hurtado Hernández
 Programa de Hortalizas CAECJAL
 La Huerta, Jal.

GUERRERO (Petatlán)

Ing. Héctor Díaz Pimentel
 Jefe del Distrito Agropecuario y Forestal No. 48
 Petatlán, Guerrero.

Ing. Alfredo Ortiz Durán
 Subjefe de Distrito Programación y Presupuesto
 Petatlán, Gro.

OAXACA (Puerto Escondido y Río Grande)

Ing. Simón Zárate
 Jefe del Distrito de Temporal No. 91
 Puerto Escondido, Oax.

Ing. Gustavo Vera Morán
 Subjefe de Distrito
 Puerto Escondido, Oax.

Ing. Rosalío Ramírez Zamora
 Coordinador Regional
 Campo Agrícola Exptal. Costa de Oaxaca,
 Río Grande, Oax.

Ing. José Estrada Vivas
 Programa Oleaginosas
 Campo Agrícola Exptal. Costa de Oax.
 Río Grande, Oax.

CHIAPAS (Tapachula)

Ing. Noé Corzo Balboa
 Jefe del Distrito de Temporal No. 15,
 Tapachula, Chiapas

Ing. Fernando Gutiérrez Meza
 Jefe de Operación D.T. No. 15,
 Tapachula, Chis.

Ing. Eulalio Fernández Bello
 Jefe del Programa Roya-Broca del Café
 Sanidad Vegetal

Tapachula, Chis.

QUINTANA ROO

Ing. Orlando Alpuche Orozco
Jefe del Distrito Agropecuario y Fores. No. 106
Cancún, Quintana, Roo.

Ing. Hilda Aurora Angeles Torres
Jefe del Distrito Agropecuario y For. No. 105
Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.

Ing. Manuel Villanueva
Jefe del Distrito Agropecuario y For. No. 104,
Chetumal, Q. Roo.

Ing. Juan Manuel Casares Zalazar
Encargado del Programa de Yuca
Distrito Agropecuario y For. No. 104
Chetumal, Q. Roo.

Ing. Ramiro de Alba
Coordinador Regional
Campo Agrícola Exptal. Chetumal
Chetumal, Q. Roo.

Ing. Héctor Torres Pimentel
Programa de Divulgación CAECHE
Chetumal, Q. Roo.

YUCATAN (ficul)

Ing. Jorge Pacheco Wejebe
Jefe del Distrito de Temporal No. 141
Mérida, Yuc.

Ing. Antonio González López
Banco de Crédito Rural
Maskanu, Yuc.

Ing. Margarito Sandoval S.
Programa Forrajes
Campo Agríc. Exptal. Zona Henequenera
Mérida, Yuc.

CAMPECHE (Hecelchacán y Campeche)

Ing. Efraín Campos Arizmendi
Auxiliar Jefe del Programa Agrícola
Campeche, Camp.

Ing. Armando Porras Castillo
Encargado Aprovechamiento Forrajero
Distrito de Temporal No. 6,

Hecelchacán, Camp.

Ing. Primitivo Macías Márquez
Jefe Distrito Temporal No. 4,
Campeche, Camp.

Ing. Fernando Moctezuma López García
Jefe Distrito de Temporal No. 6,
Hecelchacán, Yuc.

Ing. Heriberto Calvillo Ordoña
Jefe de Operación
Distrito de Temporal No. 6
Hecelchacán, Yuc.

Ing. María Teresa Rosales Gutiérrez
Encargado Programa de Yuca
Distrito de Temporal No. 6,
Hecelchacán, Yuc.

Ing. Horacio Ruelas Ayala
Coordinador Regional
Campo Agrícola Exptal. EDZNA
Campeche, Camp.

TABASCO (Cárdenas y Villahermosa)

Ing. Welio Wade Carrillo
Jefe Distrito Temporal No. 120,
Cárdenas, Tab.

Ing. Francisco Meléndez Nava
Coordinador Regional CAEHUI
Huimanguillo, Tab.

VERACRUZ (Comisión Papaloapan)

Ing. Pedro Torres Sánchez
Director General de Desarrollo Agropecuario
Comisión del Papaloapan
Cd. Alemán, Ver.

Ing. Ricardo Rodríguez Ortíz
Jefe del Dpto. de Agricultura
Comisión del Papaloapan
Cd. Alemán, Ver.

Ing. Marcos Santos Meneses
Jefe de Oficina Tecnología
Comisión del Papaloapan
Cd. Alemán, Ver.

Ing. Victor Manuel Salgado Ledesma
Jefe del Distrito de Temporal No. 139

Isla, Ver.

Ing. Daniel Uriza Avila
 Coordinador Regional CAEPAP
 Villa Isla, Ver.

Ing. Andrés Rebolledo
 Jefe de Servicios CAEPAP
 Villa Isla, Ver.

TAMAULIPAS (Parte Sur y Norte de Veracruz)

Ing. Lorenzo Zambrano Ramos
 Jefe del Programa Agrícola
 Comisión del Pánuco
 Tampico, Tamps.

Ing. Guillermo A. Torres Guerrero
 Vocal Secretario Comisión de Estudios Río Pánuco
 Tampico, Tamps.

