

# La localización de escuelas y el diseño del transporte escolar: un experimento de micro-planeación educativa<sup>1</sup>

*José Cen Zubieta,  
Centro Nacional de Cálculo  
Pablo Latapí  
Francisco Patiño,  
Centro de Estudios Educativos*

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta los resultados de una investigación realizada por el Centro de Estudios Educativos, A. C., en colaboración con el Centro Nacional de Cálculo del Instituto Politécnico Nacional (México), sobre el problema de la localización de las instituciones escolares y el sistema de transporte de los alumnos.

Creemos que la conceptualización del problema y la metodología elaborada con ocasión de este estudio son de utilidad para la micro-planeación escolar en América Latina y en los demás países del Tercer Mundo, en los que, por una parte, se han incrementado las posibilidades de comunicación terrestre en el medio rural y, por otra, es urgente procurar el mejor aprovechamiento de los recursos financieros para la educación.

El estudio en cuestión fue una investigación realizada por el CEE por contrato con la Asociación de Organismos de Agricultores del Norte de Sonora, A. C. Al poniente de Hermosillo (capital del Estado de Sonora, México) hacia el Golfo de Baja California, se extiende una zona de aproximadamente 70 × 50 km, en la que vive una población totalmente dispersa de 20 000 campesinos. La zona, llamada la Costa de Hermosillo, es completamente agrícola; produce fundamentalmente trigo y algodón; emplea regadío de pozos y dispone de un alto grado de tecnología. Tiene, además, comunicaciones suficientes y otros elementos de infraestructura (agua, luz) para su desarrollo. Carece, en cambio, de escuelas para los hijos de los agricultores, si bien funcionan con cierta irregularidad algunos centros escolares rudimentarios de educación primaria.

Los objetivos del estudio eran determinar: la demanda escolar primaria en la zona al presente y en los 4 años siguientes; el número y la localización matemáticamente óptima de las escuelas necesarias; las unidades de transporte requeridas para la movilización de los alumnos; las rutas de estos autobuses; el diseño

pedagógico de las escuelas conforme a los requerimientos de la región; el sistema organizativo de todo este sub-sistema escolar rural; y los costos de inversión y de operación del mismo.

El Centro Nacional de Cálculo accedió gentilmente a colaborar en este estudio, responsabilizándose de la elaboración del programa de computación necesario y procesando la información.

En este trabajo se expone:

- I. La metodología seguida.
- II. El funcionamiento de la solución óptima encontrada.
- III. La organización, diseño pedagógico y financiamiento de este subsistema escolar.
- IV. Las recomendaciones ulteriores para la implementación.

## **I. LA METODOLOGÍA**

### **1) Antecedentes**

Si bien estaba claro el objetivo general del estudio —que era cómo proporcionar educación primaria a la población escolar de la zona con el menor costo— fue necesario dar diversos pasos previos antes de llegar al planteo del problema.

Además de visitar la zona y hablar con sus habitantes para conocer mejor las características locales, fue necesario revisar la información disponible y examinar los centros escolares preexistentes. Se llegó a la conclusión de que los datos estadísticos disponibles, si bien eran útiles para diseñar un nuevo censo porque proporcionaban información sobre la concentración demográfica, no eran suficientemente recientes para servir de base a la investigación; por lo que respecta a los centros escolares que funcionaban en la zona, se concluyó que dada su poca regularidad y organización, era preferible prescindir de ellos y buscar una solución de conjunto para toda la región. Dos de estos centros, sin embargo, se encontraban en condiciones más favorables, por lo que se acordó que se haría lo posible por incluirlos en la solución.

### **2) Planteo del problema**

Inicialmente el problema se conceptualizó como un problema de optimización matemática que trataría de minimizar el costo global de la solución, encontrando el mejor equilibrio entre el costo de construcción de escuelas y el costo del transporte.

Se diseñó un censo que recabó la siguiente información de todos los posibles demandantes<sup>2</sup> (de 0-18 años) de educación Primaria en la zona: número de posibles alumnos, edad y posibilidad real de asistir a la escuela, lugar donde viven, grado que cursarían; asimismo, migración interna y externa de las familias, ingreso familiar, escolaridad de los mayores de 18 años, interés de la población adulta para asistir a la escuela y tipo de cursos que serían de su interés. Con estos datos

fue posible determinar la demanda real por grado, para educación Primaria y su evolución en los 4 años siguientes, así como también la distribución geográfica de esta demanda en la región.<sup>3</sup>

Por otra parte, puesto que sería imposible recoger a cada alumno en su domicilio, se procedió a determinar, con ayuda de modelos gravitacionales, puntos de reunión donde se agruparían los alumnos para ser recogidos. Se dividió la zona en 59 distritos (o centroides) y se asignó el punto de reunión de cada distrito.

Se recabaron también los datos del costo de las construcciones escolares y unidades de transporte adecuadas a la región.

Se intentó también puntualizar las estimaciones de demanda a determinado grado escolar estableciendo con base empírica un criterio para asignar a los niños que habían cursado antes algún grado escolar, en función del tiempo que llevaban sin asistir a la escuela. Por ejemplo: considerar demandantes de 3er. grado a aquellos alumnos que, habiendo cursado hasta el segundo, habían interrumpido su escolaridad por menos de 2 años. En otras palabras, se deseaba comprobar la curva del olvido para afinar la demanda por grado. Para este objeto se aplicó un examen de conocimientos a una muestra seleccionada de los niños de la zona. Sin embargo, los resultados de este examen resultaron demasiado erráticos para poder establecer criterios generales de asignación; probablemente el instrumento utilizado no fue suficientemente discriminativo.

Con ayuda de los datos de demanda recabados se dilucidó también un problema que incomodaba particularmente la investigación: el de la posible existencia de un rezago en la demanda que obligaría a construir aulas o escuelas que estarían ocupadas sólo mientras ese rezago se desahogara y después quedarían ociosas. Afortunadamente el examen de la demanda actual y futura permitió concluir que la demanda previsible para los años siguientes se equilibraba con la actual incluyendo el rezago.

Recabada y procesada toda esta información previa, se procedió a plantear matemáticamente el problema como la optimización de una función objetivo con sus restricciones. Este planteo hizo surgir una serie de complicaciones, entre las que se encontraba la capacidad de la máquina disponible y la carencia de un algoritmo de computación adecuado al problema.<sup>4</sup> Por estas razones se decidió mejor buscar la solución por simulación no-probabilística mediante computadora.

Las restricciones que se introdujeron al problema fueron:

- toda escuela debería tener como mínimo 6 aulas; esto llevó a eliminar, como posibles localizaciones, aquellos distritos que no tuviesen suficiente demanda para 6 aulas;
- los espacios para servicios generales de cada escuela (para administración, sanitarios, recreo, etc.) se procurarían optimizar, para reducir su costo;
- el tamaño mínimo de cada grupo escolar sería de 40 y el máximo de 55 alumnos;
- el recorrido de cada autobús no debería pasar de 2 horas (a 40 km/hora en velocidad promedio);
- el cupo máximo de cada autobús sería de 70 alumnos;

- habría un solo turno escolar, con el fin de aprovechar los locales para actividades de educación informal.

Con estas restricciones se procedió a elaborar el programa de computación, el cual tendría por objeto buscar la asignación (conjunto de escuelas que satisficieran la demanda, con las restricciones dichas) que representase el menor costo.

En un primer intento, se ordenaron los distritos por orden decreciente según su demanda escolar y se simuló la satisfacción de la demanda conforme al criterio de ir estableciendo escuelas progresivamente en los distritos que tuviesen más alumnos. Posteriormente, sin embargo, considerando que este criterio era limitativo, se decidió suprimirlo y ampliar las posibles soluciones a cualquier combinación de escuelas, independientemente de la magnitud de la demanda en los diversos distritos. Esta modificación, si bien requiere mucho más tiempo de computación, hace al programa más rico en posibilidades.

En la práctica, utilizándose una máquina de 32 000 palabras de 24 bit y siendo 59 el número de distritos considerados, el tiempo de computación de 10 hs. que se había estimado para calcular todas las combinaciones de (59/7) no resultó suficiente. Por esta razón se introdujo en el programa una opción de lectura con el fin de restringir la computación a un número seleccionado de combinaciones. Es, pues, posible operar el programa de dos maneras: restringiendo la solución a un grupo seleccionado de posibles localizaciones, o haciendo intervenir todas las posibles combinaciones en una zona. La decisión de operarlo de una manera u otra dependerá, en cada caso, de las características del problema y de la disponibilidad de tiempo de computación.

### **3) Elaboración del programa de computación**

#### **a) *Datos que requiere el programa:***

- Número de distritos que tiene la red.
- Costo de un aula y costo de un autobús.
- Porcentajes de reprobación para cada grado escolar.
- Matriz de distancias entre distritos de la red.
- Matriz que contiene el número de alumnos por distrito, para cada grado escolar, para un año determinado.
- Matriz que contiene el número de niños clasificados por edad, desde menores de un año hasta menores de 6 años, para cada distrito, en el mismo año.
- Número mínimo de alumnos por aula.
- Número mínimo de aulas por escuela.
- Número máximo de alumnos por aula.
- Distancia máxima que puede recorrer un autobús (tiempo, velocidad promedio).
- Número máximo de alumnos que puede transportar un autobús, en cada viaje.

- Tiempo que tarda el autobús en cada parada.
- Año en el cual se quiere hacer el cálculo.
- Distritos que por alguna razón no se van a considerar en los cálculos, como posibles localizaciones de escuelas.
- Distritos considerados como posibles localizaciones de escuelas (dato opcional).

### **b) El diagrama de bloques**

(Véase el diagrama adjunto)

### **c) Los resultados que el programa proporciona**

El programa proporciona los siguientes resultados:

- Matriz de alumnos actualizada para el año pedido.
- Año pedido, número de escuelas por construir, y asignación de distritos.
- Información para cada escuela.
  - Número del distrito donde se va a construir una escuela.
  - Aulas por grado escolar y total de aulas.
- Información de los autobuses necesarios:
  - Número de autobuses por escuela.
  - Ruta recorrida por cada autobús.
  - Alumnos recogidos por cada autobús.
- Costo de la asignación y costo mínimo.

### **d) La posibilidad de generalización del programa**

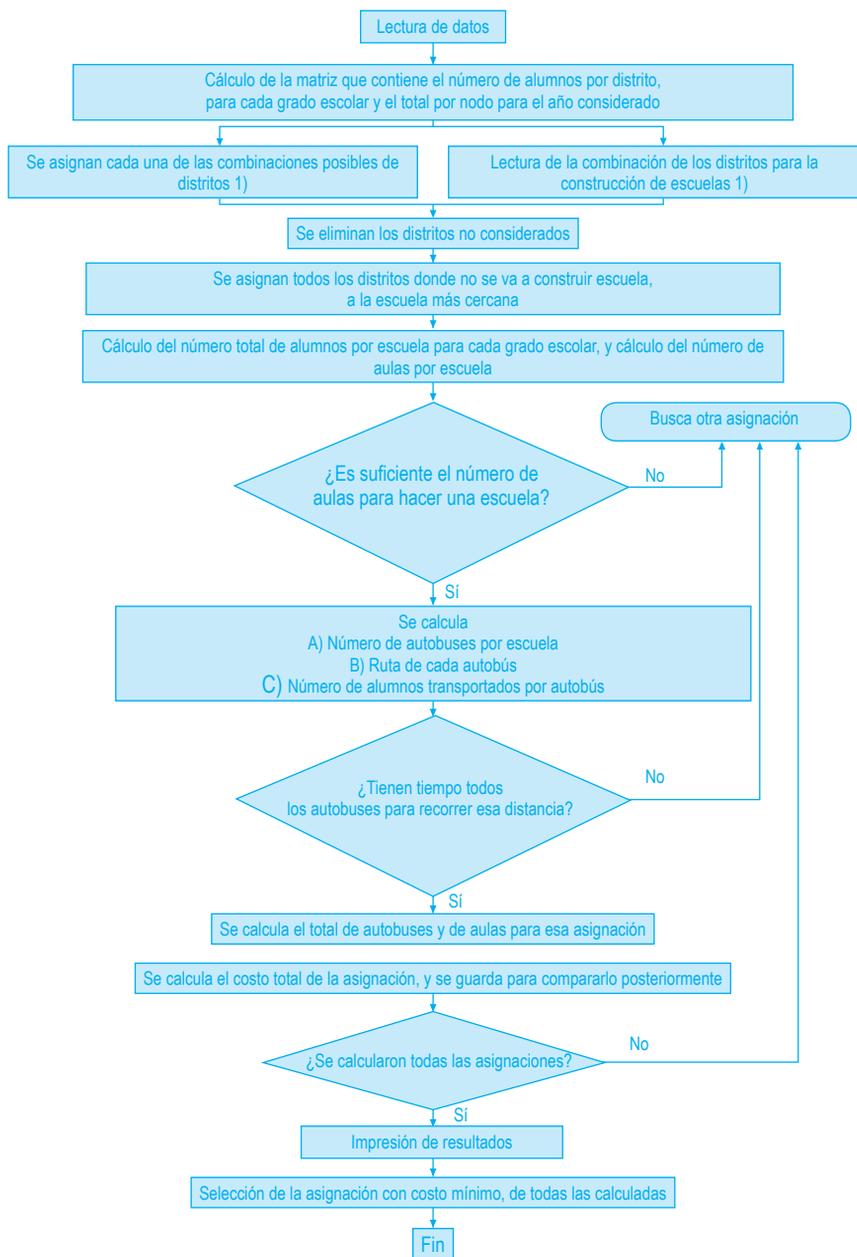
El programa puede resolver el problema de localización de escuelas en combinación con el transporte, en función del costo mínimo, prácticamente en cualquier situación donde se considere conveniente buscarla, independientemente que se trate de una población dispersa o concentrada, urbana o rural, o que se busque la localización de escuelas primarias o de otro tipo.

