

MINISTERIO DE EDUCACION  
REPUBLICA DE EL SALVADOR

No. 1

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO  
PARA  
EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LAS ESCUELAS DE  
EDUCACION BASICA E INSTITUTOS NACIONALES (II)  
EN  
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

ENERO DE 1996



AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
SYSTEM SCIENCE CONSULTANTS INC.

GRS
CR(2)
96-002

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LAS ESCUELAS DE EDUCACION BASICA E INSTITUTOS NACIONALES (II) EN LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

ENERO DE 1996

611  
246  
GRS  
BRARY







1125589(0)

**MINISTERIO DE EDUCACION  
REPUBLICA DE EL SALVADOR**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO  
PARA  
EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LAS ESCUELAS DE  
EDUCACION BASICA E INSTITUTOS NACIONALES (II)  
EN  
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR**

**ENERO DE 1996**

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
SYSTEM SCIENCE CONSULTANTS INC.**



## PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de El Salvador, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de Construcción de las Escuelas de Educación Básica e Institutos Nacionales en la República de El Salvador y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

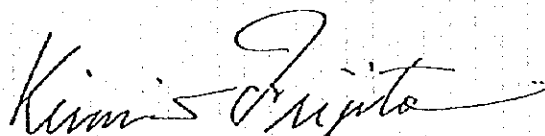
JICA envió a El Salvador una misión de estudio desde el 3 de julio al 6 de agosto de 1995.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades pertinentes del Gobierno de El Salvador y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a El Salvador con el propósito de discutir el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este Informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de El Salvador por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

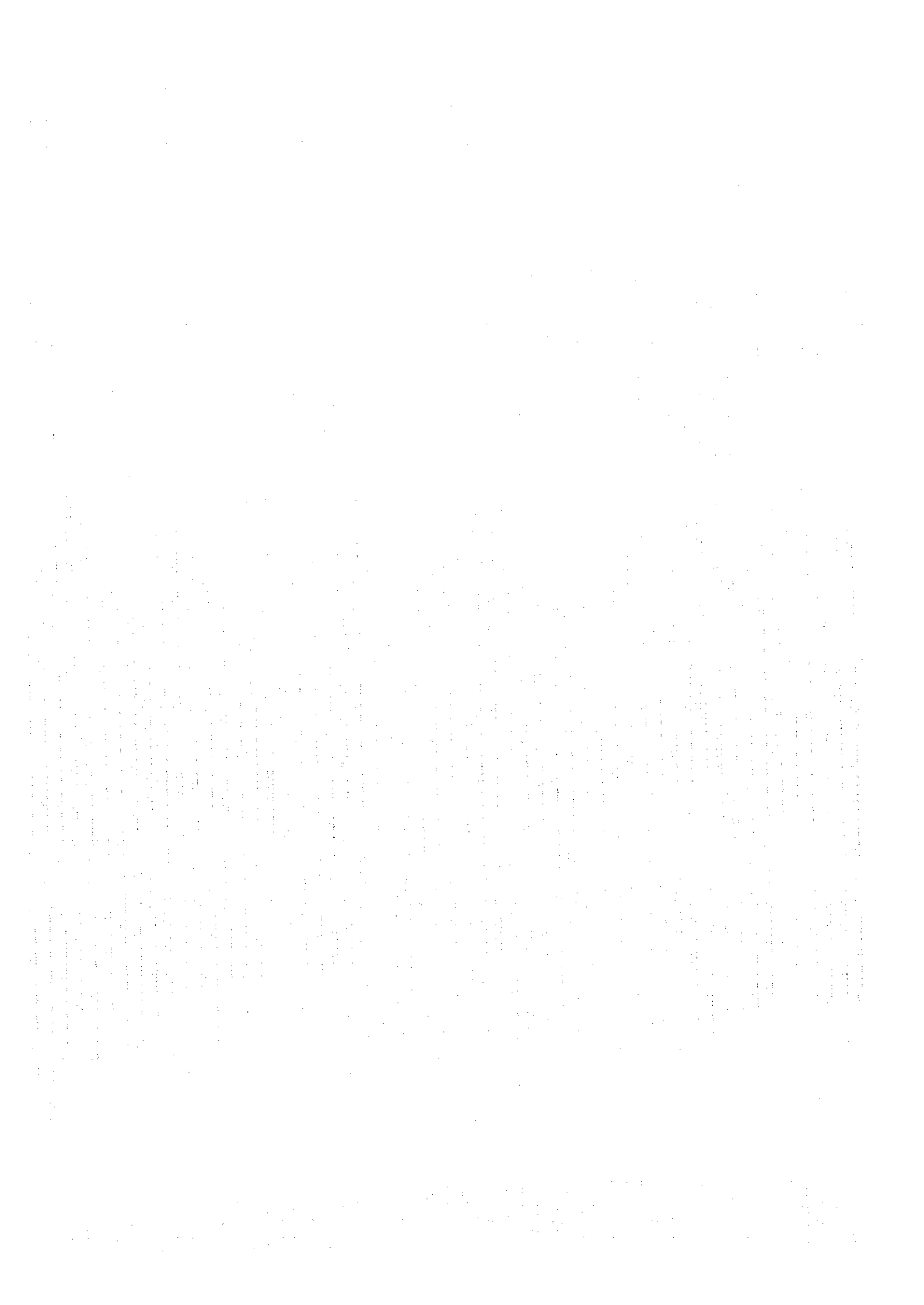
Enero de 1996



Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón





Enero de 1996

ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Construcción de las Escuelas de Educación Básica e Institutos Nacionales (II) en la República de El Salvador.

Bajo el contrato firmado con JICA, System Science Consultants Inc., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 26 de junio de 1995 hasta el 25 de enero de 1996. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del Proyecto en plena consideración a la situación actual de El Salvador, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente



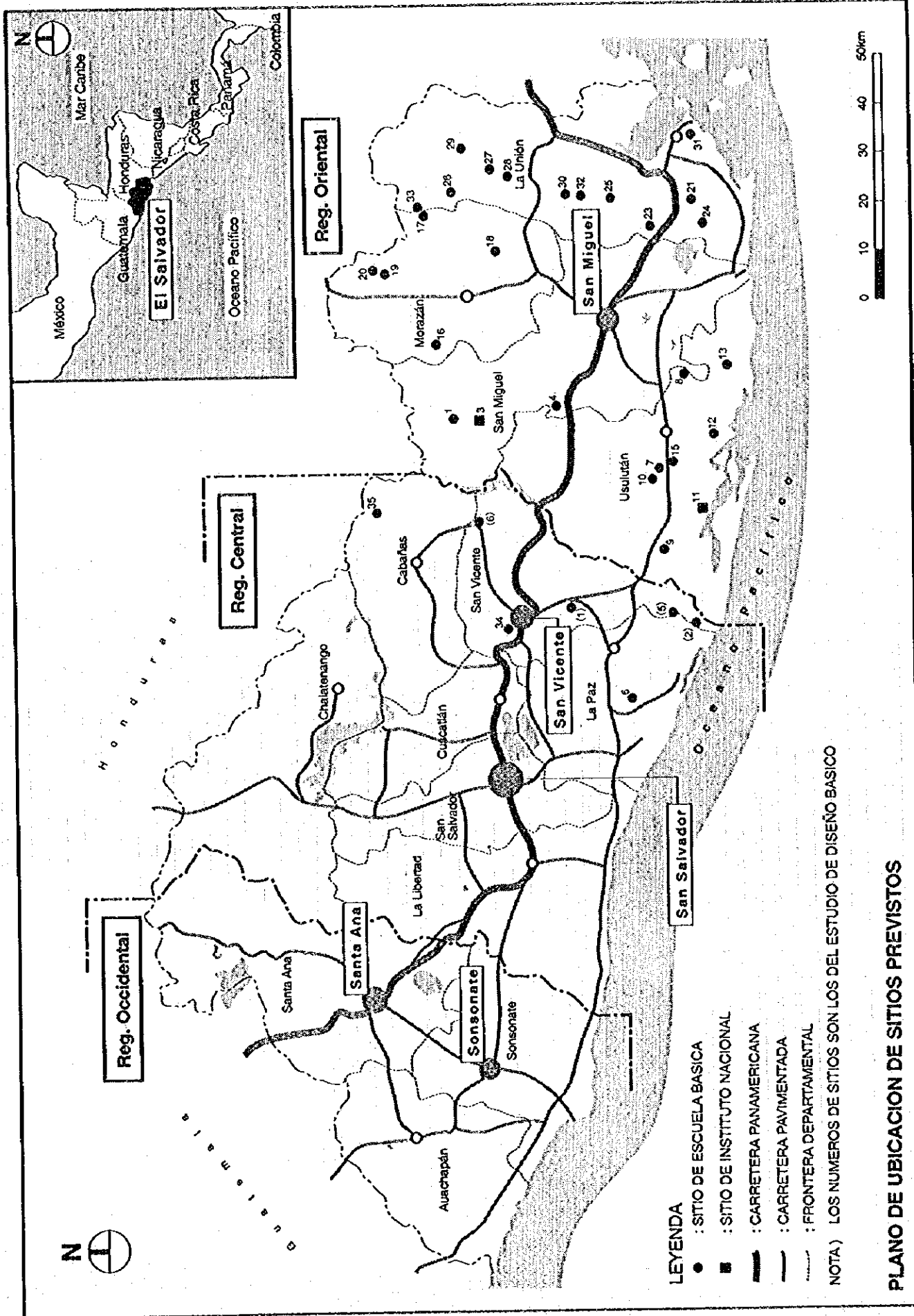
Yukitaka Date

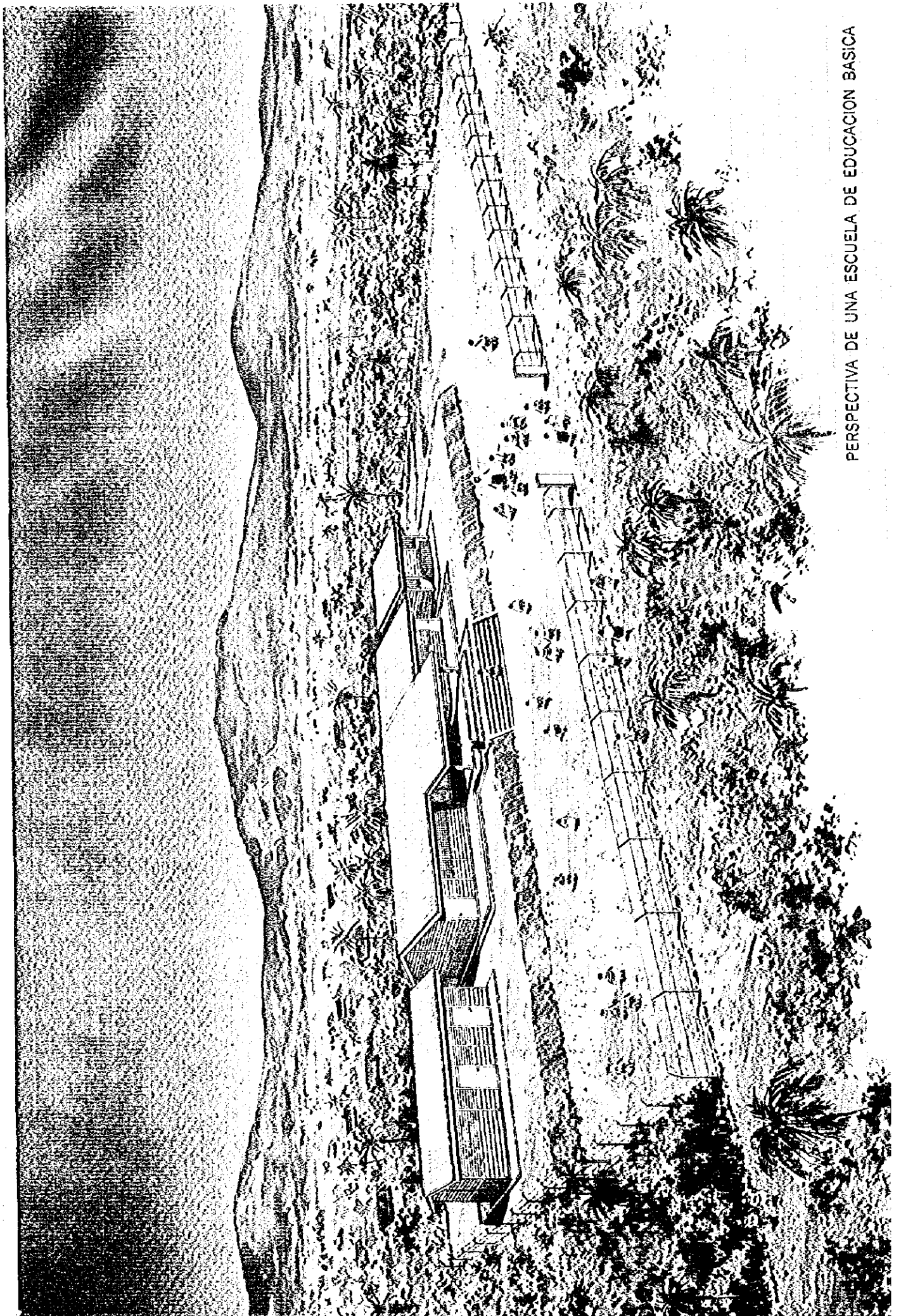
Jefe del Equipo de Consultores

Misión de Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Construcción de las Escuelas de Educación Básica e Institutos Nacionales (II) en la República de El Salvador.

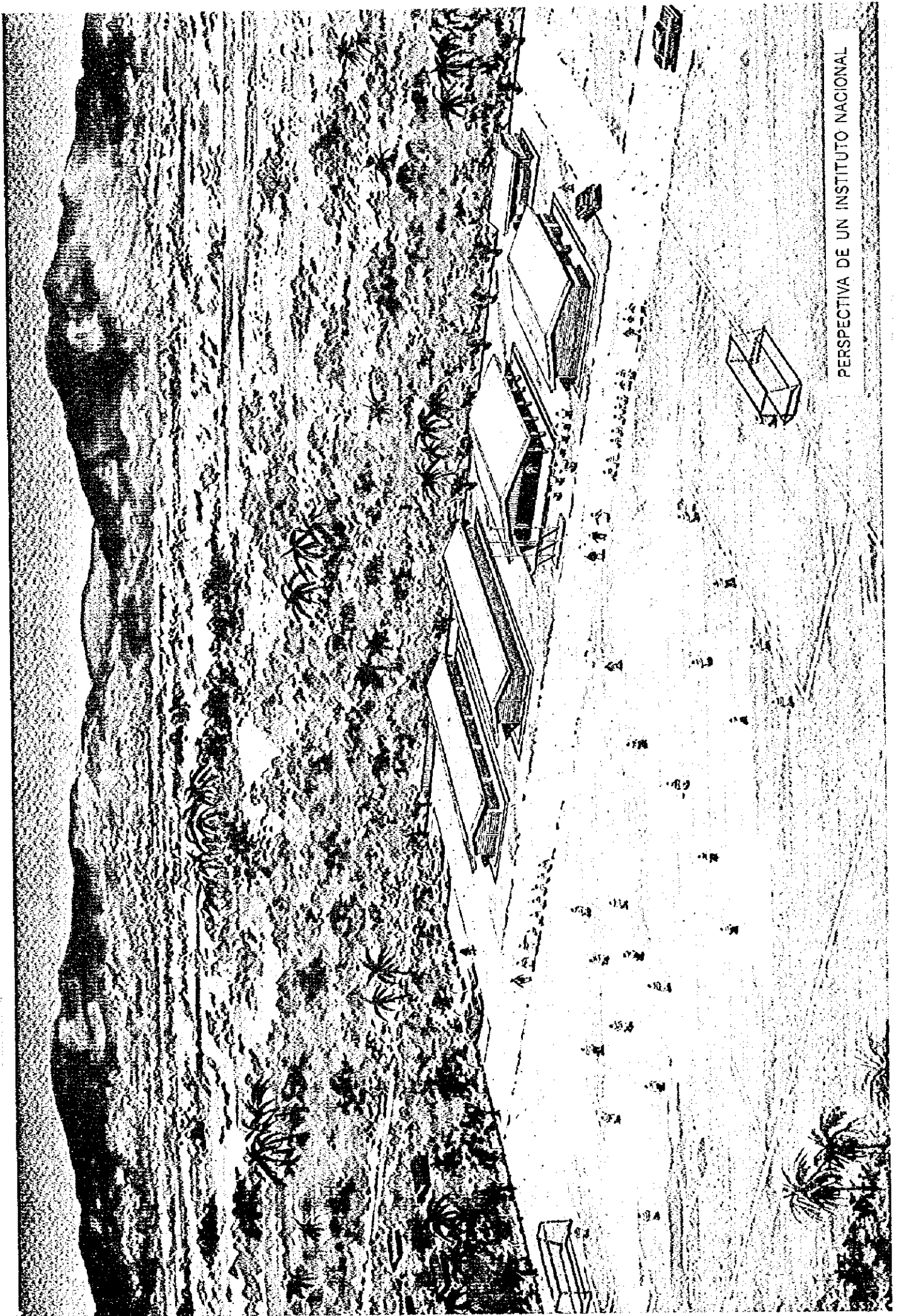
System Science Consultants Inc.







PERSPECTIVA DE UNA ESCUELA DE EDUCACION BASICA



PERSPECTIVA DE UN INSTITUTO NACIONAL

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

### (1) INSTITUCIONES

- ACE : Asociación Comunal para la Educación
- ACI : American Concrete Institute
- ANDA : Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillado
- BID : Banco Interamericano de Desarrollo
- BIRF : Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento
- CAESS : Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador
- CEL : Comisión Ejecutiva de Hidroeléctrica de Río Lempa
- CONARA : Comisión Nacional para la Reconstrucción de Areas
- FIS : Fondo de Inversión Social
- JICA : Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- JOCV : Oficina de Voluntarios Japoneses en Cooperación Técnica con el Extranjero
- MINED : Ministerio de Educación
- OPCI : Oficina de Proyectos de Cooperación Internacional del MINED
- SRN : Secretaría de Reconstrucción Nacional
- UACE : Unidad de Análisis de la Calidad Educativa
- UNESCO : Organización de las Naciones Unidas para Educación, Ciencia y Cultura
- UNICEF : Fondo de la Infancia de las Naciones Unidas
- USAID : Agencia para el Desarrollo Internacional

### (2) OTROS

- APRE : Administración del Proyectos de Rehabilitación de Educación
- A/B : Arreglo Bancario
- EDUCO : Educación con Participación de la Comunidad
- C/N : Canje de Notas Reversales
- SABE : Proyecto de Solidificación de Alcance de la Educación Básica de El Salvador