Ing. Enrique López Pérez
 Director Gral. de Estudios de Infraestructura
 Comisión de Estudios Río Pánuco
 Tampico, Tamps.

Lic. Manuel Pontones Chico
 Jefe de Programa Agroindustrial
 Rep. Gral. Cuenca Baja del Río Pánuco
 Tampico, Tamps.

Ing. Ana María Villegas Contreras
 Jefe de Estudios Agrológicos de la
 Dirección Gral. de Infraestructura
 Comisión de Estudios del Río Pánuco

Ing. Francisco Núñez Rocha
 Jefe Subprograma Alimentación Animal y
 Recursos Forrajeros
 Comisión de Estudios del Río Pánuco
 Tampico, Tamps.

Ing. Josué Rodríguez Hisijara
 Jefe Departamento de Operación
 Distrito de Temporal No. 109,
 Valles, S.L.P.

MVZ Sergio Adalberto López Zamora
 Jefe del Distrito de Temporal No. 132
 Pánuco, Ver.

Ing. Jesús Martínez Reding
 Coordinador Regional CAEHUAS
 Tampico, Tamps.

APENDICE C. NOMENCLATURA DE UNIDADES DE SUELOS MENCIONADOS EN EL INFORME.

Sistema FAO-UNESCO	Sistema Americano	Clasificación Maya
<u>SUELOS APTOS PARA YUCA *</u>		
Regosol eutricos	Orthents y Psamments eutricos	
Feozems haplicos	Hapludolls	
Cambisoles eutricos	Eutrochrepts, Ustrochrepts, Xerochrepts y Eutropepts	
Cambisoles cromaticos	Xerochrepts	
Luvisoles cromaticos	Rhodoxeralfs, Haploxeralfs	Kan'kab
<u>SUELOS MARGINALES PARA YUCA *</u>		
Regosoles calcarios	Orthents y Psamments calcarios	
Vertisoles pelicos	Pelluderts, Pellusterts, Pelloxererts	
Cambisoles verticos	Tropepts verticos	
Cambisoles ferralicos	Tropepts oxicos	
Acrisoles orticos	Haplududults, Haplustults, Hapluxerults	
Luvisoles verticas	Haploxeralfs verticas	Yaax-hom
<u>SUELOS NO APTOS PARA YUCA</u>		
Rendzinas	Rendolls	Pus-luum
Litsoles	Suelos liticos	Tzekel
Solonchak	Salorthids	
Gleysoles eutricos	Haplaquents, Psammaquents, Tropaquents, Andaquepts, Fragiaquepts, Haplaquepts	Akalche

* Adaptado de: Sys, C. y Riquier J. 1980. Ratings of FAO/UNESCO Soil Units for specific crop production.

APENDICE D. INTERPRETACION DE LOS ANALISES DE SUELOS.

Los resultados de los análisis de suelo se encuentra en el Cuadro 2. En términos generales todos los suelos son aptos para yuca con excepción de la muestra 9, tomada en la Estación Experimental del INIA en Xul-ha, Quintana Roo, donde la yuca sufrió obviamente por exceso de sales y deficiencia de Zn y Mn; esto fué confirmado en los análisis de suelo.

El suelo Akalché de Maxcanú (# 11) puede tener una limitación de exceso de Na, resultando en un drenaje deficiente. Este suelo también es deficiente en Zn, Fe, Cu y Mn.

Hay necesidad de aplicaciones de N en los suelos arenosos de Los Posos (# 1), La Huerta (# 5) y Tampico Alta (# 15); de P en la zona de transición de Jamiltepec (# 6) de Xul-ha (# 9), el suelo Akalché de Maxcanú (# 11) y en La Isla (# 14); de K en Pucté (# 8) y La Isla (#14). A largo plazo también se debe aplicar K en los suelos arenosos de Los Posos (# 1), Jamultepec (# 6), Junita (# 13) y Tampico Alto (#15). Hay deficiencia de Zn (y posiblemente Mn) en las muestras de Jamiltepec (# 6), Tomatlan (#3), Xul-ha (# 9), Maxcanú (# 11) y Junita (# 13).

Los suelos más fértiles son de la vega del rio Tomatlán (# 4) con excelentes características físicas y químicas, seguido por el suelo al oeste de Tapachula (# 7).

DESCRIPCION MUESTRAS DE SUELO

- 1 Los Posos (Municipio Rosario, Sinaloa), en cocotal
- 2 Ejido La Nieblá (Rosario), cultivo de frijol
- 3 Tomatlan - 15 km. norte campamento (Jalisco)
- 4 Vega rio Tomatlan (Jalisco)
- 5 La Huerta (Jalisco)
- 6 Campo yuca Jamultepec (Oaxaca)
- 7 Tapachula (Chiapas)
- 8 Pucté (Quintana-Roo)
- 9 Campo INIA - Xul-ha (Quintana - Roo)
- 10 Maxcanú - suelo rojo (Yucatán)
- 11 Maxcanú - suelo gris (Yucatán)
- 12 Tinun (Campeche)
- 13 Junita - Carr. Campeche-Villa Hermosa (Chiapas)
- 14 La Isla - campo exp. con yuca (Veracruz)
- 15 Tampico Alto (Veracruz)