Su versatilidad permite a la vez determinar el funcionamiento y costo de una o varias combinaciones ya dadas de localizaciones, o determinar la asignación óptima entre un número finito de localizaciones posibles.

## **4. Búsqueda de la solución óptima**

El programa determinó 16 soluciones distintas que podían considerarse sub-óptimas. Estas 16 soluciones variaban entre 5 y 7 escuelas y entre 22 y 33 autobuses, y su costo de inversión total entre \$9 618 485 y \$11 460 230. Entre estos límites era, pues, necesario proceder a determinar en función de afinaciones de detalle y del costo de operación sumado al de inversión, cuál era la solución óptima para el caso (véase cuadro I-1).

## DIAGRAMA



## 1) Diferencias entre las dos alternativas:

1. En una se leen las asignaciones deseadas y en la otra se generan todas las posibles.
2. El tiempo de cálculo en una es de unos cuantos segundos y en la otra de varias horas.
3. En una se imprimen todas las asignaciones pedidas y en la otra únicamente la óptima.

### **a) Eliminación de autobuses innecesarios**

En primer lugar se procedió a eliminar en las 16 soluciones sub-óptimas, examinando su funcionamiento a 4 años de plazo según los resultados de la computación, los más autobuses posible. Dado que una de las restricciones del programa de computación era que cada autobús transportara un máximo de 70 niños por viaje, a veces los resultados incluían viajes o autobuses para recoger a uno o unos pocos alumnos. Estableciendo el criterio de que excepcionalmente podrían viajar hasta 18 niños de pie en los autobuses (para ahorrar unidades de transporte), se logró eliminar entre uno y tres autobuses por año, en cada asignación.

De esta manera se infirieron los ahorros por autobuses eliminados, en cada una de las 16 soluciones sub-óptimas, y se precisó el monto de la inversión que implicaban.

### **b) Desglose del gasto de inversión en construcción escolar y en autobuses**

Los datos de la inversión que requería cada una de las 16 soluciones sub-óptimas globalizaban la inversión en construcción escolar y en autobuses. Con base en los datos de costo de construcción escolar proporcionados por el Comité Administrador del Programa Federal de Construcciones Escolares (CAPFCE) y en el costo de cada autobús (\$125 000.) que se utilizó al alimentar a la computadora, se desglosó el gasto de inversión según consta en el cuadro I.2.

### **c) Estimación del gasto de operación de las escuelas y del transporte**

Hecho lo anterior, se procedió a estimar el gasto de operación que tendría cada una de las 16 soluciones sub-óptimas, en los 4 años de previsión. Esto era necesario porque para determinar la solución óptima en términos de costo, tenía que tomarse en cuenta la suma del gasto de inversión (ya afinado en a) y b)) y del gasto de operación.

Este último consta de la operación de las escuelas y de la operación del transporte.

El gasto de operación de las escuelas (en cada solución sub-óptima, para los 4 años siguientes) se estimó con base en análisis financieros (tanto de la Secretaría de Educación Pública para las primarias de todo el país como de previos estudios empíricos hechos por el CEE en el Distrito Federal) que determinan el comportamiento contable de los diversos insumos en la operación de las escuelas primarias. Los insumos considerados fueron:

- Pagos al factor Trabajo:
  - Sueldos del personal docente.
  - Sueldos del personal de servicio.
- Pagos al factor Organización:
  - Sueldos del personal directivo y administrativo.
- Pagos al factor Capital:
  - Amortizaciones del edificio y gastos de instalación.
  - Renta del local.

### CUADRO I-1

#### Características de las 16 asignaciones sub-óptimas

1971-1972				
<i>Asignación</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Aulas</i>	<i>Autobuses</i>	<i>Costo</i>
12-22-36-44-49	5	91	29	10 392 210
20-22-36-44-49	5	91	28	10 267 220
12-22-36-49-50	5	91	30	10 517 210
20-22-36-45-49	5	92	28	10 341 580
20-22-31-36-44-49	6	90	27	10 067 850
20-22-36-38-44-49	6	92	26	10 091 580
20-22-36-37-38-49	6	94	26	10 240 310
20-22-35-38-44-49	6	95	29	10 689 680
20-22-31-35-44-49	6	93	29	se perdió
12-22-31-36-44-49-50	7	93	25	10 040 940
20-22-31-36-44-49-50	7	93	24	9 915 945
4-22-31-36-44-49-50	7	93	25	10 040 940
12-22-31-35-44-49-50	7	95	27	10 434 670
20-22-31-35-44-49-50	7	95	26	10 314 670
12-22-31-36-43-44-50	7	92	26	10 091 580
20-22-31-36-43-44-50	7	92	25	9 966 580
1972-1973				
<i>Asignación</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Aulas</i>	<i>Autobuses</i>	<i>Costo</i>
12-22-36-44-49	5	96	29	10 764 040
20-22-36-44-49	5	96	28	10 639 040
12-22-36-49-50	5	93	31	10 790 940
20-22-36-45-49	5	96	30	10 889 040
20-22-31-36-44-49	6	96	27	10 514 040
20-22-36-38-44-49	6	98	28	10 787 770
20-22-36-37-38-49	6	97	28	10 713 400
20-22-35-38-44-49	6	97	30	10 963 400
20-22-31-35-44-49	6	96	29	se perdió
12-22-31-36-44-49-50	7	98	28	10 537 770
20-22-31-36-44-49-50	7	98	29	10 412 770
4-22-31-36-44-49-50	7	98	26	10 537 770
12-22-31-35-44-49-50	7	99	28	10 862 140
20-22-31-35-44-49-50	7	99	27	10 737 130
12-22-31-36-43-44-50	7	96	27	10 514 040
20-22-31-36-43-44-50	7	96	26	10 389 040

**CUADRO I-1 (Continuación)**

1973-1974				
<i>Asignación</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Aulas</i>	<i>Autobuses</i>	<i>Costo</i>
12-22-36-44-49	5	97	30	10 963 400
20-22-36-44-49	5	97	28	10 838 400
12-22-36-49-50	5	92	32	10 841 580
20-22-36-45-49	5	98	31	11 162 770
20-22-31-36-44-49	6	99	28	10 862 140
20-22-36-38-44-49	6	100	28	10 936 500
20-22-36-37-38-49	6	99	29	10 987 130
20-22-35-38-44-49	6	98	32	11 287 770
20-22-31-35-44-49	6	98	32	11 287 770
12-22-31-36-44-49-50	7	99	27	10 737 130
20-22-31-36-44-49-50	7	99	26	10 612 130
4-22-31-36-44-49-50	7	99	27	10 737 130
12-22-31-35-44-49-50	7	102	31	11 460 230
20-22-31-35-44-49-50	7	102	30	11 335 230
12-22-31-36-43-44-50	7	99	28	10 862 140
20-22-31-36-43-44-50	7	99	27	10 737 130
1974-1975				
<i>Asignación</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Aulas</i>	<i>Autobuses</i>	<i>Costo</i>
12-22-36-44-49	5	89	26	9 868 485
20-22-36-44-49	5	89	25	9 743 485
12-22-36-49-50	5	87	28	9 969 755
20-22-36-45-49	5	90	28	10 192 850
20-22-31-36-44-49	6	89	25	9 743 485
20-22-36-38-44-49	6	91	25	9 892 215
20-22-36-37-38-49	6	91	27	10 142 210
20-22-35-38-44-49	6	90	27	10 067 850
20-22-31-35-44-49	6	88	37	9 919 120
12-22-31-36-44-49-50	7	89	25	9 743 485
20-22-31-36-44-49-50	7	89	24	9 618 485
4-22-31-36-44-49-50	7	89	25	9 743 485
12-22-31-35-44-49-50	7	91	26	10 017 210
20-22-31-35-44-49-50	7	91	25	9 892 215
12-22-31-36-43-44-50	7	88	27	9 919 120
20-22-31-36-43-44-50	7	88	26	9 794 120

## CUADRO I-2

### Desglose del gasto de inversión en aulas y autobuses

<i>Asignación</i>	<i>Aulas</i>	<i>1971-1972</i>	
		<i>Transporte</i>	<i>Total</i>
12-22-36-44-49	6 767 210	3 375 000	10 142 210
20-22-36-44-49	6 767 222	3 125 000	9 892 222
12-22-36-49-50	6 767 210	3 625 000	10 392 210
20-22-36-45-49	6 841 580	3 375 000	10 216 580
20-22-31-36-44-49	6 692 850	3 000 000	9 692 850
20-22-36-38-44-49	6 841 580	3 000 000	9 841 580
20-22-36-37-38-49	6 990 310	3 250 000	10 240 310
20-22-35-38-44-49	7 064 680	3 250 000	10 314 680
20-22-31-35-44-49	6 915 945	3 500 000	10 415 945
12-22-31-36-44-49-50	6 915 940	3 000 000	9 915 940
20-22-31-36-44-49-50	6 915 940	2 875 000	9 790 940
4-22-31-36-44-49-50	6 915 940	3 000 000	9 915 940
12-22-31-35-44-49-50	7 059 670	3 125 000	10 184 670
20-22-31-35-44-49-50	7 064 670	2 875 000	9 939 670
12-22-31-36-43-44-50	6 841 580	3 250 000	10 091 580
20-22-31-36-43-44-50	6 841 580	3 125 000	9 966 580
<i>Asignación</i>	<i>Aulas</i>	<i>1972-1973</i>	
		<i>Transporte</i>	<i>Total</i>
12-22-36-44-49	7 144 040	3 625 000	10 769 040
20-22-36-44-49	7 139 040	3 125 000	10 264 040
12-22-36-49-50	6 915 940	3 625 000	10 540 940
20-22-36-45-49	7 139 040	3 375 000	10 514 040
20-22-31-36-44-49	7 139 040	3 000 000	10 139 040
20-22-36-38-44-49	7 287 770	3 125 000	10 412 770
20-22-36-37-38-49	7 213 400	3 250 000	10 463 400
20-22-35-38-44-49	7 213 400	3 500 000	10 713 400
20-22-31-35-44-49	7 139 040	3 500 000	10 639 040
12-22-31-36-44-49-50	7 037 770	3 250 000	10 287 770
20-22-31-36-44-49-50	6 787 770	3 375 000	10 162 770
4-22-31-36-44-49-50	7 287 770	3 000 000	9 287 770
12-22-31-35-44-49-50	7 362 140	3 250 000	10 612 140
20-22-31-35-44-49-50	7 362 130	3 125 000	10 487 130
12-22-31-36-43-44-50	7 139 040	3 250 000	10 389 040
20-22-31-36-43-44-50	7 139 040	3 125 000	10 264 040

## CUADRO I-2 (Continuación)

<i>Asignación</i>	<i>Aulas</i>	<i>1973-1974 Transporte</i>	<i>Total</i>
12-22-36-44-49	7 213 040	3 625 000	10 838 040
20-22-36-44-49	7 338 400	3 375 000	10 713 400
12-22-36-49-50	6 841 580	3 750 000	10 591 580
20-22-36-45-49	7 287 770	3 500 000	10 787 770
20-22-31-36-44-49	7 362 140	3 375 000	10 737 140
20-22-36-38-44-49	7 436 500	3 250 000	10 686 500
20-22-36-37-38-49	7 362 130	3 250 000	10 612 130
20-22-35-38-44-49	7 287 770	3 625 000	10 912 770
20-22-31-35-44-49	7 287 770	3 750 000	11 037 770
12-22-31-36-44-49-50	7 362 130	3 250 000	10 612 130
20-22-31-36-44-49-50	7 362 130	3 250 000	10 612 130
4-22-31-36-44-49-50	7 362 130	3 125 000	10 487 130
12-22-31-35-44-49-50	7 585 230	3 250 000	10 835 230
20-22-31-35-44-49-50	7 585 230	3 125 000	10 710 230
12-22-31-36-43-44-50	7 362 140	3 250 000	10 612 140
20-22-31-36-43-44-50	7 362 130	3 125 000	10 487 130
<i>Asignación</i>	<i>Aulas</i>	<i>1972-1973 Transporte</i>	<i>Total</i>
12-22-36-44-49	6 418 485	3 000 000	9 418 485
20-22-36-44-49	6 618 485	3 000 000	9 618 485
12-22-36-49-50	6 469 755	3 250 000	9 719 755
20-22-36-45-49	6 692 850	3 250 000	9 942 850
20-22-31-36-44-49	6 618 485	2 750 000	9 368 485
20-22-36-38-44-49	6 767 215	2 750 000	9 517 215
20-22-36-37-38-49	6 767 210	3 000 000	9 767 210
20-22-35-38-44-49	6 692 850	3 000 000	9 692 850
20-22-31-35-44-49	5 294 120	4 500 000	9 794 120
12-22-31-36-44-49-50	6 618 485	2 750 000	9 368 485
20-22-31-36-44-49-50	6 618 485	2 625 000	9 243 485
4-22-31-36-44-49-50	6 618 485	2 750 000	9 368 485
12-22-31-35-44-49-50	6 767 210	2 875 000	9 642 210
20-22-31-35-44-49-50	6 767 210	2 750 000	9 517 215
12-22-31-36-43-44-50	6 544 120	2 750 000	9 294 120
20-22-31-36-43-44-50	6 544 120	2 875 000	9 419 120

- Depreciación del mobiliario escolar.
- Depreciación del equipo administrativo.
- Intereses hipotecarios.
- Pagos al Gobierno:
  - Impuestos prediales.
  - Contribuciones por servicio de agua.
- Compras de bienes y otros servicios:
  - Servicio telefónico.
  - Energía eléctrica.
  - Material didáctico.
  - Papelería para el alumnado.
  - Mantenimiento del edificio.
  - Cuotas y suscripciones.
  - Otros gastos.