# INDICE

PREFACIO

ACTA DE ENTREGA

PLANO DE UBICACION DE SITIOS PREVISTOS/PERSPECTIVAS

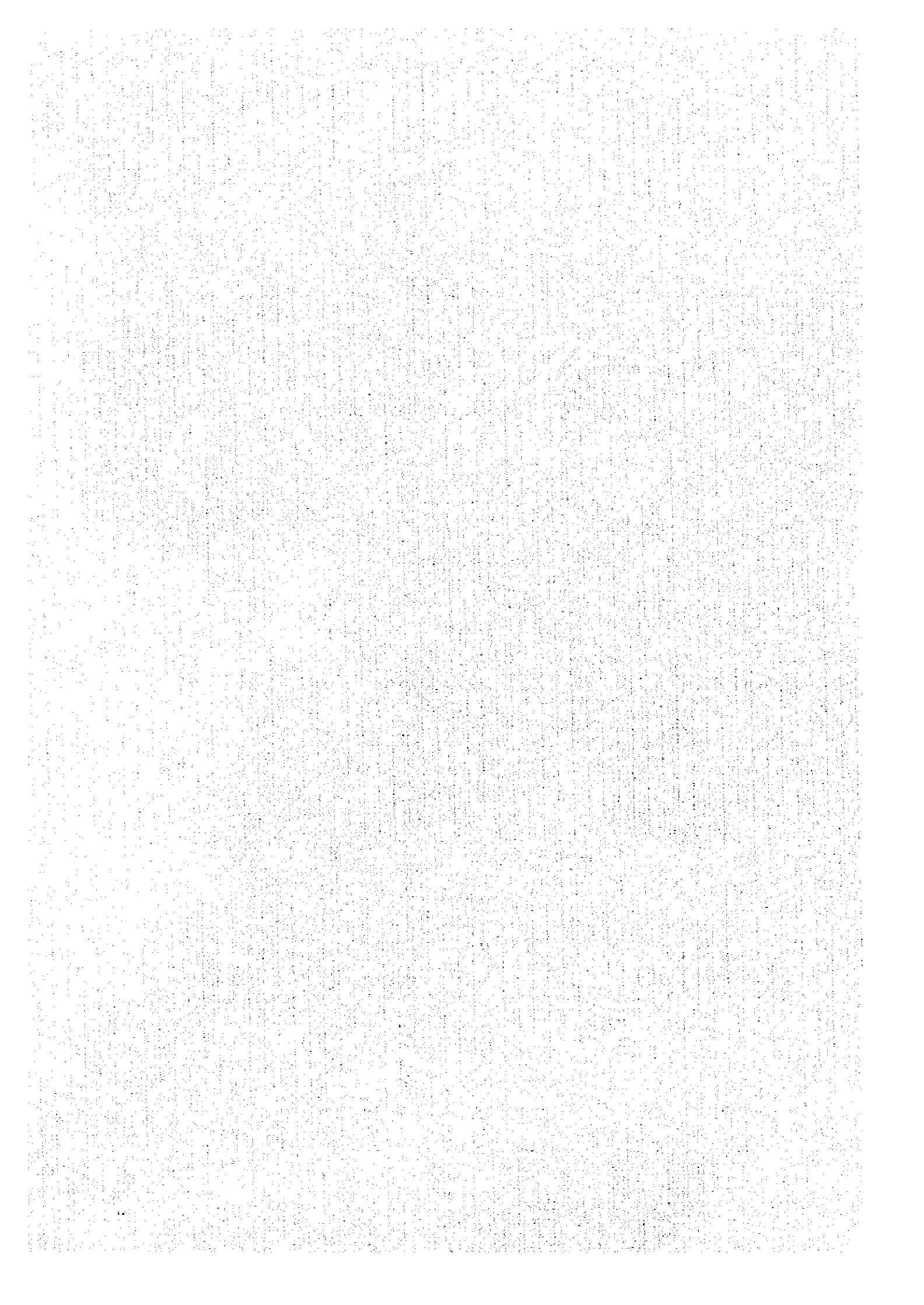
ABREVIATURAS Y SIGLAS

CAPITULO 1 ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD . . . . .	1
1.1 Antecedentes de la Solicitud . . . . .	1
1.2 Contenido de la Solicitud . . . . .	3
CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO . . . . .	5
2.1 Objetivos del Proyecto . . . . .	5
2.2 Concepto Básico del Proyecto . . . . .	5
2.2.1 Lineamiento Básico del Proyecto . . . . .	5
2.2.2 Concepto Básico de las Escuelas de Educación Básica . . . . .	7
2.2.3 Concepto Básico de los Institutos Nacionales . . . . .	13
2.2.4 Resultados del Estudio de Instalaciones y Mobiliario Solicitados por Sitio . . . . .	20
2.3 Diseño Básico. . . . .	22
2.3.1 Lienamiento del Diseño . . . . .	22
2.3.2 Estudio de las Condiciones del Diseño . . . . .	23
2.3.3 Plan Básico . . . . .	26
(1) Plan de Disposición de los Sitios . . . . .	26
(2) Plan Arquitectónico . . . . .	28
1) Plantas . . . . .	28
2) Plan Seccional . . . . .	39
3) Plan Estructural . . . . .	40
4) Plan de Instalaciones . . . . .	43
5) Plan de Materiales de Construcción . . . . .	48
(3) Plan de Mobiliario y Equipos . . . . .	49
(4) Planos de Diseño Básico . . . . .	53

CAPITULO 3 PLAN DE EJECUCION . . . . .	97
3.1 Plan de Ejecución . . . . .	97
3.1.1 Directrices de Ejecución . . . . .	97
3.1.2 Items Claves de la Construcción y Ejecución . . . . .	98
3.1.3 Ambito de Responsabilidad de la Ejecución. . . . .	99
3.1.4 Plan de Supervisión . . . . .	100
3.1.5 Plan de Abastecimiento de Materiales y Equipos . . . . .	100
3.1.6 Procedimiento de Ejecución . . . . .	101
3.1.7 Obligaciones de la parte salvadoreña . . . . .	102
3.2 Plan de Operación y Mantenimiento . . . . .	104
CAPITULO 4 EVALUACION Y RECOMENDACION DEL PROYECTO . . . . .	111
4.1 Efectos del Proyecto . . . . .	111
4.2 Recomendaciones . . . . .	114
 (DOCUMENTOS ADJUNTOS)	
DOCUMENTO 1 LISTAS DE MIEMBROS DE LAS MISIONES	
(ESTUDIO DE DISEÑO BASICO/EXPLICACION DEL BORRADOR DEL INFORME FINAL) . . . . .	A-1
DOCUMENTO 2 TABLAS DE PLAN DE TRABAJO	
(ESTUDIO DE DISEÑO BASICO/EXPLICACION DEL BORRADOR DEL INFORME FINAL) . . . . .	A-2
DOCUMENTO 3 LISTAS DEL PERSONAL ENTREVISTADO	
(ESTUDIO DE DISEÑO BASICO/EXPLICACION DEL BORRADOR DEL INFORME FINAL) . . . . .	A-5
DOCUMENTO 4 MINUTAS DE DISCUSIONES	
(ESTUDIO DE DISEÑO BASICO/EXPLICACION DEL BORRADOR DEL INFORME FINAL) . . . . .	A-8
DOCUMENTO 5 SOLICITUD DE SUSTITUCION DE SITIOS . . . . .	A-42
DOCUMENTO 6 UBICACION DE LOS SITIOS DEL ESTUDIO . . . . .	A-46
DOCUMENTO 7 RESULTADO DEL ESTUDIO POR SITIO . . . . .	A-61
DOCUMENTO 8 RESUMEN DEL RESULTADO DEL ESTUDIO DE SUELOS. . . . .	A-68
DOCUMENTO 9 OBRAS CONCRETAS A SER EJECUTADAS BAJO LA RESPONSABILIDAD	
DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR . . . . .	A-91
DOCUMENTO 10 LISTA DE DATOS E INFORMACIONES OBTENIDOS . . . . .	A-93



## **CAPITULO 1 ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD**



## CAPITULO 1 ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD

### 1.1 Antecedentes de la Solicitud

La República de El Salvador es un país de América Central situado en el lado del Océano Pacífico, con 5.8 millones de población aproximadamente. Tiene 21,040 km<sup>2</sup> de superficie, lo cual muestra una alta densidad demográfica comparada con los países de alrededor. Se desarrolló notablemente la industrialización en las décadas de los 60 y 70, pero la clase rica que supone una pequeña parte de la población monopolizaba la riqueza del país mediante el sistema de latifundismo, interviniendo incluso en la política del país. Debido a esto, la distribución de ingresos fue muy desigual, lo que motivó el terrorismo de los antiguos gubernamentistas radicales. En 1979, hubo un golpe de estado por los militares progresistas. Después el gobierno lanzó la política de reforma agraria, nacionalización de la banca, etc. No obstante, el terrorismo provocado por los guerrilleros izquierdistas y por los ultra-derechistas no cesaron, y se entabló el conflicto armado que duró 12 años hasta la concertación de los Acuerdos de Paz en 1992.

La República de El Salvador, después de 1968, bajo el lema de "mejor educación para mayor población" como política educativa, concentró sus esfuerzos en promover las actividades culturales y deportivas y propulsó la educación vocacional con un claro éxito en el fomento educacional y cultural en la década de los 70 en la que la economía nacional marchaba con regularidad. No obstante, durante el conflicto armado que duró durante 12 años desde 1979, fue afectada la vida cotidiana y obstaculizada la evolución de la educación debido a la destrucción de la infraestructura económica-social y al gran terremoto de 1986 que aceleraron la desolación del país. Especialmente, en las zonas rurales donde las poblaciones están ampliamente dispersas no hubo difusión significativa de la educación, a causa de los serios daños ocasionados por el conflicto, de la insuficiencia infraestructural educativa o de la inexistencia de la escuela pública desde el principio, entre otras cosas. El Gobierno de El Salvador, a través del "Plan Nacional de Desarrollo Económico Social (1994-1999)" y el "Plan de Reconstrucción Nacional", considera la difusión y el mejoramiento de la educación como uno de los primeros objetivos dentro del sector educativo con miras al desarrollo de los recursos humanos imprescindibles para la reconstrucción económica de ahora en adelante.

El Gobierno, considerando que un 40% de la población son jóvenes menores de 15 años de edad, y desde el punto de vista de la necesidad de formación de los recursos humanos que contribuyan a la construcción estable del país, focalizó sus esfuerzos en la rehabilitación de la educación básica y media de las zonas rurales por medio de la cooperación de los países extranjeros y de los organismos internacionales.

El sistema educativo consiste en la educación básica que comprende nueve años (7 a 15 años de edad) y la educación media de tres años (16 a 18 años de edad). La tasa de matrícula del 1° grado de la educación básica alcanza el 79% (1993) y el 82% (1994) sobre la población en edad escolar, pero la insuficiencia de infraestructura educativa y la falta de materiales educativos debido a la recesión económica y la difícil situación financiera del país causadas por el conflicto armado, siguen siendo problemas sin resolver. En especial, la infraestructura educativa de la educación básica en las zonas rurales se encuentra en una situación insuficiente que exige una rápida reconstrucción de los numerosos centros educativos. En las zonas rurales y pobres, muchos niños ayudan a sus familias trabajando en los campos, razón por la cual la tasa de deserción de los alumnos es alta. No obstante, la base de la educación básica se está consolidando cada vez más, a través de la participación de las asociaciones comunales formadas por los padres de familia en la administración de las escuelas, etc.

En cuanto a la educación media, es de urgencia para el país, que se encuentra en la etapa de reconstrucción económica, formar los recursos humanos que se dediquen a la industria a través de la formación vocacional, pero en las zonas rurales y pobres que sufrieron daños por el conflicto faltan infraestructura y equipos de la educación media por lo que están operando en edificios insuficientes y/o prestados. La donación procedentes de otras instituciones está limitada en la educación media comparada con la de la básica, resultando urgente la construcción de la infraestructura.

En el mes de julio de 1992, después de la terminación del conflicto, el Gobierno del Japón envió una misión de estudio de cooperación económica a El Salvador. El Gobierno de El Salvador presentó entonces a la misión una solicitud de distintos proyectos de varios sectores, incluido el mejoramiento de la educación básica.

Dentro de este contexto, el Gobierno de El Salvador formuló oficialmente una solicitud de la Cooperación Financiera No Reembolsable al Japón sobre

construcción de escuelas básicas e institutos nacionales en las zonas rurales el 29 de marzo de 1993. La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) realizó el estudio preliminar en 1994 y llegó a un acuerdo con el Gobierno de El Salvador sobre las normas de selección de los sitios, tras haber confirmado la urgencia de la solicitud. Y al mismo tiempo, se decidió realizar el estudio de diseño básico en dos etapas, ya que el número de sitios son 90 y se ubican dispersas en la zona amplia. En el mes de agosto de 1994, se realizó el estudio de diseño básico de la primera etapa en los 50 sitios educativos (48 escuelas de educación básica y 2 institutos nacionales) en las Regiones Occidental y Central, de los cuales los 29 (27 escuelas de educación básica y 2 institutos nacionales) fueron seleccionados como sitios de la Cooperación.

Este estudio de diseño básico ha sido llevado a cabo en los 40 sitios (38 escuelas de educación básica y 2 institutos nacionales) en las regiones Oriental y Central por la solicitud del Gobierno de El Salvador de seguir el proyecto de construcción de escuelas de educación básica e institutos nacionales en las zonas principalmente de la región Oriental.

## 1.2 Contenido de la Solicitud

El contenido de las instalaciones y mobiliario solicitados por el Gobierno de El Salvador al Gobierno del Japón en abril de 1993 es el siguiente.

### (1) Instalaciones

- ① Escuelas de educación básica ..... 86 escuelas  
(3 aulas, salón de usos múltiples, servicios sanitarios)
- ② Institutos Nacionales ..... 4 institutos  
(3 aulas, biblioteca, sala de docentes, salón de usos múltiples, servicios sanitarios)

### (2) Mobiliario

Mobiliario básico, tales como mesas, sillas, etc.



## CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO

100



## CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO

### 2. Contenido del Proyecto

#### 2.1 Objetivos del Proyecto

El Plan Quinquenal (1994-1999) del sector educativo del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la República de El Salvador manifiesta como la política fundamental ampliar la cobertura educativa y mejorar la calidad y eficiencia educativa, por medio de la mejora de la infraestructura escolar de la educación básica y media, especialmente en las áreas rurales que se encuentran en una situación inadecuada e insuficiente. El presente Proyecto tiene los objetivos de promover la educación básica en las áreas rurales, a través de la construcción de infraestructura y la dotación del mobiliario principalmente en la Región Oriental. Asimismo, elevar la calidad educativa del nivel medio y fortalecer la educación vocacional para fomentar la formación de los recursos humanos con conocimientos tecnológicos y la habilidad técnica que se requieren en el mercado laboral a través de la construcción de infraestructura y dotación del mobiliario escolar en las zonas pobres y de reconstrucción de los daños causados por el conflicto armado que se hallan atrasadas en el desarrollo en la citada región.

#### 2.2 Concepto Básico del Proyecto

##### 2.2.1 Lineamiento Básico del Proyecto

###### (i) Pertinencia del Proyecto

En las áreas rurales, donde las pequeñas poblaciones están extensamente dispersas y la infraestructura básica, como carreteras, sistemas de agua potable y sanidad, etc., no está suficientemente desarrollada, no se ha podido difundir la educación básica pública.

Esto se debe a la mala nutrición de la infancia, a la difusión insuficiente de los servicios educativos pre-escolares, a la insuficiencia de la infraestructura y amoblamiento escolar adecuado, a la insuficiencia de los materiales y currículo apropiado, asimismo al problema de la calidad del personal docente, a la carencia del sistema de administración del personal docente, a la falta del número de maestros y a la falta de presupuestos necesarios para resolver dichos problemas, entre otros. Especialmente en las áreas rurales, el cierre de las escuelas básicas durante el conflicto armado causó una baja cobertura educativa, observándose una alta tasa de deserción y repitencia en los primeros grados de la educación básica.

Después de la finalización del conflicto, el Ministerio de Educación prestó

atención a los sistemas existentes de suministro de educación creados por las comunidades con participación de los padres de familia, y decidió desarrollar el Programa EDUCO, Educación con Participación de la Comunidad, a fin de ampliar la cobertura escolar en las zonas que hasta ahora no han tenido la oportunidad de la educación pública, mediante el establecimiento de las escuelas por el Programa EDUCO. El Ministerio de Educación considera este sistema educativo como forma de educación pública e impulsa el Programa EDUCO desde el año 1990, aprovechando fondos financieros de los organismos internacionales como el Banco Mundial, etc., y está obteniendo buenos resultados. Además, el nuevo Plan de Desarrollo Económico y Social del Gobierno que se proyecta hasta 1999, enfocó sus acciones en la difusión de la educación en las zonas rurales como una de las políticas más importantes del país, teniendo como objetos: ampliación de la cobertura educativa de los niños en edad escolar hasta el 6° grado en el sector rural, descentralización de los servicios educativos y fortalecimiento de la educación con participación de las comunidades locales.

De esta forma, el Ministerio de Educación se está esforzando en ampliar la cobertura escolar mediante los métodos apropiados según la capacidad y la situación real del país. Por otro lado, se han tomado varias medidas de rehabilitación de la infraestructura escolar de los daños causados por el conflicto y el terremoto, pero la infraestructura educativa en el sector rural no se ha mejorado aún todavía y la mayoría de las escuelas siguen utilizando obligatoriamente una infraestructura inadecuada. Por estas razones, la construcción y dotación de las adecuadas instalaciones educativas por medio del presente Proyecto resultará muy significativa en el sentido de mejorar las condiciones educativas en las zonas rurales donde se están difundiendo los servicios de educación pública, y contribuirá a la ampliación de la educación en general en la que el Ministerio de Educación viene concentrando sus esfuerzos.

La difusión de la educación media y la dotación de infraestructura educativa en las zonas rurales donde no está difundida la educación, forman parte de las políticas más importantes del Plan Quinquenal, a fin de capacitar a los jóvenes para que tengan los conocimientos y la habilidad técnica que se necesitan en la reconstrucción nacional después del conflicto. Además, se está planeando el mejoramiento curricular de la educación media. Se estima que se aumente la promoción a la educación media, a medida que se complete la infraestructura educativa, de modo que la construcción de los institutos nacionales contribuirá

significativamente a la formación de los recursos humanos de la juventud, mediante la educación vocacional, en principio, lo cual aportará un gran beneficio a la sociedad.

## 2.2.2 Concepto Básico de las Escuelas de Educación Básica

### (I) Selección de los Sitios

Las escuelas básicas bajo el Proyecto no serán de nueva construcción sino que deberán ser existentes. Para la selección de los sitios del Proyecto, se establecieron criterios muy concretos según lo acordado en el Estudio Preliminar, al igual que la primera fase del Proyecto. Se seleccionan sitios en base a los siguientes criterios, como se detallan en la tabla siguiente. En caso de que el Proyecto se lleve a cabo, la construcción se terminará en 1997, de modo que la escala de las instalaciones se determinará en base a los indicadores estimados para el año 1997.

TABLA 2-1 CRITERIOS DE SELECCION DE SITIOS

ITEMS	EVALUACION	DESCRIPCIONES
I Seguridad	Aceptado	Sitio no indicado como peligroso por el personal pertinente.
	No acept.	Sitio señalado como "prohibido entrar" por personal pertinente de la Embajada del Japón en El Salvador y del Gobierno de El Salvador.
II Acceso	Aceptado	Sitio accesible directamente en vehículo.
	No acept.	Sitio que tiene tramos no accesibles en vehículo durante varios cientos de metros.
III Situación de sitios	Aceptado	Sitio plano. Sitio con pendiente y de poca superficie efectiva, pero puede caber justamente la instalación.
	No acept.	Sitio en que falta absolutamente el área. Sitio con peligros de desastres naturales por tener precipicios o pendientes agudas en sus alrededores, o sitio que necesita una gran explanación. Sitio que está ya en construcción una escuela.
IV Número de alumnos estimados (en 1997)	Aceptado	Sitio que tiene 57 o más alumnos (que corresponden al número mínimo de 3 secciones tomando como base el número mínimo de 28 alumnos por sección establecido por el Programa EDUCO).
	No acept.	Sitio de 56 o menos alumnos.
V N° docentes (según N° de sección en 1997)	Aceptado	Sitio de 3 o más docentes.
	No acept.	Sitio de 2 o menos docentes.

Aparte de los criterios de selección arriba citados, se estudian la escala y la disposición de las instalaciones proyectadas, como se describe a continuación.

- ① Plan de disposición general de los edificios proyectados: como hay muchos sitios que se encuentran en terrenos inclinados, aunque la superficie del terreno es mucho más grande que los edificios proyectados, no siempre se obtiene suficiente área edificable. Por tanto, se estudia una disposición de edificios de manera que el volumen de movilización de tierra resulte lo más mínimo posible. Al mismo tiempo, se buscará una disposición de los edificios proyectados evitando los obstáculos existentes.
- ② Número de aulas: Los sitios que tienen actualmente más de 6 secciones y se prevé que tengan más de 7 secciones en el año 1997, además de contar con 3 o más docentes en la actualidad, tendrán 4 aulas.  
Los sitios que tienen ya edificios utilizables, o los que tienen actualmente 3 o menos secciones, y se estiman tener 3 o menos secciones en el 1997, tendrán 3 aulas.  
Los demás sitios tendrán 3 aulas más un salón de usos múltiples.
- ③ Instalación eléctrica: Los sitios que tienen proyecto de extender los cables al sitio, cuya distancia de la extensión sea corta, tendrán instalación eléctrica.
- ④ Edificio administrativo: Se construirá en todos los sitios, salvo aquellos que tienen ya proyectos de instalar cocina y sala de administración.
- ⑤ Servicios sanitarios: Se construirán en todos los sitios, salvo aquellos que cuentan actualmente con los servicios utilizables.

De acuerdo con los resultados de todos estos estudios arriba mencionados, los sitios siguientes se quedan fuera del Proyecto:

A. Sitio que no cuenta con la superficie necesaria para la construcción de la instalación escolar, y tiene peligros de desastres naturales:

(1 sitio: No. 14)

B. Sitios peligrosos para una escuela a causa de posibles deslizamientos de tierras y/o desprendimientos de rocas en los precipicios de alrededor:

(2 sitios: No. 22 y (3))

C. Sitio que no tiene acceso directo en vehículo y de transporte difícil de los materiales de construcción:

(1 sitio: No. 2)

D. Sitio en el que está en construcción una escuela:

(1 sitio: No. 5)

Sin embargo, entre los 35 sitios seleccionados hubo algunos que se encontraban en trámite de adquisición, la Misión del Estudio de Diseño Básico solicitó al Ministerio de Educación terminar dicho trámite a favor del Ministerio o adquirir autorización de uso de terreno de otras instituciones públicas hasta la fecha fijada. El Ministerio, en respuesta a dicha solicitud, preparó y presentó todos los documentos relativos a la adquisición y a la autorización de uso de terreno antes de la fecha fijada.

(2) Instalación y Mobiliario de las Escuelas de Educación Básica

La escuela solicitada de tipo 3-3-6 que consiste en 3 aulas y un salón de usos múltiples es un modelo típico y difundida en las áreas rurales salvadoreñas como uno de los prototipos adecuados para una escuela de 3 aulas, 3 docentes y 6 secciones. En ella, hasta ahora se dan clases principalmente del 1° ciclo. Para cubrir hasta el 2° ciclo en el futuro, considerando las circunstancias de la educación del país, resultaría muy eficiente y realista adaptar el sistema de doble turno dándose clases tanto en la mañana como en la tarde, ahorrando así el número de aulas necesarias a la mitad del número de secciones a atender.