El punto de referencia básico para determinar la composición del gasto de operación fue el sueldo del maestro que se estableció en \$1 500.00 mensuales, por 13 meses, más un 10 % como margen de seguridad. Un 50% del gasto de docencia total se consideró ser el gasto en sueldos de personal directivo y administrativo, y demás insumos. A la suma de estas cantidades se añadió la amortización del costo de construcción (considerada a 20 años). De esta manera, como consta en el cuadro I-3, se estimó un gasto de operación anual por aula de \$35 675.

### CUADRO I-3 Composición del gasto de operación de docencia (por aula anual)

<i>Docencia</i>		<i>Anual</i>	
1. Depreciación del inmueble a 20 años (5% anual)		\$3 500	
2. Maestro (\$1 500 mensuales x 13 meses más 10%)	\$21 450		
3. Otros gastos <sup>1</sup> (directivo y servicio) 50% del costo del maestro	10 725	32 175	\$35 675

<sup>1</sup>Incluye: Sueldo del personal de servicio, sueldo del personal directivo y administrativo, depreciación del mobiliario escolar, depreciación del equipo administrativo, impuestos prediales, contribuciones por servicio de agua, servicio telefónico, energía eléctrica, material didáctico, papelería para el alumnado, mantenimiento del edificio, cuotas y suscripciones.

Para el gasto de operación del transporte, que se estimó en forma gruesa, se tomaron las bases que figuran en el cuadro I-4. El sueldo de cada chofer se supuso ser de \$1 000 mensuales, por 13 meses, más un 10% como margen de seguridad. De esta manera resultó un gasto de operación anual por autobús de \$53 142.

Conviene notar que, habiéndose calculado la depreciación de los autobuses a 5 años en forma lineal, y no incluyéndose el valor que tendrán los autobuses al ser desechados para reposición, esta estimación deja, por este concepto, un margen de seguridad (que podría emplearse, por ejemplo, en Seguros adicionales).

**CUADRO I-4**  
**Composición del gasto de operación en transporte**  
**(Por autobús al año)**

<i>Transporte</i>	<i>Anual</i>
Depreciación 20% anual. Costo por unidad \$125 000	\$25 000
1. Gasolina Recorrido aproximado 4 horas diarias (40 km x hora) 160 km ÷ 6 km/lts. = 27 lts. diarios de gasolina; 27 lts. x 5 días = 145 lts. semana. 145 lts. × 40 semanas = 5 400 lts. 5 400 lts. × \$0.80 lts. = \$4 320.00	\$4 320
2. Aceite 1 cambio de 8 lts. por cada      2 500 km = 13 cambios 13 × 8 lts. = 104 lts. 104 × \$8 = 832 6 filtros × \$40 = 240 13 lubricaciones x \$50 = 650	\$1 722
3. Llantas Un juego de llantas anual recorren aproximadamente 32 000 km 6 × \$800 = 4 800	\$4 800
4. Composturas y Refacciones  Anual \$3 000	\$3 000
5. Chofer \$1 000 mensuales × 13 meses más 10% = \$14 300	\$28 142
	<b>\$53 142</b>

La solución ideal para proceder con mayor seguridad en la estimación del gasto de operación del transporte sería establecer un contrato con una compañía arrendadora que proporcione este servicio.

#### d) *Deducción de la solución óptima*

El cuadro I-5 presenta el gasto de operación de las escuelas y del transporte, para las 16 soluciones sub-óptimas, en los 4 años considerados; y el cuadro I-6 la suma del gasto de inversión y el gasto de operación en el punto máximo de cada una de las 16 soluciones sub-óptimas. Esto se hace porque la solución óptima será aquella cuyo costo máximo sea el menor.

Del examen de estos datos se deduce que la solución óptima, en términos del costo total más bajo, es la número 12. Las ventajas de esta solución, además de ser la más económica, son las siguientes:

—Incluye escuelas en los distritos 31 y 49, que son los distritos donde están ya operando dos escuelas de las pre-existentes que Organismos recomendó poder incorporar al nuevo sistema de escuelas.<sup>5</sup>

**CUADRO I-5**  
**Totalización de los gastos de operación para las 16 asignaciones**  
**en los cuatro años proyectados**

Asignación	Costos de transporte				Total 1971-75
	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	
12-22-36-44-49	1 434 834	1 541 119	1 541 119	1 275 408	5 792 480
20-22-36-44-49	1 328 550	1 328 550	1 434 834	1 275 408	5 367 342
12-22-36-49-50	1 541 118	1 541 118	1 594 260	1 381 692	6 058 188
20-22-36-45-49	1 434 834	1 434 834	1 487 976	1 381 692	5 739 336
20-22-31-38-44-49	1 275 408	1 275 408	1 434 834	1 169 124	5 154 774
20-22-36-38-44-49	1 275 408	1 328 550	1 381 692	1 169 124	5 154 774
20-22-36-37-38-49	1 381 692	1 381 692	1 381 692	1 275 408	5 420 484
20-22-35-38-44-49	1 381 692	1 487 976	1 541 118	1 275 408	5 686 194
20-22-31-35-44-49	1 487 976	1 487 976	1 594 260	1 913 112	6 483 324
12-22-31-36-44-49-50	1 275 408	1 381 692	1 381 692	1 169 113	5 207 916
20-22-31-36-44-49-50	1 222 266	1 434 834	1 381 692	1 115 982	5 154 774
4-22-31-36-44-49-50	1 275 408	1 275 408	1 328 550	1 169 124	5 048 490
12-22-31-35-44-49-50	1 328 550	1 381 692	1 381 692	1 222 266	5 314 200
20-22-31-35-44-49-50	1 222 266	1 328 550	1 328 550	1 169 124	5 048 490
12-22-31-36-43-44-50	1 381 692	1 381 692	1 381 692	1 169 124	5 314 200
20-22-31-36-43-44-50	1 328 558	1 328 550	1 328 550	1 222 266	5 207 924

**CUADRO I-5 (Continuación)**

<i>Asignación</i>	<i>Costos de docencia</i>				<i>Total 1971-75</i>
	<i>1971-72</i>	<i>1972-73</i>	<i>1973-74</i>	<i>1974-75</i>	
12-22-36-44-49	3 246 425	3 424 800	3 460 475	3 175 075	13 306 775
20-22-36-44-49	3 246 425	3 424 800	3 460 475	3 175 075	13 306 775
12-22-36-49-50	3 246 425	3 317 775	3 282 100	3 103 725	12 950 025
20-22-36-45-49	3 282 100	3 424 800	3 496 150	3 210 750	13 413 800
20-22-31-38-44-49	3 210 750	3 424 800	3 531 825	3 175 075	13 342 450
20-22-36-38-44-49	3 282 100	3 496 150	3 567 500	3 246 425	13 592 175
20-22-36-37-38-49	3 353 450	3 460 475	3 531 825	3 246 425	13 592 175
20-22-35-38-44-49	3 389 125	3 460 475	3 496 150	3 210 750	13 556 500
20-22-31-35-44-49	3 317 775	3 424 800	3 496 150	3 139 400	13 379 125
12-22-31-36-44-49-50	3 317 775	3 496 150	3 531 825	3 175 075	13 520 825
20-22-31-36-44-49-50	3 317 775	3 496 150	3 531 825	3 175 075	13 520 825
4-22-31-36-44-49-50	3 317 775	3 496 150	3 531 825	3 175 075	13 520 825
12-22-31-35-44-49-50	3 389 125	3 531 825	3 638 850	3 246 425	13 806 225
20-22-31-35-44-49-50	3 389 125	3 531 825	3 638 850	3 246 425	13 806 225
12-22-31-36-43-44-50	3 282 100	3 424 800	3 531 825	3 139 400	13 378 125
20-22-31-36-43-44-50	3 282 100	3 424 800	3 531 825	3 139 400	13 378 125
<i>Asignación</i>	<i>Costos totales de operación</i>			<i>Total</i>	
	<i>Transporte</i>	<i>Docencia</i>			
12-22-36-44-49	5 792 480	13 306 775		19 099 255	
20-22-36-44-49	5 367 342	13 306 775		18 674 117	
12-22-36-49-50	6 058 188	12 950 025		19 008 213	
20-22-36-45-49	5 739 336	13 413 800		19 153 136	
20-22-31-38-44-49	5 154 774	13 542 450		18 497 224	
20-22-36-38-44-49	5 154 774	13 592 175		18 746 949	
20-22-36-37-38-49	5 420 484	13 592 175		19 012 659	
20-22-35-38-44-49	5 686 194	13 556 500		19 242 694	
20-22-31-35-44-49	6 483 324	13 379 125		19 861 449	
12-22-31-36-44-49-50	5 207 916	13 520 825		18 728 741	
20-22-31-36-44-49-50	5 154 774	13 520 825		18 675 599	
4-22-31-36-44-49-50	5 048 490	13 520 825		18 569 315	
12-22-31-35-44-49-50	5 314 200	13 806 225		19 120 425	
20-22-31-35-44-49-50	5 048 490	13 806 225		18 854 715	
12-22-31-36-43-44-50	5 314 200	13 378 125		18 692 325	
20-22-31-36-43-44-50	5 207 924	13 378 125		18 586 049	

**CUADRO I-6**  
**DETERMINACIÓN DE LA EROGACIÓN MÁXIMA**  
**EN LAS 16 ASIGNACIONES**  
**(1971-72 a 1974-75)**

		<i>Costos de inversión</i>		
	<i>Asignaciones</i>	<i>Docencia<sup>1</sup></i>	<i>Transporte<sup>2</sup></i>	<i>Total</i>
1)	12-22-36-44-49	1 803 260	3 625 000	5 428 260
2)	20-22-36-44-49	1 834 600	3 375 000	5 209 600
3)	12-22-36-49-50	1 728 985	3 750 000	5 478 985
4)	20-22-36-45-49	1 821 942	3 500 000	5 321 942
5)	20-22-31-38-44-49	1 840 535	3 375 000	5 215 535
6)	20-22-36-38-44-49	1 859 125	3 250 000	5 109 125
7)	20-22-36-37-38-49	1 842 532	3 250 000	5 092 532
8)	20-22-35-38-44-49	1 821 942	3 625 000	5 446 942
9)	20-22-31-35-44-49	1 821 942	3 750 000	5 571 942
10)	12-22-31-36-44-49-50	1 840 532	3 250 000	5 090 532
11)	20-22-31-36-44-49-50	1 840 532	3 375 000	5 215 532
12)	4-22-31-36-44-49-50	1 840 532	3 125 000	4 965 532
13)	12-22-31-35-44-49-50	1 896 307	3 250 000	5 146 307
14)	20-22-31-35-44-49-50	1 896 307	3 125 000	5 021 307
15)	12-22-31-36-43-44-50	1 840 535	3 250 000	5 090 535
16)	20-22-31-36-43-44-50	1 840 532	3 125 000	4 965 532

- El constar esta solución de 7 escuelas (el máximo de escuelas dentro de las soluciones sub-óptimas) debe considerarse ventajoso para el caso de futuras ampliaciones de cupo. Es, efectivamente, más económico ampliar una escuela existente que establecer una nueva. Un número mayor de escuelas aumenta esta ventaja para el futuro.

## II. EL FUNCIONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA

Se explica aquí en detalle el funcionamiento de la solución óptima encontrada, durante los 4 años siguientes.