① Tipo de escuela

Al igual que la primera fase, se proyecta el número de aulas y el tipo de escuela factible para cada sitio en base a las normas del Ministerio de Educación y del Fondo de Inversión Social (FIS), considerando el número proyectado de alumnos, el número de docentes y el número de grados escolares.

En este Proyecto, al igual que la primera fase, se proyectará la escuela tipo 3-3-6 para los sitios que se prevé una demanda de hasta 6 secciones, y el tipo 4-4-8 para los sitios que tienen actualmente 6 secciones y pueda haber una demanda de más de 7 secciones en el futuro añadiéndole un aula más al tipo 3-3-6. La ubicación del salón de usos múltiples se determinará considerando que sea aprovechado como aula de parvularia, y también como un espacio unido de 2 salas para las diversas reuniones, al quitar la pared divisoria móvil.

Para las escuelas que cuentan actualmente algún aula utilizable y tienen la necesidad de añadir más aulas, y aquellas escuelas en las que no se prevén mucho aumento en el número de secciones sino que tendrán sólo 3 secciones después de 2 años, se proyectará el tipo 3 aulas sin salón de usos múltiples.

Por tanto, aparte de los tipos 3-3-6, 3-3-6 lineal y 4-4-8 adaptados en la

primera fase, se añadirá el tipo 3 aulas.

② Cocina (cocina-bodega de alimentos)

Como se prevé ampliar el servicio de distribución de alimentos mediante el Programa Mundial de Alimentos dirigido por la Secretaría Nacional de la Familia y otro proyecto del Fondo de Inversión Social, se construirá cocina-bodega en todas las escuelas, salvo el caso de que la escuela tenga ya la cocina construida en su recinto.

③ Sala de administración (con una bodega general)

La dotación de la sala de administración con una bodega general solicitada durante la estadía de la Misión del Estudio en El Salvador está contemplada para las escuelas que tienen más de 3 aulas, según las normas de instalación que existen en el país. Esta instalación que es necesaria para las actividades administrativas del personal docente y el almacenamiento de los equipos y materiales necesarios, será incluida en el Proyecto con un espacio dedicado al personal docente. Pero se excluirán aquellas escuelas que tienen proyectada la misma instalación en su recinto.

Dado que la administración y control de la cocina y la sala de administración se lleva a cabo por el personal docente, las dos instalaciones serán ubicadas en una sola edificación, como el edificio administrativo.

④ Servicios sanitarios

La solicitud de dotación de los servicios sanitarios que tengan 3 inodoros para las mujeres y 2 inodoros más un orinario para los hombres concuerda con las normas de instalaciones del Ministerio de Educación y del FIS para las escuelas que tienen 3 aulas, por lo que será atendida por este Proyecto. Se instalará una bodega para guardar los utensilios de limpieza en los servicios sanitarios, ya que es necesario para el aseo y mantenimiento de la instalación.

En el sitio que va a contar con el sistema de alcantarillado, se utilizará retrete de agua corriente, cuyas aguas serán descargadas en dicho sistema. En los sitios que no cuentan con el sistema de alcantarillado, las aguas servidas serán tratadas mediante el sistema de fosa séptica combinado con pozo de absorción recomendado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, al igual que la primera fase del Proyecto. Para los sitios donde el terreno es poco permeable, se han estudiado los tres módulos: sistema de fosa séptica con dos pozos de absorción, sistema de campo de riego y sistema de letrina abonera, de los cuales se adoptará el sistema de fosa séptica con dos pozos de absorción,

en consideración a la resistencia y duración de la instalación, la costumbre de no usar los residuos humanos como abono y la facilidad del mantenimiento de sólo tener otro pozo de absorción más.

⑤ Mobiliario (amoblamiento escolar)

El mobiliario (amoblamiento escolar) necesario para las escuelas básicas será instalado de acuerdo con las normas establecidas por el Ministerio de Educación. El mobiliario que se instala en las escuelas básicas será:

- a) Aula : pizarrón, librería, estantería, mesa cátedra y silla, pupitre unipersonal.
- b) Salón de usos múltiples: pizarra móvil, librería, estantería, mesa cátedra y silla, mesa trapezoidal y silla para párvulos.
- c) Edificio administrativo
  - Sala de administración: mesa cátedra y silla
  - Bodega general : estantería.
  - Bodega de alimentos : estantería.

De acuerdo con lo arriba descrito, el concepto básico del Proyecto consiste en construir 10 escuelas de educación básica del tipo 3 aulas, 20 de 3 aulas más salón de usos múltiples y 3 de 4 aulas más salón de usos múltiples y dotar del mobiliario y equipos, para atender a los niños del 1° al 9° grado a doble turno, en la mañana y en la tarde, en las áreas rurales en las Regiones Oriental y Central.

El número de alumnos que se atienden (incluida la parvularia) será como sigue:

	Niños	Aula	Escuelas	
Parvularia :	40	x 1	x 25	= 1,000 (párvulos)
Escuela de 3 aulas:	40	x 3	x 30	= 3,600 (alumnos)
Escuela de 4 aulas:	40	x 4	x 3	= 480 (alumnos)
	Subtotal			5,080
			x 2	
	Total			10,160

Como se atiende tanto en la mañana como en la tarde a doble turno, el número de alumnos atendidos será 10,160.

Se muestra el resultado del estudio de las principales instalaciones y mobiliario solicitados en la siguiente tabla.

TABLA 2-2 RESULTADO DEL ESTUDIO DE LAS INSTALACIONES Y MOBILIARIO SOLICITADOS PARA LAS ESCUELAS DE EDUCACION BASICA

INSTALACIONES Y MOBILIARIO SOLICITADOS	RESULTADO DEL ESTUDIO	ESCALA Y ESPECIFICACIONES
(Instalaciones)		
(1) Tipo de aulas	<p>Edificio de aulas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Tipo 3-3-6</li> <li>◇ Tipo 3-3-6 lineal</li> <li>◇ Tipo 4-4-8</li> <li>◇ Tipo 3 aulas</li> </ul>	<p>Se construyen los 4 tipos, en función del número de alumnos previstos, número de secciones necesarias, número de docentes necesarios, y la disposición adecuada de las instalaciones en 1997.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Sitios que necesitan 4-6 secciones.</li> <li>◇ Idem (disposición adecuada)</li> <li>◇ Sitios que necesitan 7 o más secciones.</li> <li>◇ Sitios que necesitan ampliación del edificio existente o 3 aulas.</li> </ul>
(2) Cocina	<p>Se ubica en el edificio administrativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Cocina</li> <li>◇ Bodega de alimentos</li> </ul>	<p>Se construye en todas las escuelas ya que se prevé difundir el servicio de almuerzo escolar, salvo aquellas que tienen ya la cocina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Servicio de almuerzo realizado.</li> <li>◇ Almacenamiento de los alimentos distribuidos.</li> </ul>
(3) Sala de administración	<p>Se ubica en el edificio administrativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Sala de administración</li> <li>◇ Bodega general</li> </ul>	<p>Tiene alta necesidad para almacenar papelería, artículos de valor y materiales didácticos. Está normalizado dotar de este espacio para las escuelas a construir de ahora en adelante que van a tener 3 o más aulas. Se excluyen sitios que tienen proyectada esta sala.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Espacio para despacho del personal docente.</li> <li>◇ Para almacenar papelería y materiales didácticos, etc.</li> </ul>
(4) Servicio sanitario	<p>Servicios sanitarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Diferenciados para mujeres y hombres</li> <li>◇ Tratamiento de aguas servidas</li> <li>◇ Retrete de agua corriente</li> </ul>	<p>Son necesarios para mejorar el ambiente higiénico y la moral pública.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Diferenciados para mujeres y hombres, según las normas locales (3 inodoros para mujeres, 2 inodoros y un urinario para hombres).</li> <li>◇ Sistema de fosa séptica con pozo de absorción, debido a que no hay costumbre de usar los residuos humanos como abono.</li> <li>◇ Sitios que cuentan con el sistema de agua potable y alcantarillado.</li> </ul>



INSTALACIONES Y MOBILIARIO SOLICITADOS	RESULTADO DEL ESTUDIO	ESCALA Y ESPECIFICACIONES
(Mobiliario)		
(5) Mobiliario	Mobiliario escolar ◇ Pupitre unipersonal  ◇ Mesa cátedra y silla  ◇ Mesa trapezoidal (para 3 párvulos) y silla.  ◇ Pizarrón  ◇ Librería y archivo  ◇ Estantería	De acuerdo a las normas del MINED. ◇ Número normal de alumnos por aula: 40 pupitres/aula ◇ Aula y sala de administración 1 juego/aula 4-5 juegos/escuela ◇ Número normal de párvulos: 14 juegos/salón de usos múltiples ◇ Se necesita uno por aula. Se necesita pizarra móvil en el salón de usos múltiples para las actividades extracurriculares. ◇ Se necesitan para almacenar los materiales didácticos. 1 juego/aula ◇ Para la bodega de alimentos y la bodega general 12/bodega de alimentos 12/bodega general

### 2.2.3 Concepto Básico de los Institutos Nacionales

#### (I) Selección de los Sitios

Para seleccionar los sitios de institutos, se adaptaron los mismos criterios que los de las escuelas de educación básica; seguridad del sitio, facilidad de acceso, condición del terreno de construcción, número de alumnos previsto, número de docentes previsto.

Los dos sitios se ubican cerca de las carreteras principales que pasan por las ciudades regionales, con facilidad de acceso, sin problema de seguridad. Los sitios son de terreno plano y gozan de una superficie amplia para distribuir las instalaciones, sin ninguna limitación en el plan de disposición ni en la ejecución de la construcción.

Se ha estimado el número de alumnos del 9° grado de las escuelas de educación básica como posibles ingresados a los institutos solicitados, en base al número de alumnos del 3° ciclo, del 7° al 9° grado, de las escuelas de educación básica que se encuentran dentro de la correspondiente área de influencia de cada instituto y a la tasa promedio de promoción de sus respectivos departamentos en que se encuentran los dos institutos en cuestión. Como consecuencia, se prevé el aumento del número de matrículas en ambos institutos en el futuro. Se ha confirmado que se puede asegurar el número de docentes necesario para cubrir las

secciones incrementadas en el futuro, puesto que los dos institutos cuentan ya con los docentes que atienden las asignaturas vocacionales. Se concluye que, en los dos institutos, la necesidad de dotación de instalación y mobiliario es sumamente alta.

(2) Instalación y mobiliario del Instituto Nacional de Sesori

① Aulas

El instituto tiene 85 alumnos en las opciones de Secretariado y Contaduría de la modalidad de Comercio y Administración. De las 3 aulas existentes, una está dividida actualmente en dos espacios para aprovecharlas como 4 aulas en total. Por la ampliación de 2 aulas a través de la ejecución del Proyecto, tendrá 5 aulas en total, de las cuales una se utilizará para el 1° grado, y las 4 restantes serán para el 2° y 3° grado de las opciones de Secretariado y Contaduría.

Si se estima el número de secciones en función del número de alumnos en el futuro (véase la tabla de abajo), cada grado, del 1° al 3°, contará con 2 secciones de 40 alumnos en 1997, formando 6 secciones en total. Se muestra la evolución del número real de alumnos durante los últimos 3 años y el estimado hasta el año 97 en la tabla siguiente.

TABLA 2-3 EVOLUCION DEL NUMERO REAL DE ALUMNOS DURANTE LOS ULTIMOS 3 ANOS Y EL ESTIMADO HASTA EL AÑO 1997

Grado	93	94	95	96	97
1°	8	42	44 [ 1 ]	70 (62)	70 (74) [ 2 ]
2°	14	8	33 [ 2 ]	48 (39)	60 (50) [ 2 ]
3°	0	14	8 [ 1 ]	40 (13)	55 (15) [ 2 ]
Total	22	64	85	158 (114)	185 (139)

Nota) : 9 de los 42 alumnos del 1° grado del año 94, cambiaron de instituto. ( ) indica el número estimado en base a la tasa media de promoción del departamento, y [ ] indica el número de secciones.

El Instituto Nacional de Sesori se ubica en uno de los municipios del Plan de Reconstrucción Nacional en la zona montañosa. Debido a que hay alumnos que acuden desde lejos, las clases funcionan 35 horas clase semanales, sólo en la mañana durante los días de la semana. Las asignaturas del 1° grado son comunes, y las del 2° y 3° son opciones dependiendo de la modalidad de Secretariado y de Contaduría. El 1° grado aumentará a 2 secciones en el futuro, pero como son de asignaturas comunes, se dividirán en 2 grupos; uno de

los alumnos que vienen de lejos y otro de los que viven cerca, dándoles clases en la mañana y en la tarde respectivamente, y así de utilizarse la instalación a un doble turno, aumentando las capacidades operativas de las aulas. Para los alumnos del 2° al 3° grado, se darán 5 horas clase en la mañana y 2 en la tarde temprana al igual que ahora. A continuación, se calcula el número necesario de aulas bajo la premisa de que el rendimiento de utilización sea de un 80%.

$$\frac{\Sigma \text{Horas clase semanales por grado} \times \text{número de secciones por grado}}{\text{Horas clase semanales} \times \text{rendimiento de utilización}} = \frac{\text{Número de aulas}}{\text{necesarias}}$$

$$\frac{32 \times 2}{70 \times 0.8} + \frac{(32 + 33) + (34 + 34)}{45 \times 0.8} = 1.1 + 3.6 \text{ aulas} \approx 5 \text{ aulas}$$

Considerando que se pueden aprovechar las 3 aulas existentes, hará falta 2 aulas. Será posible absorber la necesidad teniendo una aula normal más una sala de práctica de mecanografía.

#### ② Laboratorio

Según el currículo de la educación media del Ministerio de Educación, están programadas las asignaturas de Física, Química y Biología en la modalidad de Comercio y Administración. En el Instituto se dan 10 horas clase teóricas a la semana de dichas asignaturas de las 112 horas clase semanales de todas las asignaturas. Actualmente el Instituto cuenta con un diagrama de anatomía, un microscopio y una lámpara de alcohol.

En principio, un laboratorio debe consistir de un espacio para 40 alumnos en que se instalan mesas y equipos de experimentos correspondientes a las asignaturas de Física, Química y Biología. No obstante, recordando que el contenido de la solicitud del Proyecto es construir institutos nacionales focalizados en la formación vocacional, y considerando que el laboratorio es una instalación de bajo aprovechamiento y difícil de usarse como aula normal, razones por las cuales, en el presente Proyecto no se dotará de laboratorio, sino de equipos de experimentos para que puedan hacerse experimentos en las aulas al igual que ahora.

#### ③ Sala de práctica

Se dotará de una sala de práctica, para atender la práctica de mecanografía de la opción Secretariado actualmente realizada, con máquinas de escribir manuales, mesas y sillas para mecanografía. Esta instalación se plantea aparte.

con las especificaciones distintas, por causa de que los muebles son diferentes que los de otras aulas normales.

④ Sala de administración y biblioteca

Será una edificación al igual que la de la primera fase del Proyecto, que consiste en una sala de dirección, una sala de docentes y una bodega que se necesitan para administración del Instituto, además de una biblioteca para almacenamiento de libros y estudio de los alumnos. Se dotarán de escritorios y sillas para docentes, librera y archivo.

⑤ Salón de usos múltiples

Será igual que el de la primera fase del Proyecto, que se usa para las reuniones y eventos celebrados por los alumnos y padres de familia, y para la Educación Física cuando llueve. Es de una estructura abierta con techo sin pared.

⑥ Servicios sanitarios

Al igual que los de la primera fase del Proyecto, se respetarán las normas de diseño del módulo sanitario para la educación media establecidas por el Ministerio de Educación. Tendrá un espacio para guardar utensilios de limpieza y aseo.

(3) Instalación y mobiliario para el Instituto Nacional de Puerto El Triunfo

① Aulas

El Instituto tiene las modalidades de Comercio y Administración (Secretariado y Computación), Industrial (Mecánica General) y Salud (Enfermería), en las que estudian 168 alumnos (Comercio y Administración, 98; Industrial, 46; Salud, 24). Si se deduce el número de secciones en función del número de alumnos estimado en el futuro (véase la tabla de abajo), tendrá entre 11 y 14 secciones en total en 1997; 5 o 6 secciones de 40 alumnos en el 1° grado, de 3 a 5 en el 2° grado y 4 en el 3° grado.

TABLA 2-4 EVOLUCION DEL NUMERO REAL DE ALUMNOS DURANTE LOS ULTIMOS 3 AÑOS Y EL ESTIMADO HASTA EL AÑO 1997

Grado	93	94	95	96	97
1°	56	53	59 [ 3 ]	182 (125)	217 (170) [5-6]
2°	0	56	53 [ 3 ]	59 ( 56)	182 ( 98) [3-5]
3°	0	0	56 [ 4 ]	53 ( 35)	59 ( 37) [ 4 ]
Total	56	109	168	294 (216)	458 (305) [12-15]

Nota: ( ) indica el número estimado en base a la tasa media de promoción del departamento, y [ ] indica el número de secciones.

En base a las horas clase semanales en función del horario de clases y a las 70 horas clase disponibles para dar clases tanto en la mañana como en la tarde, se calcula a continuación el número necesario de aulas con la tasa de utilización de aulas de 80%, para dar facilidad de manipulación, aplicando la misma fórmula que el Instituto Nacional de Sesori. En consideración a lo estudiado anteriormente y al aumento esperado del número de alumnos, se supone que la modalidad de Comercio y Administración tenga 6 secciones, la Industrial 3 y la de Salud 3, siendo en total 12 secciones.

$$\frac{(32 + 23 + 28) \times 2 + (29 + 26 + 21) + (27 + 22 + 21)}{70 \times 0.8} = 5.5 \text{ aulas} \rightarrow 6 \text{ aulas}$$

Nota: Las cifras entre ( ) indican las horas clase a la semana de las modalidades de Comercio y Administración, Industrial y Salud por cada grado, menos las prácticas de Computación, de Automotores y de Enfermería.

Se solicitan 7 aulas para el Proyecto, pero bajo el régimen de operación que funciona actualmente tanto en la mañana como en la tarde, en total se necesitan 6 aulas. Sin embargo, se construyen 5 aulas normales bajo el Proyecto, dado que la sala de práctica de mecanografía se utiliza también como aula normal.

### ② Laboratorio

De la misma manera que el Instituto de Sesori, tiene asignaturas de Física, Química, Biología y Microbiología, en 29 horas clase de lección a la semana de las 275 horas clase semanales de todas las asignaturas, si bien varía según la modalidad de acuerdo con el currículo del Ministerio de Educación. Actualmente cuenta con un diagrama de anatomía, un microscopio y una lámpara de alcohol. Se manifiesta que es necesario disponer de una instalación dotada de equipos similares a la que tienen otros institutos, pero, recordando que el contenido de la solicitud del Proyecto es construir institutos nacionales focalizados en la formación vocacional, y considerando que el laboratorio es una instalación de bajo aprovechamiento y difícil de usarse como aula normal, razones por las cuales, en el presente Proyecto no se dotará de laboratorio, sino de equipos de experimentos para que puedan hacerse experimentos en las aulas al igual que ahora.

### ③ Sala de prácticas y taller

El contenido de las salas de prácticas se determinará de acuerdo con el contenido de las prácticas realizadas actualmente en las asignaturas

vocacionales de Computación y Mecanografía de la modalidad de Comercio y Administración. La sala de prácticas de Computación tendrá un espacio para 40 alumnos y 20 computadoras (incluidas las 9 existentes) con el aire acondicionado. Los equipos consistirán en las computadoras de la misma categoría que las existentes, más sus periféricos, mesas y sillas.

La sala de prácticas de mecanografía tendrá un espacio para instalar 40 máquinas de escribir (incluidas las 10 existentes). Los equipos consistirán en las máquinas de la misma categoría que las existentes, más mesas y sillas. La sala de mecanografía se utiliza también como aula normal, y tendrá una capacidad para 40 alumnos.

Las prácticas de taller de la opción de Automotores del Bachillerato Industrial son algo rudimentarias debido a la insuficiencia de los equipos necesarios, pero se observa alta demanda en el mercado laboral hacia los estudiantes graduados de esta modalidad. Considerando que hay muchos estudiantes que aspiran seguir su carrera hacia el nivel más especializado en el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA) en San Salvador, tendrá un taller de escala mínima para 2 vehículos, teniendo en cuenta el proyecto de bachillerato industrial en la provincia próxima que cuenta con el apoyo tecnológico del citado Instituto. La capacidad instalacional del taller se conformará con el número normal de alumnos por sección de entre 30 y 40 en el Bachillerato Industrial del país. Los equipos serán los fundamentales, tomando en cuenta las especificaciones de las máquinas y equipos del ITCA.

#### ④ Sala de administración y biblioteca

Será una edificación al igual que la de la primera fase del Proyecto, que consiste en una sala de dirección, una sala de docentes y una bodega que se necesitan para la administración de la escuela, además de una biblioteca para almacenamiento de libros y estudios de alumnos. Se dotarán de escritorios y sillas para docentes, librera y archivo.

#### ⑤ Salón de usos múltiples

Será igual que el de la primera fase del Proyecto, que se usa para las reuniones y eventos celebrados por los alumnos y padres de familia, y para la Educación Física cuando llueve. Es de una estructura abierta con techo sin pared.