<sup>1</sup> Se tomó el 25 % en el año de mayor costo.

<sup>2</sup> Se tomó el 100% en el año de mayor costo.

**CUADRO I-6 (Continuación)**

	<i>Asignaciones</i>	<i>Costos de inversión</i>	<i>Costos de operación</i>	<i>Total</i>
1)	12-22-36-44-49	5 428 260	19 099 175	24 527 435
2)	20-22-36-44-49	5 209 600	18 674 117	23 883 717
3)	12-22-36-49-50	5 478 985	19 008 213	24 487 198
4)	20-22-36-45-49	5 321 942	19 153 136	24 475 078
5)	20-22-31-38-44-49	5 215 535	18 497 224	23 712 759
6)	20-22-36-38-44-49	5 109 125	18 746 949	23 856 074
7)	20-22-36-37-38-49	5 092 532	19 012 659	24 105 191
8)	20-22-35-38-44-49	5 446 942	19 242 694	24 689 636
9)	20-22-31-35-44-49	5 571 942	19 861 449	25 433 391
10)	12-22-31-36-44-49-50	5 090 532	18 728 741	23 819 273
11)	20-22-31-36-44-49-50	5 215 532	18 675 599	23 891 131
12)	4-22-31-36-44-49-50	4 965 532	18 569 315	23 534 847
13)	12-22-31-35-44-49-50	5 146 307	19 120 425	24 266 732
14)	20-22-31-35-44-49-50	5 021 307	18 854 715	23 876 022
15)	12-22-31-36-43-44-50	5 090 535	18 692 325	23 782 860
16)	20-22-31-36-43-44-50	4 965 532	18 586 049	23 551 581

**a) Localización de las escuelas, número de aulas y de autobuses**

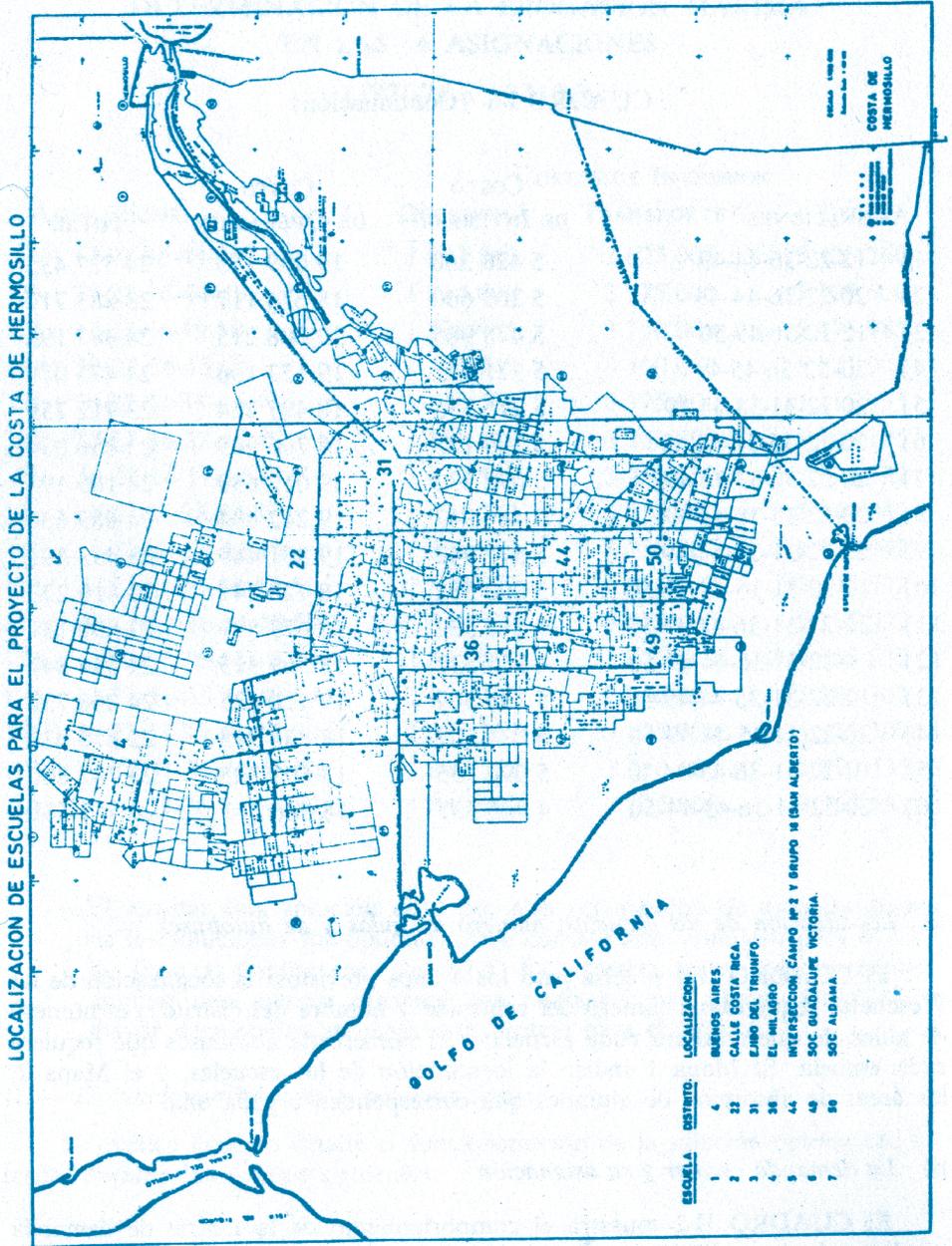
El cuadro II-1 precisa para los 4 años previstos: la localización de las 7 escuelas requeridas (número del centroide y nombre del distrito); el número de aulas de que constará cada escuela; y el número de autobuses que requiere cada escuela. El mapa 1 indica la localización de las escuelas, y el mapa 2, las áreas de absorción de alumnos que corresponden a cada una.

**b) La demanda escolar y su asignación**

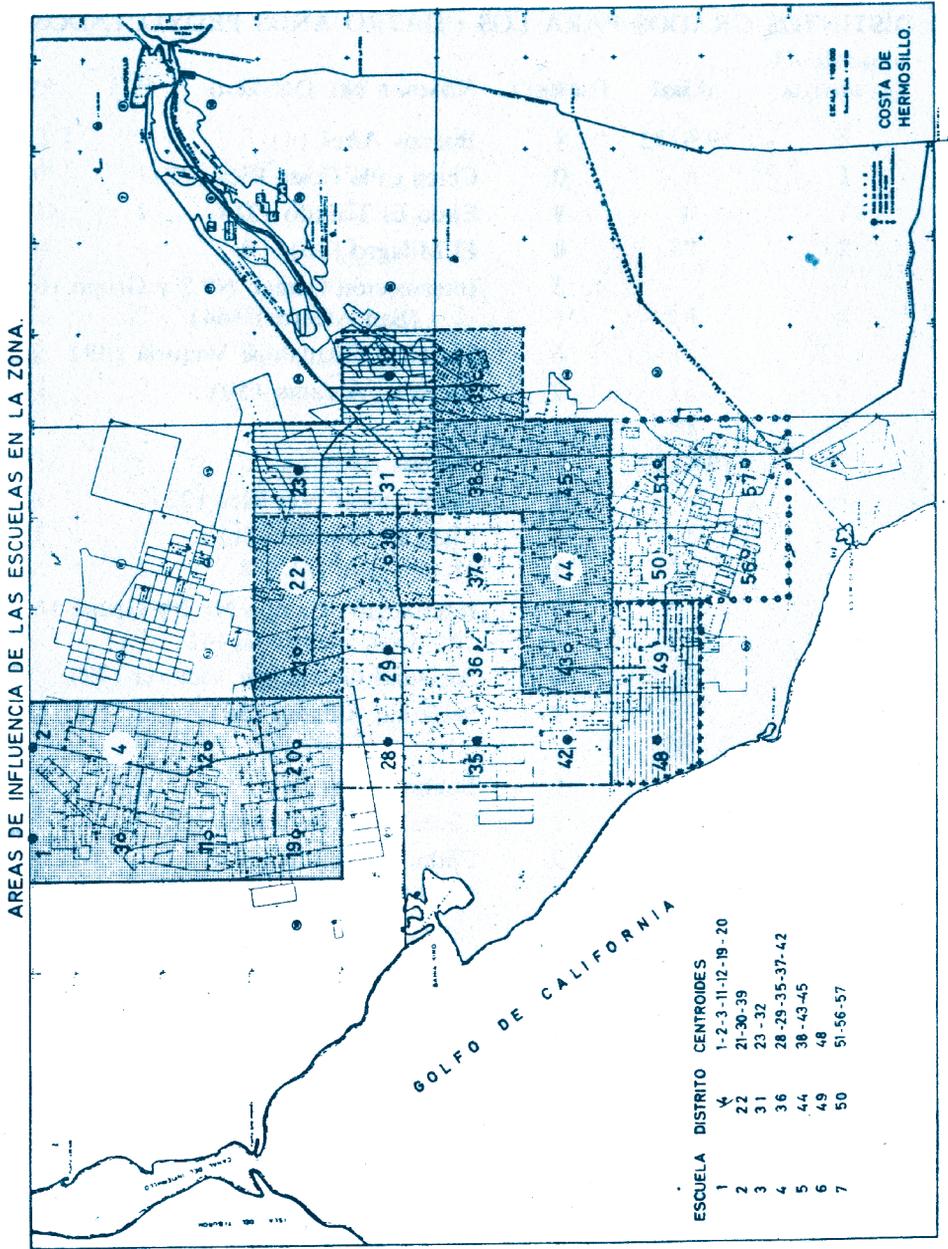
El cuadro II-2 muestra el comportamiento de la matriz de demanda escolar, a lo largo de los 4 años, y la asignación de esta demanda a cada escuela y grado.

Hay que advertir que, puesto que habrá un maestro por cada aula, el mínimo de maestros será de 89 (en el año 1974-75), y el máximo de 99 (en el año 1973-74).

Mapa 1



Mapa 2



**CUADRO II-1**  
**Número de aulas y autobuses por escuela en los distintos grados para los cuatro años proyectados**

<i>Año</i>	<i>Escuela</i>	<i>Nombre del distrito</i>
1971-72	1	Buenos Aires (4)
	2	Cerca calle Costa Rica (22)
	3	Ejido El Triunfo (31)
	4	El Milagro (36)
	5	Intersección Campo No. 2 y Grupo 16 (San Alberto) (44)
	6	Sociedad Guadalupe Victoria (49)
	7	Sociedad Aldama (50)
1972-73	1	Buenos Aires (4)
	2	Cerca calle Costa Rica (22)
	3	Ejido El Triunfo (31)
	4	El Milagro (36)
	5	Intersección Campo No. 2 y Grupo 16 (San Alberto) (44)
	6	Sociedad Guadalupe Victoria (49)
	7	Sociedad Aldama (50)
1973-74	1	Buenos Aires (4)
	2	Cerca calle Costa Rica (22)
	3	Ejido El Triunfo (31)
	4	El Milagro (36)
	5	Intersección Campo No. 2 y Grupo 16 (San Alberto) (44)
	6	Sociedad Guadalupe Victoria (49)
	7	Sociedad Aldama (50)
1974-75	1	Buenos Aires (4)
	2	Cerca calle Costa Rica (22)
	3	Ejido El Triunfo (31)
	4	El Milagro (36)
	5	Intersección Campo No. 2 y Grupo 16 (San Alberto) (44)
	6	Sociedad Guadalupe Victoria (49)
	7	Sociedad Aldama (50)

CUADRO II-1 (Continuación)

1º.	2º.	3º.	Aulas			Total	Número de autobuses
			4º.	5º.	6º.		
2	2	3	4	2	1	14	5
0	1	2	2	1	0	6	3
1	1	2	2	1	1	8	1
4	4	6	7	3	3	<u>27</u>	<u>7</u>
2	2	3	4	2	1	14	4
2	2	2	3	2	1	12	1
2	2	3	3	1	1	12	3
						<u>93</u>	<u>24</u>
2	2	2	3	4	2	15	5
1	0	1	2	2	0	6	3
1	1	1	2	2	1	8	1
4	4	4	6	7	3	28	7
2	2	2	3	4	2	15	4
2	2	2	2	3	2	13	1
2	2	2	3	3	1	13	3
						<u>98</u>	<u>24</u>
2	2	2	2	3	3	14	5
1	1	1	1	2	2	8	3
1	1	1	1	2	2	8	1
4	4	4	5	6	6	29	8
2	2	2	2	3	3	14	4
2	2	2	2	2	2	12	1
2	2	2	2	3	3	14	3
						<u>99</u>	<u>25</u>
2	2	2	2	3	3	14	5
0	1	1	1	1	2	6	2
0	1	1	1	1	2	6	1
3	4	4	4	5	6	26	7
1	2	2	2	3	3	13	3
1	2	2	2	2	2	11	1
2	2	2	2	2	3	13	3
						<u>89</u>	<u>22</u>

**CUADRO II-2**  
**Demanda escolar y su asignación<sup>1</sup>**

Año	Escuela	Distrito	Aulas	1°.	Aulas	2°.	Aulas	3°.
1971-72	1	4	2	80	2	86	3	132
	2	22	0	28	1	35	2	68
	3	31	1	33	1	38	2	60
	4	36	4	201	4	188	6	284
	5	44	2	82	2	67	3	143
	6	49	2	83	2	68	2	98
	7	50	2	70	2	82	3	131
1972-73	1	4	2	80	2	82	2	91
	2	22	1	37	0	29	1	41
	3	31	1	40	1	33	1	41
	4	36	4	193	4	198	4	203
	5	44	2	79	2	84	2	95
	6	49	2	73	2	80	2	73
	7	50	2	79	2	71	2	88
1973-74	1	4	2	92	2	81	2	83
	2	22	1	39	1	35	1	31
	3	31	1	33	1	39	1	33
	4	36	4	203	4	193	4	198
	5	44	2	82	2	79	2	85
	6	49	2	78	2	74	2	78
	7	50	2	82	2	78	2	73
1974-75	1	4	2	58	2	91	2	79
	2	22	0	21	1	39	1	33
	3	31	0	20	1	35	1	38
	4	36	3	113	4	201	4	193
	5	44	1	52	2	82	2	78
	6	49	1	48	2	77	2	75
	7	50	2	57	2	82	2	76

<sup>1</sup> Cuando el número de alumnos que corresponden a un grupo es inferior a 40, no se le asignó aula (por las restricciones del programa), en la práctica estos alumnos ocuparán otra aula de la misma escuela y serán atendidos por el maestro de otro grupo de la misma escuela.

CUADRO II-2 (Continuación)

Año	Escuela	4°	Aulas	5°	Aulas	6°	Aulas	Total
1971-72	4	171	2	56	1	38	14	563
	2	93	1	30	0	28	4	282
	2	72	1	38	1	42	8	283
	7	366	3	158	3	146	27	1 343
	4	181	2	69	1	52	14	614
	3	120	2	61	1	53	12	483
	3	162	2	49	1	34	12	528
1972-73	3	140	4	154	2	51	15	598
	2	72	2	84	0	29	6	292
	2	63	2	67	1	38	8	282
	6	298	7	334	3	157	28	1 383
	3	149	4	165	2	65	15	637
	2	101	3	111	2	60	13	498
	3	138	3	143	1	47	13	566
1973-74	2	98	3	145	3	135	14	634
	1	47	2	75	2	74	8	301
	1	45	2	65	2	62	8	277
	5	218	6	311	6	301	29	1 424
	2	105	3	154	3	146	14	651
	2	78	2	105	2	101	12	514
	2	95	2	142	2	124	14	594
1974-75	2	86	3	109	3	142	14	565
	1	34	1	54	2	74	6	255
	1	34	1	50	2	64	6	241
	4	201	5	239	6	309	26	1 256
	2	90	3	116	3	152	13	570
	2	77	2	84	2	105	11	466
	2	77	2	106	3	138	13	536

### **c) *Los niños que quedan fuera del sistema escolar***

Por las restricciones que se introdujeron en el programa de computación, algunos niños que viven en puntos muy distantes en la zona no fueron considerados como demandantes de escuela y, en consecuencia, tampoco como demandantes de transporte escolar.

El número de estos niños, su localización por distrito, año y grado escolar que demandan figuran en el cuadro II-3.

Posteriormente (IV, 1, c) se indicarán diversas soluciones para incorporar a estos niños al sub-sistema.

### **d) *Las rutas de los autobuses***

El cuadro II-4 explica las rutas de cada autobús, por año, escuela y distrito. En el mapa 3 se han diagramado estas rutas, para el año 1971-72.

Estas rutas deberán ser ajustadas en detalle como se explicará en IV, 1, b.

### **e) *Alumnos transportados en cada viaje***

El cálculo del transporte de alumnos en cada viaje aparece en el cuadro II-5, así mismo por año, escuela y autobús.

### **f) *Alumnos que no requieren transporte***

Por restricción del programa no se consideraron demandantes de transporte los niños que viven en el mismo centroide en que está ubicada cada escuela, porque se supuso que podían llegar a pie.

El cuadro II-6 presenta los datos sobre alumnos transportados, alumnos no transportados y suma de ambos; estos datos serán útiles para afinaciones prácticas de detalle o re-estudio del sistema de transporte.

## **III. ORGANIZACIÓN, DISEÑO PEDAGÓGICO Y FINANCIAMIENTO DEL SUB-SISTEMA EDUCATIVO**

### **1. La organización del sub-sistema educativo**

A continuación se propone un esquema de la organización que parece conviene para el funcionamiento del sub-sistema educativo de la Costa de Hermosillo.

#### **a) *Carácter privado de las escuelas***

Con el fin de garantizar una operación efectiva de estas escuelas bajo una dirección centralizada y de poder llevar a cabo un programa educativo innovador de educación rural Primaria (y posteriormente de educación para el trabajo rural) dentro del marco de la Reforma Educativa nacional, se juzga indispensable que las escuelas estén sujetas al régimen legal de escuelas privadas incorporadas.

**CUADRO II-3**  
**Número de niños que quedan fuera del sistema**  
**Escolar**

Año	Distrito	Grados						Total
		1°.	2°.	3°.	4°.	5°.	6°.	
1971-72	(5)	0	0	1	1	0	0	2
	(13)	0	0	0	1	0	1	2
	(27)	0	0	0	1	1	0	2
	(47)	0	0	0	0	0	1	1
	(57)	4	7	11	15	7	5	49
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>56</b>
1972-73	(5)	1	0	0	1	1	0	3
	(13)	0	0	0	0	1	0	1
	(27)	0	0	0	0	1	1	2
	(35)	6	5	7	12	14	7	51
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>57</b>
1973-74	(5)	0	1	0	0	1	1	3
	(13)	0	0	0	0	0	1	1
	(27)	2	0	0	0	0	1	3
	(55)	2	5	6	8	12	13	46
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>53</b>
1974-75	(5)	0	0	1	0	0	1	2
	(27)	0	2	0	0	0	0	2
	(55)	5	2	6	6	9	12	40
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>44</b>

**CUADRO II-4**  
**Rutas de los autobuses**

<i>Año</i>	<i>Escuela</i>	<i>Distrito</i>	<i>Autobuses</i>
1971-72	1	4	5
	2	22	3
	3	31	1
	4	36	7
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3
1972-73	1	4	5
	2	22	3
	3	31	1
	4	36	7
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3

**CUADRO II-4 (Continuación)**

<i>Autobuses</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
2-1-3-4 3-12	12-20-4 20	20-19					
30-22 30-21	21	39	19				
				19-11			
32-23							
37-36; 37-36; 37	37-36 37-29	29-36 29					
43-44 43	45-44 45	45-38	29-28-36 28	35-36 35	35-36 35-28	42-36 42	
48-49 48			38				
51-50 51-56	57	57					
2-1-3-4 3-12	12-20-4 20	20-4 20					
30-22 30	30-21	39	19				
				19-11			
32-23							
37-36; 37-36; 37	37-36 37-29	29-36 29					
43-44 43	45-44 45	38	29-36 29-28	35-36 35	35-36 35-28	42-36 42	
48-49 49			38				
51-50 51-56	56-57	57					

**Rutas de los autobuses**  
**CUADRO II-4 (Continuación)**

<i>Año</i>	<i>Escuela</i>	<i>Distrito</i>	<i>Autobuses</i>
	1	4	5
	2	22	3
	3	31	1
1973-74	4	36	8
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3
	1	4	5
	2	22	2
	3	31	1
1974-75	4	36	7
	5	44	3
	6	49	1
	7	50	3

CUADRO II-4 (Continuación)

1	2	3	Autobuses					
			4	5	6	7	8	
2-1-3-4 3-12	12-20-4 20	20-4						
30-22 30	30-21	39	19					
32-23				19-11				
37-36; 37-36; 37	37-36 37-29	29-36 29						
43-44 43	45-44 45	45-38	29-36 29-28	35-36 35	35-36 35-28		28-42	
48-49 48			38					
51-50 51-56	56-57	57						
2-1-3-4 3-12	12-20-4 20	20-4						42-36 42
30-22 30-21	39		19					
32-23				19-11				
37-36; 37-36; 37	37-36 37-29	29-36 29						
43-44 43	45-44 45-38	38	29-28-36 28	35-36 35	35-36		42-36 42	
48-49 48								
51-50 51-56	56-57	57						

**CUADRO II-5**  
**Alumnos transportados por viaje**

<i>Año</i>	<i>Escuela</i>	<i>Distrito</i>	<i>Autobuses</i>
1971-72	1	4	5
	2	22	3
	3	31	1
	4	36	7
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3
1972-73	1	4	5
	2	22	3
	3	31	1
	4	36	7
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3
1973-74	1	4	5
	2	22	5
	3	31	1
	4	36	8
	5	44	4
	6	49	1
	7	50	3
1974-75	1	4	5
	2	22	2
	3	31	1
	4	36	7
	5	44	3
	6	49	1
	7	50	3

CUADRO II-5 (Continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8
70-70	70-70	70	70	47			
70-70	54	64					
53							
70-70-70	70-70	70-70	70-70	70-70	70-37	79-79	
70-62	70-70	70	27				
70-30							
70-70	70	57					
70-70	70-70	70-13	70	70			
70-70	62	64					
51							
70-70-70	70-70	70-70	70-70	70-70	70-62	81-81	
70-69	70-70	70	27				
70-39							
70-70	70	83					
70-70	70-70	70-42	70	79			
70-70	66	66					
52							
70-70-70	70-70	70-70	70-70	70-70	70-70	70	70-46
70-69	70-70	70	29				
70-41							
70-70	87	88					
70-70	70-70	75	70	58			
87-88	53						
44							
70-70-70	70-70	70-70	70-33	70-70	75	81-82	
70-53	70-70	55					
70-25							
70-70	70	75					

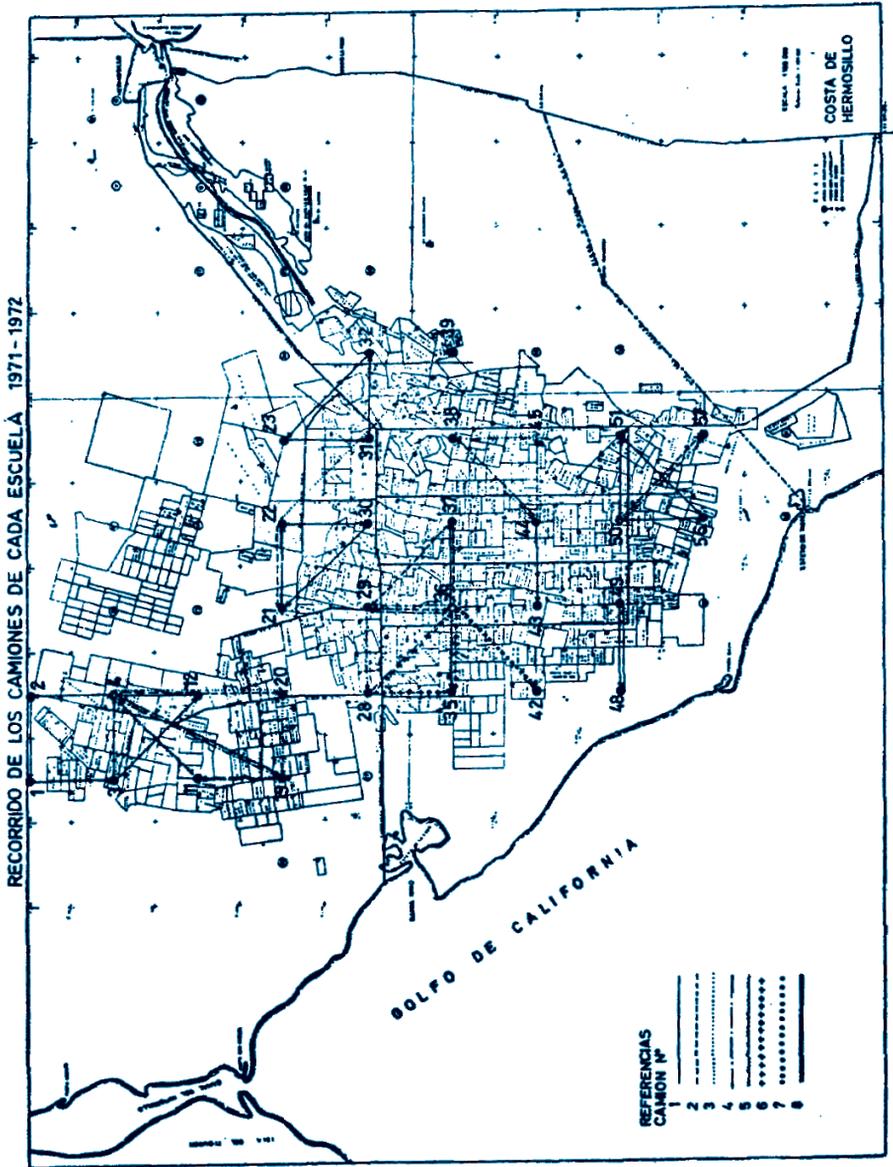
**CUADRO II-6**  
**Alumnos que no requieren transporte**