#### ⑥ Servicios sanitarios

Al igual que los de la primera fase del Proyecto, se respetarán las normas

de diseño del módulo sanitario para la educación media establecidas por el Ministerio de Educación. Tendrá un espacio para guardar utensilios de limpieza y aseo.

De acuerdo con lo arriba estudiado, el concepto básico del Proyecto es para contribuir a la mejora del nivel medio de educación en las zonas prioritarias de desarrollo en la Región Oriental, y al fomento de la formación tecnológica del recurso humano para satisfacer la demanda del mercado laboral, mediante la dotación de las instalaciones y equipos básicos a las modalidades vocacionales de bachillerato para atender a los 720 alumnos de las 18 secciones en total en los dos institutos nacionales (Comercio y Administración, 6 + 6 secciones; Industrial, 3 secciones; Salud, 3 secciones).

A continuación se muestran el resultado del estudio de las instalaciones y mobiliario solicitados para los institutos nacionales.

**TABLA 2-5 RESULTADO DEL ESTUDIO DE LAS INSTALACIONES Y MOBILIARIO SOLICITADOS PARA LOS INSTITUTOS NACIONALES**

INSTALACION Y MOBILIARIO SOLICITADO	RESULTADO DEL ESTUDIO	ESCALA Y ESPECIFICACIONES
<b>Instituto Nacional de Sesori</b>		
(1) Aula	1 aula	Se determina la escala mediante las horas clase semanales de todos los grados, y la tasa de utilización por aula. Se aplican las dimensiones normalizadas del MINED.
(2) Sala de prácticas	Sala de prácticas de mecanografía	Es para 40 alumnos, de acuerdo con el número normal de una sección. Tendrá un espacio suficiente para instalar mesas y sillas para mecanografía, y estantes para almacenar máquinas.
(3) Administración	Sala de dirección, sala de docentes y bodega general	Es necesario una bodega para guardar los materiales didácticos y documentos. Se respeta la costumbre local de instalar la sala de dirección aparte de la sala de docentes.
(4) Biblioteca	Biblioteca	Se respeta el diseño del MINED. Es necesario tener un espacio de almacenamiento y lectura de los libros escolares.
(5) Salón de usos múltiples	Salón de usos múltiples	Se respeta el diseño del MINED. Es necesario un espacio para reuniones, Educación Física bajo techo, juntas de padres de familia, seminarios, etc., en que pueda reunirse mucha gente.
(6) Servicios sanitarios	Servicios sanitarios Tratamiento de aguas servidas	Se respeta el diseño para institutos del MINED. Baños diferenciados para cada sexo con cabinas exclusivas para docentes. Idem al de la escuela de educación básica.

INSTALACION Y MOBILIARIO SOLICITADO	RESULTADO DEL ESTUDIO	ESCALA Y ESPECIFICACIONES
<b>Instituto Nacional de Sesori</b>		
(7) Mobiliario y equipos	Mobiliario escolar ◇ Pupitre unipersonal ◇ Mesa cátedra y silla ◇ Estantería y armario para utensilios de limpieza	Es necesario dotar de pupitres que satisfagan las normas del MINED a fin de garantizar el ambiente educativo apropiado.
	Equipos de prácticas	Son para 40 alumnos que toman la opción de mecanografía de la modalidad Comercio y Administración.
	Equipos de experimentos ◇ Juego de experimentos de Química y Biología ◇ Juego de experimentos de Física	Equipos básicos con los que se pueden realizar experimentos en las aulas normales.
<b>Instituto Nacional de Puerto El Triunfo</b>		
(1) Aula	5 aulas	Idem al I.N. de Sesori
(2) Sala de prácticas	Sala de prácticas de mecanografía Sala de computación  Taller de automotores	Es para 40 alumnos, de acuerdo con el número normal de una sección. Tendrá un espacio suficiente para instalar mesas, sillas y estantes de máquinas necesarios para prácticas de mecanografía y computación. Se determina la escala en base al nivel de prácticas y la disposición de los equipos, teniendo en cuenta los proyectos similares.
(3) Administración	Sala de dirección, sala de admon. y bodega	Idem al I.N. de Sesori
(4) Biblioteca	Biblioteca	Idem al I.N. de Sesori
(5) Salón de usos múltiples	Salón de usos múltiples	Idem al I.N. de Sesori
(6) Servicios sanitarios	Servicios sanitarios Tratamiento de aguas servidas	Idem al I.N. de Sesori Será de agua corriente por contar con el sistema de agua potable y alcantarillado.
(7) Mobiliario y equipos	Mobiliario escolar	Idem al I.N. de Sesori
	Equipos de práctica ◇ Máquina de escribir, etc. ◇ Computadora, etc.	Son para 40 alumnos que tomen asignaturas prácticas de mecanografía y computación de la modalidad Comercio y Administración.
	Equipos de experimentos	Idem al I.N. de Sesori

#### 2.2.4 Resultados del Estudio de Instalaciones y Mobiliario Solicitados por Sitio

Se muestran los resultados del estudio de las instalaciones y mobiliario



solicitados por sitio de la Cooperación (35 sitios: 28 en la Región Oriental y 7 en la Región Central) en la siguiente tabla.

TABLA 2-6 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS SOLICITADOS POR SITIO DE LA COOPERACION

No	SITIOS	TIPO AULA*1	① *2	② *3	③ *4	④ *5	⑤ *6	LINEAMIENTO DE PLAN DE MOBILIARIO Y EQUIPOS
REGION ORIENTAL, ESCUELAS								
1	1. Amapala	4-4-8	○	○	-	-	○	A. Mobiliario escolar
2	4. Cas/El Chirrión	3 aulas	○	○	-	-	-	① Pupitre unipersonal: 40/aula
3	7. Lot/La Poza	3-3-6	○	○	-	-	-	② Mesa y silla para párvulos:
4	8. C/El Cañal	Lineal	○	○	-	○	-	14 juegos (para 3
5	9. Cas/Nueva Prusia	3-3-6	○	○	-	-	-	párvulos)/salón de usos múl-
6	10. Hacienda La Poza	3-3-6	○	○	-	○	-	tiples
7	12. Cas/El Botoncillo	3-3-6	○	○	-	○	-	③ Mesa cátedra y silla:
8	13. Cas/Las Flores	3-3-6	○	○	-	-	-	1 j./aula, /salón de usos
9	15. C/El Talpetate	3 aulas	○	○	-	○	-	múltiples
10	16. Cas/El Junquillal	Lineal	○	○	-	-	○	3 j./sala de admon.
11	17. Cas/La Capilla	3-3-6	○	○	-	-	-	④ Pizarrón, estantería y ar-
12	18. Cas/Los Lazos	3-3-6	○	○	-	-	-	chivo:
13	19. Volcancillo	Lineal	○	○	-	-	-	1 j./aula, /salón de usos
14	20. Mazala	4-4-8	○	○	-	○	○	múltiples; 6 j. de estantes/
15	21. Col/San Francisco	3-3-6	○	○	-	○	-	/bodega de alimentos; 6 j.
16	23. C/ La Cañada	Lineal	○	○	-	-	-	de estantes/bodega general
17	24. C/Los Conejos	3-3-6	○	○	-	○	-	⑤ Armario de utensilios de
18	25. El Carbajal *7	3-3-6	○	○	-	○	-	limpieza: 1 j./aula
19	26. C/Higueras	4-4-8	○	○	-	-	○	8. Mobiliario para I.N.
20	27. C/Tulima	3-3-6	○	○	-	-	-	① Pupitre unipersonal: 42/aula
21	28. Cas/La Ceiba	3 aulas	○	○	-	○	-	② Mesa cátedra, escritorio y
22	29. Cas/Los Guzmanes	Lineal	○	○	-	○	-	silla: 1 j./aula, /sala de
23	30. C/Joya de Las Tunas	3 aulas	○	-	-	○	-	prácticas y /biblioteca;
24	31. Cas/Pueblo Viejo	Lineal	○	○	-	○	-	6 j./sala de admon.; 1 juego
25	32. Cas/Las Huertas	Lineal	○	○	-	-	-	de escritorio/sala de direc-
26	33. C/La Laguna	Lineal	○	○	-	-	○	ción
REGION CENTRAL, ESCUELAS								
27	6. Nahualapa	3-3-6	○	○	-	○	-	③ Pizarrón, estantería y arma-
28	34. C/Cerro Grande	3-3-6	○	○	-	○	○	rio de utensilios de limpie-
29	35. C/San Marcos	3 aulas	○	○	-	○	-	za: 1 juego/aula y /sala de
30	(1) Cas/Tehuacán	3 aulas	-	-	-	○	-	prácticas
31	(2) Cas/El Porvenir	3 aulas	○	○	-	-	○	④ Estanterías, etc.: *9
32	(5) C/Las Anonas	3 aulas	○	○	-	-	○	C. Equipos de prácticas:
33	(6) Cas/San Francisco de la Cruz	3-3-6	○	○	-	-	-	2 juegos de mecanografía
REGION CENTRAL, INSTITUTO								
34	3. I. N. de Sesori	(1)*8	○	○	(1)	○	-	1 juego de computación
35	11. I. N. de Puerto El Triunfo	(5)	○	○	(3)	○	○	1 juego para taller
								D. Equipos de experimentos:
								2 juegos

Notas)

\*1: "3-3-6"= Tipo 3-3-6; "lineal"= Tipo 3-3-6 lineal; "4-4-8"= Tipo 4-4-8; "3 aulas" = Tipo 3 aulas

\*2: ①= Edificio Administrativo. Escuelas básicas (cocina, bodega de alimentos, sala de admon.). Institutos (sala de dirección, bodega, sala de docentes y biblioteca).

\*3: ②= Servicios Sanitarios \*4: ③= Sala de Prácticas \*5: ④= Electricidad

\*6: ⑤= Agua Potable \*7: El sitio No.25 es el sustituto por la solicitud.

\*8: Las cifras entre ( ) de las columnas de "TIPO AULA" y "③" significan el número de aulas y salas a construir por el Proyecto, respectivamente.

\*9: "Estanterías" significan los estantes de salas de prácticas, estantes, archivos, mesas y sillas de la biblioteca.

\*10: Los sitios No. 6, 34, 35, (1), (2), (5) y (6) se ubican en la Región Central.