<i>Año</i>	<i>Escuela</i>	<i>Distrito</i>	<i>Transportados</i>
1971-72	1	4	467
	2	22	258
	3	31	53
	4	36	1 035
	5	44	369
	6	49	100
	7	50	267
1972-73	1	4	503
	2	22	266
	3	31	51
	4	36	1 064
	5	44	376
	6	49	109
	7	50	293
1973-74	1	4	541
	2	22	272
	3	31	52
	4	36	1 096
	5	44	378
	6	49	111
	7	50	315
1974-75	1	4	483
	2	22	228
	3	31	44
	4	36	971
	5	44	318
	6	49	95
	7	50	285

**CUADRO II-6 (Continuación)**

<i>Alumnos del Centroide</i>	<i>Alumnos por escuela</i>	<i>Total</i>	<i>Fuera del Sistema Escolar</i>	<i>Total Demanda Escolar</i>
96	563			
24	282			
230	283			
308	1 343			
245	614			
383	483			
261	528	4 096	56	4 152
95	598			
26	292			
231	282			
319	1 383			
261	637			
389	498			
273	566	4 256	57	4 313
93	634			
29	301			
225	277			
328	1 424			
273	651			
403	514			
279	594	4 395	53	4 448
82	565			
27	255			
197	241			
285	1 256			
252	570			
371	466			
251	536	3 889	44	3 933

Mapa 3



### **b) *Financiamiento mixto***

Como más adelante (III, 3) se puntualizará, el financiamiento tanto de la inversión como de la operación del sub-sistema será mixto, con intervención del Gobierno del Estado de Sonora, del CAPFCE, de Organismos y de otras entidades privadas, y de los colonos de la zona.

### **c) *Dirección del sub-sistema educativo (Véase gráfica adjunta)***

Se recomienda que el sub-sistema se registre legalmente como Asociación Civil, con el nombre de "Programa Educativo de la Costa de Hermosillo, A. C.", y que el Consejo Directivo que nombren los Asociados esté integrado, por Estatuto, por: 5 miembros de Organismos, 1 representante de otros patrocinadores del Programa, el Director de Educación del Estado de Sonora (*ex officio*), 1 representante de los colonos, 1 representante de los maestros del sub-sistema, y el Director del Sub-sistema (*ex officio*).

Este Consejo Directivo será la autoridad ordinaria de alto nivel de todo el Programa y nombrará dos Comités como cuerpos consultivos para ayudarse en sus decisiones: un Comité de Finanzas y un Comité de Educación. La integración de estos 2 Comités queda abierta a ulteriores precisiones.

El Consejo Directivo nombrará al Director del Sub-sistema, de tiempo completo, quien será la autoridad ejecutiva de todo el Programa, tanto respecto a la educación escolar como a la educación informal. La Dirección requerirá dos empleados de tiempo completo para sus labores administrativas: uno a cargo de Transporte, Mantenimiento y Compras; y otro a cargo de Personal. Legal y Contabilidad.

Del Director dependerán, por una parte, los 7 Prefectos (o Directores Técnicos) de las escuelas, y, por otra, un Jefe de Educación Informal y un Jefe de Educación para el Trabajo (ambos de tiempo completo).

La organización interna de cada escuela, del transporte y de la educación informal y educación para el trabajo, se precisará con los propios interesados al empezar a implementarse el Programa.

## **2. El diseño pedagógico**

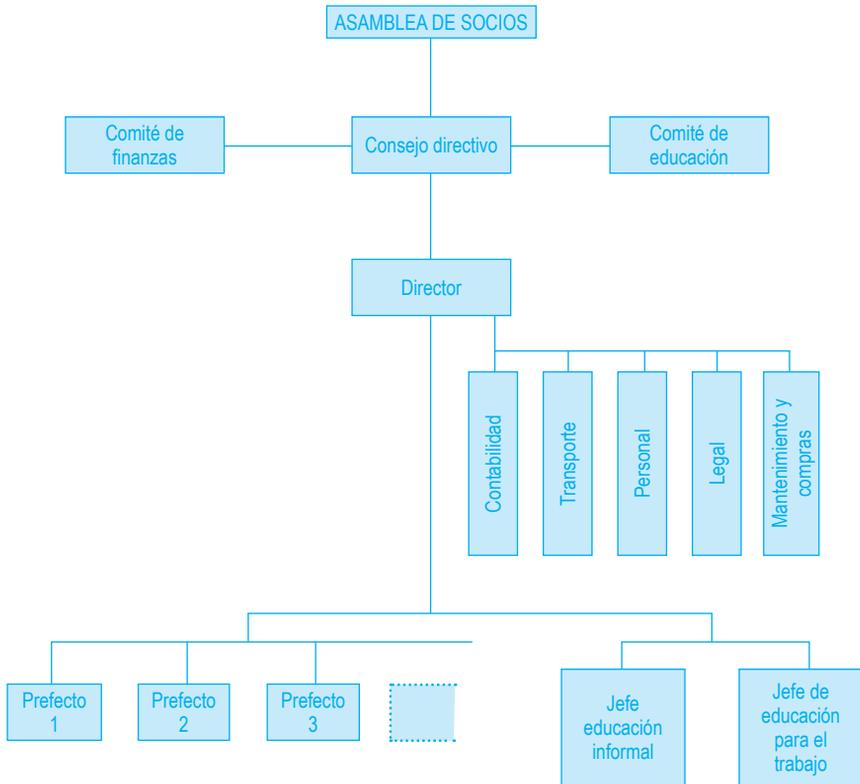
### **a) *Objetivos del programa escolar***

Dentro del marco de la Reforma Educativa nacional, se propone implantar en estas escuelas un programa educativo distinto del convencional, que abra nuevos caminos a la educación rural mexicana. Esto implica el diseño de un currículum<sup>6</sup> distinto (para el cual se dan aquí sólo las orientaciones básicas), la capacitación de los maestros y un marcado énfasis en la educación informal.

Los objetivos para el currículum de las escuelas primarias de la Costa de Hermosillo, serán:

- desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos y actitudes por medio de los símbolos de la cultura actual para lograr la *integración y solidaridad del alumno dentro de la comunidad local y nacional*.

## Organización del Programa Educativo de la Costa de Hermosillo. A. C.



- desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos y actitudes por medio del contacto con las leyes de la naturaleza, los recursos naturales y la tecnología de la región para moldear la imaginación, generar la creatividad e impulsar la iniciativa del niño.
- desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos y actitudes por medio de la participación social en eventos de la comunidad para lograr que el niño adquiera comprensión, interés y cariño por las instituciones y las personas que mantienen viva a la comunidad y procuran su desarrollo.

### **b) Contenido del programa**

Para lograr el primer objetivo, las experiencias educativas deberán tener como marco de contenido el ámbito de los símbolos de la cultura actual, a saber: el lenguaje común y corriente (lengua nacional), el lenguaje matemático y las formas de comunicación masiva tales como la radio, la televisión, la prensa, y ciertos ritos o gestos que también son formas de comunicación dentro de la comunidad.

Para lograr el segundo objetivo las experiencias educativas deberán ser tales que el niño pueda organizar su conocimiento espontáneo de la naturaleza y logre sintetizar en formas coherentes sus contactos vivenciales con el medio.

Las experiencias educativas abarcarán el ámbito de las ciencias empíricas, a saber: *geografía* (descripción del medio a base de mapas), *ciencias físico-químicas* (observación y comprensión de las leyes naturales que condicionan el medio), *biología* (observación y comprensión de las leyes que rigen a las plantas, animales y el hombre mismo) y *economía* (observación y comprensión de las relaciones entre producción y consumo, por un lado, y por otro la geografía, los fenómenos físico-químicos y la ecología de la región).

Para lograr el tercer objetivo, las experiencias educativas deberán organizarse en tal forma que el niño tome contacto y se familiarice con los diferentes roles sociales de su comunidad. En relación con este objetivo cabe decir lo siguiente: la historia patria, el civismo y la ética deberán estar íntimamente ligados a los eventos sociales de la comunidad. La cultura popular debe ser particularmente protegida e integrada por medio de una educación comunal en la que deben tomar parte activa no solamente los niños, sino también los adultos. Una enseñanza sistemática de la historia, del civismo y de la ética no parece que sea conveniente desde el punto de vista del desarrollo psicosocial del educando en esta edad. El contenido de esta área debería ser proporcionado más bien por la problemática vital a la que el niño está sujeto en las relaciones que establece diariamente con su familia, con sus compañeros y con otras personas o instituciones de la comunidad. Las celebraciones de las fiestas nacionales, regionales o locales están ligadas, en una u otra forma, a la historia patria, a la tradición local y a los valores que comparte la comunidad.

El niño confronta diariamente una problemática social a base de situaciones concretas. El papel de la escuela deberá ser enseñar al alumno a detectar claramente la naturaleza de un evento o de un problema y hallarle una explicación satisfactoria o una solución adecuada.

Toca al grupo de maestros que vayan a integrar el personal docente de las escuelas primarias de la Costa de Hermosillo elaborar (durante su Curso de Capaci-

tación inicial) con la asesoría de expertos los objetivos detallados del aprendizaje, el contenido, las actividades educativas, los métodos pedagógicos y el modo de evaluación para cada curso y cada área. Esto implica que se elaborarán nuevos textos escolares y ayudas didácticas (como cuadernos de trabajo, filminas, programas de radio, etcétera).

Pueden tomarse como base estas áreas: lengua nacional, aritmética y geometría, investigación del medio y aprovechamiento de los recursos naturales de la región, comprensión y mejoramiento de la vida social de la comunidad local.

La protección de la salud, el mejoramiento del vigor físico, las actividades prácticas y otro tipo de actividades sociales pueden organizarse fuera de la escuela. Por ejemplo, los hábitos de higiene, alimentación adecuada y arreglo del hogar, pueden promoverse a base de programas de radio desde Hermosillo o por medio de campañas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública. El área de la educación física puede ser cubierta por alguna organización de la comunidad, y las actividades prácticas con granjas y animales pueden ser objeto de programas que organice el municipio de acuerdo con los padres de familia y en conexión con la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Lo innovador del currículum que sugerimos aquí es que nos hemos centrado únicamente en los objetivos propios de la educación formal. Si la instrucción primaria se concentra en las áreas que señalamos arriba, los años de escolaridad pueden reducirse a cuatro. Al pensar en esto, prevemos la posible deserción y la migración prematura. Si el alumno completa sus cuatro años de instrucción primaria en la forma indicada, habrá obtenido una educación balanceada y adecuada al medio.

Por otro lado, los alumnos que terminen el cuarto grado tendrán dos alternativas: una, cursos breves tales como operación y mantenimiento de maquinaria agrícola, combate de plagas y enfermedades en los cultivos, horticultura, apicultura, talabartería, etc., otra, completar la preparación que los capacite para proseguir estudios de nivel medio (véase IV. 2 e).

### **c) Los maestros**

Como se indicará después (IV, 2 c), los maestros recibirán un entrenamiento especial en psicología y sociología del niño campesino, técnicas modernas de alfabetización y educación informal, desarrollo económico y agrícola, etc. Durante los periodos de vacaciones se tendrá un Curso de Actualización para evaluar lo realizado, planear el siguiente año escolar y corregir el currículum en algunas materias.

### **d) Educación para el trabajo**

Debe pensarse en establecer posteriormente, para los adultos varones, un programa de entrenamiento para el trabajo que constará de los siguientes cursos: manejo de tractores, mecánica de tractores, fertilizantes y técnicas de riego y administración agrícola. Asimismo para las jóvenes y amas de casa se organizarán programas de educación para el hogar.

### **e) *La educación informal***

Además de las innovaciones en el currículum y métodos de la educación formal, el carácter experimental de este Proyecto incluye una decidida acción educativa informal, o sea fuera de los marcos de la educación sistemática.

A reserva de que se puntualicen paulatinamente las modalidades de esta educación informal, se indica aquí la manera de iniciarla para corresponder a las necesidades más urgentes de los habitantes de la zona.

Se considera indispensable un equipo de 21 Trabajadoras Sociales o Enfermeras (de medio tiempo y el sábado completo) que a las órdenes de un Jefe de Educación Informal (de tiempo completo) cubran tres áreas: Higiene Doméstica, Recreación y Seguimiento de niños con problemas familiares.

La asignación de estas 21 Trabajadoras Sociales o Enfermeras a las 7 escuelas no será necesariamente de 3 por cada escuela, sino proporcional al volumen de la escuela (las escuelas varían de 283 a 1 343 alumnos), a la densidad de la población y a otras circunstancias. Tocaré al equipo con su Jefe, bajo la autoridad del Director del sub-sistema, diseñar en detalle estos programas.

Por otra parte, se iniciará una acción de educación informal, orientada a la capacitación para el trabajo principalmente de los adultos. Se proponen 6 cursos anuales de una semana de duración, impartidos por 3 Ingenieros Agrónomos (o pasantes). El Jefe de Educación para el Trabajo podrá ser un Ingeniero Agrónomo (de medio tiempo).

La estimación de costos de estos programas aparece en el Cuadro siguiente:

### **f) *Modificación al calendario escolar***

Tratándose de una región enteramente rural y en la que predominan dos o tres cultivos básicos, se recomienda estudiar la posibilidad de alterar el actual calendario escolar con el fin de que las vacaciones coincidan con las épocas de pesca o cosecha. De esta manera los alumnos, que por lo general tienen que ayudar a sus padres en las labores del campo en esas épocas, no perderán clases.

Este ajuste podrá estudiarlo el Director del Sub-sistema para tramitarlo ante las autoridades respectivas a ser posible antes del comienzo del curso escolar 1971-72.

## **3. El financiamiento**

Conforme a las conversaciones sostenidas con Organismos a lo largo del estudio, se considera conveniente un sistema de financiamiento mixto, tanto para la inversión como la operación de todo el Programa. El cuadro III-1 concentra las aportaciones requeridas de las diversas fuentes. Debe notarse que los datos de este cuadro representan los costos totales, prescindiendo de que ya existan dos de las siete escuelas requeridas y de que se pueda obtener en la compra de los camiones un precio más favorable que el estimado.

### Costos de los programas de educación informal

	<i>Personal</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Costo anual</i>
1 Jefe de Educación Informal	1 Trabajadora Social	Tiempo completo	\$52 000
Higiene doméstica	7 Trabajadoras Sociales o Enfermeras	Medio tiempo diario y sábado completo <sup>1</sup>	182 000
Recreación	7 Trabajadoras Sociales o Enfermeras	Medio tiempo diario y sábado completo <sup>1</sup>	182 000
Seguimiento de niños con problemas familiares	7 Trabajadoras Sociales o Enfermeras	Medio tiempo diario y sábado completo <sup>1</sup>	182 000
Gastos de operación	_____	_____	<u>150 000</u>
		Sub-total	748 000
1 Jefe de Educación para el Trabajo	1 Ingeniero Agronomo	Medio tiempo	39 000
Extensión Agrícola	3 Pasantes de Ingenieros Agrónomos	6 cursos anuales de <sup>1</sup> semana de duración	18 000
Gastos de operación	_____	_____	<u>30 000</u>
		Sub-total	69 000
		TOTAL	817 000

<sup>1</sup> Para eventos o programas especiales se conseguirá la colaboración temporal de estudiantes de Trabajo Social.

El cuadro III-2 presenta la carga financiera para las diversas fuentes, así como el desglose en inversión y operación del costo total del Programa.

Los costos anuales por alumno, según esta estimación, son:

1971-72	\$1 373.21
1972-73	1 363.50
1973-74	1 340.60
1974-75	1 382.28

Estos costos son aproximadamente el doble del promedio nacional, debido fundamentalmente al costo de transporte (que incluye el costo de reposición de los autobuses).

Según esta propuesta:

a) *El Gobierno del Estado de Sonora* cubrirá el gasto de operación de las escuelas. Para la actual labor educativa –rudimentaria, dispersa e incompleta– que se realiza en la zona, el Gobierno Estatal está erogando, según parece, cerca de un millón y medio de pesos anuales. El aumento de esta erogación se justifica por la obligación que pesa sobre el Gobierno del Estado de proporcionar educación completa a todos los niños que la demandan en la región. Tómese en cuenta también que se liberarán algunas plazas escolares actualmente ocupadas por estos niños en escuelas Primarias de Hermosillo.

El hecho de que el Gobierno Estatal cubra los gastos de operación de 7 escuelas de régimen privado tiene un fundamento legal en el Art. 6. VI y XII de la Ley Orgánica de Educación vigente, que estipula: “Estimular y ayudar en la medida de sus posibilidades, a los particulares que en forma legal se dediquen a la enseñanza en cualquiera de sus tipos o actividades, de acuerdo con lo establecido en el artículo 49 de esta ley; la ayuda podrá tener el carácter de subvención o subsidio a cambio de servicios, en la forma que determinen los reglamentos”.

Hay además un antecedente análogo en el Estado de Chihuahua en el que desde hace 4 años el Gobierno de esa entidad subsidia los costos de operación de 4 escuelas privadas en la ciudad de Chihuahua.

Administrativamente, por otra parte, parece indispensable buscar fórmulas multilaterales de financiamiento para cubrir el costo total de este Programa, dado que de ninguna otra manera podría el Gobierno del Estado por sí mismo dar educación primaria a todos estos niños, a menor costo.

b) *El CAPFCE* aportará, según sus normas usuales, el 75% de los costos de construcción de las escuelas (quizás también el costo de las “casas del maestro” que se consideren necesarias).

c) *Los colonos*, además de las aportaciones requeridas por el CAPFCE por parte de la comunidad para la construcción de cada escuela, cubrirán sustancialmente el costo del transporte escolar, mediante cuotas que se fijarán, en lo posible, de acuerdo con la capacidad económica de cada familia.

La cuota por alumno transportado, según las estimaciones presentadas, es aproximadamente de \$500, anuales para cubrir el costo de operación del transpor-

te (por ejemplo, para el año 1971-72, dividiendo \$1 275 408 entre 2 549 alumnos transportados).

### CUADRO III-1 Financiamiento del sub-sistema

Organismos	1970-71		1er. año 1971-72	
	Inversión	Operación	Inversión	Operación
- Construcción <sup>1</sup>	1 728 985		92 957	
- Transporte <sup>2</sup>	3 000 000			
- Programas de Educación Informal*				748 000
- Programas de Educación para el Trabajo*				69 000
<b>CAPFCE</b>				
- Construcción <sup>3</sup>	5 186 955		278 872	
<b>Gob. del estado</b>				
- Op. de las escuelas <sup>4</sup>				3 317 775
- Director del sub-sistema <sup>5</sup>				100 100
- 2 ayudantes del Director <sup>6</sup>				114 400
<b>Colonos</b>				
- Transporte <sup>7</sup>				1 275 408
<b>TOTAL</b>	<b>9 915 940</b>		<b>371 829</b>	<b>5 624 683</b>

<sup>1</sup> El 25% de Inversión;

<sup>2</sup> el 100% de Inversión;

<sup>3</sup> el 75% de Inversión;

<sup>4</sup> el 100% de operación;

<sup>5 y 6</sup> el 100% de operación;

<sup>7</sup> el 100% de operación.

\* Véase III, 2, e.

**CUADRO III-1 (Continuación)**

<i>Organismos:</i>	<i>2º. Año 1972-1973</i>		<i>3er. Año 1973-1974</i>	
	<i>Inversión</i>	<i>Operación</i>	<i>Inversión</i>	<i>Operación</i>
- Construcción <sup>1</sup>	18 590			
- Transporte <sup>2</sup>	125 000			
- Programas de Educación Informal*		748 000		748 000
- Programas de Educación para el Trabajo*		69 000		69 000
<i>CAPFCE:</i>				
- Construcción <sup>3</sup>	55 770			
<i>Gob. del estado:</i>				
- Op. de las escuelas <sup>4</sup>		3 496 150		3 531 825
- Director del sub-sistemas <sup>5</sup>		100 100		100 100
- 2 ayudantes del Director <sup>6</sup>		114 400		114 400
<i>Colonos:</i>				
- Transporte <sup>7</sup>		1 275 408		1 328 550
<b>TOTAL</b>	<b>199 360</b>	<b>5 803 058</b>	<b>—————</b>	<b>5 891 875</b>

CUADRO III-1 (Continuación)

Organismos:	4°. Año 1974-1975		Total 1970-1975	
	Inversión	Operación	Inversión	Operación
- Construcción <sup>1</sup>			1 840 532	
- Transporte <sup>2</sup>			3 125 000	
- Programas de Educación Informal*		748 000		2 992 000
- Programas de Educación para el trabajo*		69 000		276 000
<b>CAPFCE:</b>				
- Construcción <sup>3</sup>			5 521 597	
<b>Gob. del estado:</b>				
- Op. de las escuelas <sup>4</sup>		3 175 075		13 520 825
- Director del sub-sistema <sup>5</sup>		100 100		400 400
- 2 ayudantes del Director <sup>6</sup>		114 400		457 600
<b>Colonos:</b>				
- Transporte <sup>7</sup>		1 169 124		5 048 490
TOTAL		5 375 699	10 487 129	22 695 315

### CUADRO III-2 Financiamiento por fuentes

	Organismos		CAPFCE	Gob. del edo.	Colonos
	Inversión	Operación	Inversión	Operación	Operación
1970-71	4 728 985	_____	5 186 955	_____	_____
1971-72	92 957	817 000	278 872	3 532 275	1 275 408
1972-73	143 590	817 000	55 770	3 710 650	1 275 408
1973-74	_____	817 000	_____	3 746 325	1 328 550
1974-75	_____	817 000	_____	3 389 575	1 169 124
1970-75	4 965 532	3 268 000	5 521 597	14 378 825	5 048 490
<b><i>Inversión</i></b>					
- Organismos	4 965 532				
- CAPFCE	5 521 597	\$10 487 129			
<b><i>Operación:</i></b>					
- Organismos	3 268 000				
- Gob. del estado	14 378 825				
- Colonos	5 048 490	\$22 695 315	\$33 182 444		

d) *Organismos* aportará la inversión necesaria en los autobuses y en su reposición futura. Además cubriría la parte del costo del transporte que no alcanzase a ser cubierta por los colonos. Subsidiará también los gastos extraordinarios que implique el carácter experimental del Programa (como lo indicamos arriba a propósito de la educación informal).

En el futuro, por ejemplo al abrirse una escuela Secundaria en la zona o al ampliarse los cursos de educación para el trabajo, se ajustarán las cargas financieras por mutuo acuerdo.

Finalmente deben considerarse otros costos complementarios de la implementación inicial del Programa (que no se han incluido en el cuadro III-1). Estos costos son los que causarán:

- los sueldos del Director y sus ayudantes desde que sean contratados hasta agosto de 1971 (véase IV, 2a).
- el Curso de Capacitación de los maestros, a quienes habrá que cubrir su sueldo desde febrero de 1971 (véase IV, 2a y c).
- los Cursos de Regularización de los alumnos (véase IV, 2 d).
- y el transporte escolar para estos Cursos.

La asignación de estos costos, que importan un total de \$1 690 350 se ha hecho conforme a los mismos criterios de financiamiento expuestos arriba, según, aparece en el cuadro III-3:

#### **IV. RECOMENDACIONES ULTERIORES NECESARIAS**

##### **1. Afinaciones para la estructura física y el funcionamiento del sub-sistema**

###### **a) *La localización concreta de cada escuela***

La localización de cada escuela dentro del distrito asignado se hará por el Consejo Directivo del Sub-sistema, de acuerdo con el CAPFCE local, en función de diversos factores de factibilidad. Entre éstos conviene que se tomen en cuenta los siguientes:

- procurar que el sitio elegido sea, dentro de lo posible, céntrico al distrito, para facilitar el acceso a pie de los niños de ese distrito; obviamente, junto con esto, conviene considerar la distribución de la población;
- procurar que el sitio elegido tenga facilidades de comunicación, para el acceso de los autobuses (y para favorecer que la escuela contribuya a la integración social de la comunidad);
- procurar que en ese sitio haya ya facilidades de agua y luz;
- examinar, de acuerdo con el CAPFCE, la conveniencia del terreno para la construcción;
- atender al régimen de tenencia del terreno elegido.

**CUADRO III 3**  
**Costos complementarios de la implementación inicial**  
**Diciembre de 1970 a agosto de 1971**

<i>Organismos</i>	
- Sueldo Director (10 meses)	\$70 000
- Sueldo 2 Ayudantes Director (2 x 9 meses)	72 000
- Sueldo 3 Instructores Curso Capacitación (3 x 3 meses)	90 000
- Gastos adicionales e imprevistos	100 000
- Sub-total	\$332 000
<i>Gobierno del estado</i>	
- Sueldo maestros (y Prefectos) por 7 meses para Curso Capacitación Maestros y Cursos Regularización Alumnos	1 039 500
<i>Colonos</i>	
- Operación del transporte (3 meses)	<u>318 850</u>
TOTAL	\$1 690 350

**b) La puntualización de las rutas de los autobuses**

Se recomienda hacer empíricamente esta puntualización, simulando los recorridos en camionetas, y deteniéndose en los puntos de reunión donde se recogerá a los niños. De esta manera se afinará la ruta y se estimará con precisión el kilometraje.

**c) Posibles soluciones para los niños que quedan fuera del sub-sistema**

Estos niños (véase II-c) sumarán como máximo 57 (en el año 1974-75). Su ubicación y otras características ya se han indicado.

Las soluciones para facilitarles el acceso a la escuela deberán buscarse según el caso individual. Lo más obvio será procurar que vecinos con facilidad de transporte los acarreen al punto de reunión más cercano. En algunos casos será posible encontrar la manera de que cambien de habitación durante los meses de escuela. En otros, finalmente, podrá estudiarse la conveniencia de prestarles bicicletas para llegar al punto de reunión más cercano.

#### **d) Costos de las casas de los Prefectos**

Si bien no se considera posible que todos los maestros de una escuela vivan cerca de ella (muchos tendrán que ser trasladados de Hermosillo o de otras partes de la zona a su escuela), sí parece indispensable que el Prefecto radique cerca de su escuela.

Los costos de la "casa del maestro" no se han incluido en las estimaciones de construcción. El CAPFCE los calcula en \$35 000 por casa, de manera que si hubiesen de construirse significaría una erogación adicional de \$245 000.

Al respecto se recomienda proponer al CAFFCE que dado que se han podido aprovechar las 2 escuelas pre-existentes en los distritos 31 y 49, construya gratuitamente estas casas. Otra solución que conviene estudiar sobre el terreno es la de adaptar los locales de las otras escuelas rudimentarias que existían en la zona, para habitación de los Prefectos.

#### **c) Costos de las parcelas escolares**

Las parcelas escolares que requieren las escuelas rurales y que significan un pequeño ingreso para la escuela deberán considerarse al negociar los terrenos de acuerdo con el CAPFCE.

#### **f) Ajuste de los costos estimados**

Todos los costos que se presentan aquí corresponden a precios de 1970. Para ajustarlos a precios constantes incrementense, por tanto, en un 3 a 3.5% anual.

Sin embargo, antes de hacer este ajuste deberá atenderse al comportamiento del salario mínimo en la región. Recuérdese, además, que en la estimación de los costos de operación se estimó el sueldo del maestro y del personal administrativo y directivo con un 10% de margen.

### **2. Recomendaciones para la implementación**

#### **a) Programación del tiempo**

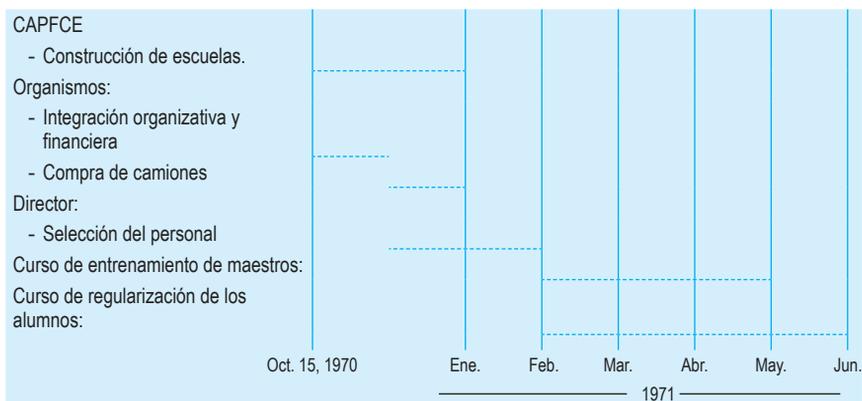
Para poder iniciar la operación regular del Programa en Septiembre de 1971 se requiere proceder por diversas etapas en la implementación inicial del Programa.

La gráfica adjunta resume las operaciones necesarias a partir del inicio de este Proyecto hasta septiembre de 1971 (véase gráfica).

La integración organizativa legal y financiera del Programa y el nombramiento del Director y de sus colaboradores inmediatos tendrá que terminarse para fines de noviembre de 1970.

La construcción de las 5 escuelas nuevas y la adaptación de las 2 pre-existentes que integran el sub-sistema requerirán como máximo 3 meses, por lo que estarán terminadas para enero de 1971. En este mismo lapso se adquirirán los autobuses necesarios.

## PROGRAMACIÓN DEL TIEMPO



En diciembre de 1970 y enero de 1971 se efectuará la selección de los maestros; de febrero a mayo de 1971 se tendrá el Curso de Capacitación para todos los maestros.

Simultáneamente (del 1 de febrero al 30 de mayo) funcionarán en las escuelas los Cursos de Regularización para los alumnos, según se ha explicado. El sistema de transporte operará ya para esos Cursos de Regularización; de esta manera podrán corregirse sus deficiencias durante el verano para operar regularmente para el curso 1971-72.

A continuación se explican estas diversas etapas.

### **b) La integración organizativa y financiera**

Las negociaciones legales y financieras para la organización de todo este Programa conviene sean conducidas por un pequeño Comité de Organismos. Este Comité tratará tanto con el Consejo Directivo de Organismos como con las demás partes interesadas: CAPFCE, SEP, Gobierno del Estado, Director de Educación del Estado, Colonos, otros patrocinadores, etcétera.

La selección y nombramiento del Director del sub-sistema y sus principales colaboradores deberá hacerse a tiempo para que empiecen a operar a más tardar el 1 de diciembre.

### **c) La selección y capacitación de los maestros**

Ésta se hará de acuerdo con las respuestas de una encuesta sobre los siguientes aspectos: preparación académica, experiencia docente, adaptabilidad al cambio, grado de interés por el desarrollo de la comunidad y disponibilidad para vivir en la zona donde se ubiquen las escuelas.

El programa de Capacitación deberá centrarse en las siguientes áreas:

- Diseño del currículum de lengua nacional, matemáticas, geografía, biología y economía doméstica: objetivos, contenido, metodología y evaluación.
- Métodos de alfabetización y educación informal.
- Elementos de sociología rural.
- Elementos de economía agrícola.
- Materiales para la instrucción.
- Técnicas de animación de grupos.
- Administración escolar (solamente para los Prefectos en cada escuela).

#### **d) Los Cursos de Regularización de los alumnos**

Previamente a estos cursos se procederá a efectuar:

- un examen de ingreso para detectar el nivel de lectura, escritura, matemáticas y conocimientos del medio que posea el alumno.
- organización de grupos de estudio de acuerdo con los resultados del examen de entrada.
- evaluación del alumno de acuerdo con los niveles de aprovechamiento que hayan diseñado los maestros para cada grado del programa.

Los cursos tendrán por objeto regularizar a los alumnos que hayan cursado previamente algunos grados y ajustarlos a los niveles del nuevo programa. Por estos cursos simultáneos con los de Capacitación de los Maestros se facilitará el resolver los problemas que surjan y el lograr un ajuste preciso para el curso regular que se iniciará en septiembre de 1971.

#### **c) Ajuste del sistema de 6 a 4 grados**

El diseño pedagógico está orientado fundamentalmente a proporcionar una formación básica común durante los cuatro primeros años de escolaridad.

Una vez que el alumno haya terminado satisfactoriamente ese periodo de 4 años tendrá dos alternativas:

*Primera alternativa:* Empezar un segundo ciclo de instrucción de 2 años que consistirá fundamentalmente en un programa de preparación para el trabajo agrícola o manufacturero de acuerdo con los intereses y aspiraciones de su edad (11-12 años). Este programa deberá ser diseñado por los mismos maestros en su primera reunión anual de revisión y evaluación del currículum y de los educandos (verano de 1972).

*Segunda alternativa:* podrá consistir en un segundo ciclo de instrucción que orientará directamente al alumno a ingresar a una escuela secundaria regular. La decisión para tomar una u otra alternativa dependerá de la evaluación final que la misma escuela provea no sólo del aprovechamiento sino también de las aptitudes, aspiraciones y desarrollo psicosomático de cada educando.

Los ajustes de la demanda escolar y la asignación de los alumnos a las escuelas y autobuses, se harán fácilmente con el mismo programa de computación.

### **f) Los Cursos de Actualización de los Maestros**

El proyecto prevé Cursos de Actualización para los Maestros durante los periodos de vacaciones de la escuela. Estos Cursos servirán básicamente para que los maestros revisen el currículum, hagan los ajustes convenientes, tomen algún curso adicional en aquellas áreas de instrucción que hayan estado deficientes, y preparen el programa de 5º y 6º grados.

### **g) Pasos ulteriores para un programa de desarrollo integral**

El establecimiento de las escuelas Primarias en la zona debiera considerarse desde el principio como una etapa inicial en un plan progresivo de desarrollo integral de la región. Se espera que, al concebirse como un proyecto experimental de educación elemental rural con fuerte énfasis en la educación informal, poco a poco se irán descubriendo nuevos caminos para contribuir al desarrollo de los habitantes en la zona en todos los aspectos.

En el área educativa misma convendrá prever posteriormente el establecimiento, utilizando las mismas escuelas, de cursos de capacitación para el trabajo, orientados a la formación de adultos. Asimismo será necesario resolver durante el primer año de operación del Programa el problema de una Secundaria Agropecuaria en la zona; la localización de ésta y el sistema de transporte necesario puede resolverse con el mismo programa de computación ya elaborado.

En el área de Higiene y Salud, la acción de educación informal de Trabajadores Sociales y Enfermeras irá precisando las necesidades más urgentes de la población, con el fin de atenderlas ya sea dentro de este Programa educativo ya sea mediante otros recursos públicos o privados.

En el área de Recreación, las acciones de educación informal previstas en este Programa a partir de las escuelas, darán lugar paulatinamente a una acción más autónoma de los propios colonos.

Los autobuses escolares podrán también ser utilizados, previos estudios especiales, en las horas ociosas, para prestar servicio de transporte a la población adulta. Asimismo favorecerán la integración social de los habitantes facilitando que se conozcan mejor y que aumente la conciencia de sus necesidades comunitarias. De esta manera se prevé que surgirán servicios (mercados, centrales de lavado de ropa, cines, etc.) que podrán organizarse con un cierto apoyo y colaboración del propio Programa educativo.

A largo plazo, las escuelas actuarán como estimulantes de una distribución demográfica más humana dentro de la zona, al favorecer cierta concentración en pequeños poblados. Este fenómeno propiciará la formación de verdaderas comunidades dentro de la región, condición indispensable para el desarrollo humano de sus habitantes.

La dinámica básica de todos estos procesos es que toda persona humana, en la medida en que se concientiza de su propia dignidad, libertad y capacidad de superación, se convierte en agente de su propio desarrollo dentro de una red de relaciones comunitarias. Durante las primeras etapas de este proceso se requiere

un estímulo exterior que gradualmente debe disminuir para dejar actuar cada vez más a la propia comunidad ya concientizada y responsabilizada.

En consecuencia, este Programa supone de parte de quienes lo encabezan la plena convicción de que la única manera de ayudar a una población marginada, a participar en los beneficios sociales, es respetar su creciente capacidad de autodeterminación y aceptar con desinterés las consecuencias de un desarrollo activado en última instancia por los propios sujetos del desarrollo.

Si el Programa ha de tener valor demostrativo para el resto de México —no sólo en lo estrictamente pedagógico sino en el paulatino mejoramiento de todas las condiciones de vida de los habitantes de esa zona— es importante comprender que la justicia social implica la aceptación de estas premisas. Como se ha dicho con razón, son en definitiva las posiciones de conciencia ante compromisos de este tipo, por parte de quienes tienen poder económico o político en un sistema social dado, las que deciden sobre el futuro.

## NOTAS

<sup>1</sup> El Ing. José Cen Zubieta, realizó el trabajo de programación y computación implicado en este estudio; el Dr. Pablo Latapí, coordinó el estudio en su conjunto; el Sr. Francisco Patiño, actuó como Jefe del Proyecto en todo lo relativo al problema de localización y transporte.

Además de los autores de este trabajo, colaboraron las siguientes personas en diversas fases del estudio. Por parte del CEE: Gabriel Cámara, Isidoro del Camino, Carlos Muñoz Izquierdo y José T. Guzmán. Por parte del Centro Nacional de Cálculo: José Luis Hernández, Enrique Sahagún, Manuel López García y Patricia Mayagoitia. Por parte de la Asociación de Organismos de Agricultores del Norte de Sonora: 1. Francisco González Iñigo y Luis C. Félix.

<sup>2</sup> Como muchas familias de la zona son inmigrantes, hay niños que cursaron algunos grados de escuela en otra región.

<sup>3</sup> De hecho los jóvenes de 17-18 años no resultaron demandantes reales, pues declararon tener que trabajar o no tener ya interés en asistir a la escuela.

<sup>4</sup> Próximamente E. Patiño y J. L. Hernández, publicarán en esta misma Revista el proceso matemático seguido.

<sup>5</sup> El ahorro causado por el aprovechamiento de estas dos escuelas ya existentes se estima en \$1 463 570.00. Todas las estimaciones financieras que se presentan aquí prescindieron de que ya existan estas dos escuelas.

<sup>6</sup> La Ley Orgánica de Educación permite cierta elasticidad en los planes y programas de estudio (Art. 118, III y Art. 61). Sin embargo, para las modificaciones aquí propuestas se sugiere pedir una autorización especial por tratarse de un ensayo experimental.