## 2.3 Diseño Básico

### 2.3.1 Lineamiento del Diseño

El lineamiento del diseño básico de las instalaciones y mobiliarios para este Proyecto es el siguiente:

- ① Se considera la disposición de las instalaciones de manera que tenga el menor volumen de movilización de tierra posible, el mayor espacio posible para recreación y la menos penetración posible de la luz del sol, conforme a la configuración geográfica y la forma del terreno.
- ② Se reflejarán las condiciones naturales de las regiones (terremoto, velocidad del viento y tipo del suelo) en la selección de tipo de estructura.
- ③ En principio, al igual que la primera fase del Proyecto, el diseño de la edificación proyectada para la escuela básica se basará en el tipo 3-3-6, pero también incluirán el tipo 3-3-6 lineal y el tipo 4-4-8, según las limitaciones de espacio y forma del terreno, y el número de alumnos a ser atendidos. Asimismo, se proyectará el tipo 3 aulas para aquellas escuelas que pueden absorber la necesidad con la ampliación infraestructural y otras de las que se deduce tener poco aumento en el número de alumnos en el futuro.
- ④ Adoptarán el acabado de construcción, las instalaciones y los equipos difundidos y comunes en el país y de fácil mantenimiento, en consideración a la capacidad de administración del Ministerio de Educación y de las comunidades.
- ⑤ Las especificaciones y la calidad de las instalaciones satisfarán las Normas para el Diseño de Escuela de Educación Parvularia y Básica, y las especificaciones técnicas del Ministerio de Educación, y se emplearán los materiales adquiribles en El Salvador.
- ⑥ Las especificaciones técnicas del mobiliario escolar satisfarán las normas de diseño de mobiliario del Ministerio de Educación. Los equipos de prácticas serán de las mismas especificaciones que los actuales, y los equipos de experimentos se limitarán a los fundamentales de acuerdo con el contenido de las asignaturas. La cantidad de piezas de mobiliario y equipos de prácticas será de conformidad con el número de alumnos por aula establecido por el MINED, y con la disposición adecuada de los muebles. El número de equipos de experimentos para los institutos será el mínimo necesario concorde a la forma de lecciones que se dan actualmente.
- ⑦ Dado que hay muchos sitios a construir, se contará con el personal técnico japonés para el control del programa y calidad de construcción, a efectos de

complementar los trabajos de los contratistas locales y de los técnicos de construcción locales.

- ⑧ Debido a que hay sitios a donde no se puede transportar los materiales de construcción durante la estación de lluvias (de mayo a octubre), se preparará el cronograma de ejecución clasificándose los sitios en dos grupos: los sitios a los que se debe transportar materiales y ejecutar obras en la estación seca, y los sitios a los que se puede transportar materiales y ejecutar obras aún en la estación de lluvias.

### 2.3.2 Estudio de las Condiciones del Diseño

#### (I) Normas del Diseño

Las normas del diseño de las instalaciones son idénticas a las de la primera fase del Proyecto:

##### ① Normas del diseño de la construcción

Se satisfarán las Normas para el Diseño de Escuela de Educación Parvularia y Básica y las especificaciones técnicas normalizadas de las instalaciones escolares establecidas por el Ministerio de Educación.

##### ② Normas de diseño de la estructura

###### a) Coeficiente sísmico

En El Salvador, hubo 8 grandes terremotos entre 1917 y 1994 (magnitud en la escala de Richter: entre 5.4 y 6.5) que causaron muchos daños en todo el país. En El Salvador existen normas de diseño antisísmico basadas en las normas del American Concrete Institute (ACI). Estas normas no se aplican a los edificios de una sola planta, como los edificios de aulas y los de administración de este Proyecto, pero se aplicarán a los salones de usos múltiples de los institutos nacionales que serán de estructura metálica.

El plan de diseño solicitado consiste en una estructura de marco rígido, pero no satisface los requisitos de las normas de cálculo de la estructura de hormigón armado que exige el Instituto Arquitectónico del Japón. Por tanto, en este Proyecto se adoptará la estructura de marco rígido que cumpla las normas japonesas en el cálculo estructural tomando en cuenta las normas salvadoreñas en cuanto al ancho mínimo de las vigas y columnas.

Debido a la variación geológica, se aplican dos diferentes coeficientes sísmicos para cada una de las dos zonas establecidas, la zona de montaña y la zona de la costa, cuyos factores serán respetados en el Proyecto. Los coeficientes sísmicos en función del tipo de estructura y de la zonificación

son los siguientes:

TABLA 2-7 COEFICIENTES SISMICOS EN FUNCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA

TIPO DE ESTRUCTURA	ZONA DE COSTA (ZONA 1) (COEFICIENTE MAYOR)	ZONA DE MONTANA (ZONA 2) (COEFICIENTE MENOR)
Marco de hormigón armado	0.12	0.06
Marco de acero estructural	0.10	0.05

b) Carga debida al viento

En El Salvador, no se considera la carga debida al viento en el cálculo estructural. No obstante, según los registros meteorológicos desde 1958, el viento máximo ha sido de 115.9km/hora (32m/seg), y se tomará en cuenta este viento máximo, cumpliendo las normas japonesas para el cálculo estructural.

③ Normas de instalación

a) Instalación eléctrica

Las instalaciones eléctricas interiores del edificio escolar satisfarán las especificaciones técnicas de las instalaciones escolares normalizadas del Ministerio de Educación, y los principales cables exteriores satisfarán las normas de la Comisión Ejecutiva de Hidroeléctrica de Río Lempa (CEL) y de la Compañía del Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS).

b) Instalación de abastecimiento de agua y servicios sanitarios

En el Proyecto, se ha considerado el sistema de abastecimiento de agua a los servicios sanitarios y a la cocina. Se diseñará el sistema tomando en cuenta los planos típicos del retrete de absorción y del retrete de agua corriente que tiene el Ministerio de Educación. Sobre el depósito de agua para la cocina, se tomará como referencia el lavamanos con depósito de agua utilizado en las escuelas rurales, ya que ni el Ministerio de Educación ni otras instituciones tiene normas de diseño.

④ Normas de Instalación de desagüe

Tomarán en cuenta las normas de fosa séptica y pozo de absorción preparadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, dado que se adoptan estas normas para el sistema de evacuación de aguas negras generales de los servicios sanitarios y de la cocina en las zonas que no cuentan con sistema de alcantarillado.

(2) Dimensionamiento

① Normas de dimensionamiento de aulas y sala de administración

Las dimensiones de las principales salas de los edificios proyectados

satisfarán las Normas para el Diseo de Escuela de Educaci3n Parvularia y B3sica del Ministerio de Educaci3n. Se muestran los valores que se van a utilizar en el Proyecto y los valores que recomienda el Manual de Datos de Diseo de Arquitectura del Instituto Arquitect3nico del Jap3n, en la siguiente tabla.

TABLA 2-8 NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO DE AULAS, SALA DE ADMINISTRACION Y OTROS

SALAS	VALORES ADOPTADOS (MINED)	COMPARACION CON LAS NORMAS JAPONESAS (REFERENCIAS)
[Escuelas de Educaci3n B3sica]		
Aula	Aula para 40 alumnos 7.2m x 7.2m = 51.84 m <sup>2</sup> 1.3 m <sup>2</sup> /persona	Aula para 40 alumnos 8.0m x 8.0m = 64.0m <sup>2</sup> 1.6 m <sup>2</sup> /persona
Servicio sanitario	Dimensi3n de la cabina 1.0m x 1.3m = 1.3m <sup>2</sup>	Similar a la japonesa 0.9m x 1.35m = 1.2m <sup>2</sup>
Sala de administraci3n	Para 3 o 4 personas. 3.0m x 3.0m = 9.0m <sup>2</sup>	5.0 ~ 6.0m <sup>2</sup> /persona
Cocina	2.0m x 2.5m = 5.0 m <sup>2</sup>	Igual que la cocina de vivienda normal en Jap3n.
[Institutos Nacionales ]		
Aula	Aula para 42 alumnos 7.0m x 7.5m = 52.5m <sup>2</sup> 1.25m <sup>2</sup> /persona	Aula para 40 alumnos 8.0m x 8.0m = 64.0m <sup>2</sup> 1.6 m <sup>2</sup> /persona
Sala de mecanograf3a	Para 40 personas y 40 m3quinas 7.0m x 9.0m = 63.0m <sup>2</sup>	Superficie normal de sala de pr3ctica: 90.0m <sup>2</sup>
Sala de computaci3n	Para 40 personas y 40 computadoras: 7.0m x 9.0m = 63.0m <sup>2</sup>	Superficie normal de sala de pr3ctica: 90.0m <sup>2</sup>
Taller de autom3viles	Para 40 personas y 2 veh3culos 9.0m x 18.0m = 162.0m <sup>2</sup>	Superficie normal de taller de automotores: 170.0m <sup>2</sup>
Sala de direcci3n	3.75m x 3.5m = 13.1 m <sup>2</sup>	8.0m x 3.0m = 24.0m <sup>2</sup>
Sala de administraci3n	7.5m x 3.5m = 26.25 m <sup>2</sup> Para 6 personas = 4.37m <sup>2</sup> /pers. Para 4 personas = 6.56m <sup>2</sup> /pers.	Oficinas en Jap3n 5.0 - 6.0 m <sup>2</sup> /persona
Biblioteca	7.0m x 7.5m = 52.5m <sup>2</sup>	Igual que el aula-biblioteca.

### 2.3.3 Plan Básico

#### (I) Plan de Disposición de los Sitios

Los sitios del Proyecto serán 33 para las escuelas de educación básica y 2 para los institutos nacionales.

##### ① Lineamiento básico del plan de disposición de escuelas de educación básica

Se diseñará el plan de disposición de la siguiente manera:

- a) Para los sitios que se encuentran en el terreno inclinado, se distribuirán los edificios en la parte menos inclinada a fin de minimizar el volumen de movilización de tierra.
- b) Dejar lo más amplio posible el espacio plano frente a las aulas para que sirva de área de recreación.
- c) Ubicar los servicios sanitarios lo más alejados posible de las aulas a fin de minimizar el efecto del olor.
- d) Instalar las aulas en sentido este-oeste en lo posible para evitar la penetración de la luz solar en la mañana temprana y en la tarde.

Se muestran los planes de disposición de las 33 escuelas de educación básica en el apartado 1.4.3 (4) Planos de Diseño Básico.

##### ② Plan de disposición del Instituto Nacional de Sesori

El sitio se ubica en la zona urbana y tiene el camino de acceso (anchura de 4.5m) de unos 50m de la carretera principal. El sitio es casi plano y tiene una forma rectangular de 77m-90m en dirección este-oeste y 112m-134m en norte-sur. Existen un edificio de 3 aulas y los servicios sanitarios. Hay una escuela básica pegada al lado oeste, y la mayoría del área del sitio está utilizada como campo deportivo con una cancha de fútbol, aprovechada también por los alumnos de la escuela.

##### a) Extensión de las instalaciones eléctrica y de agua

Actualmente no cuenta con energía eléctrica, pero hay plan de extenderla desde el camino que pasa por el lado norte del sitio. La ciudad de Sesori tiene el sistema de agua potable, pero ya está desgastado y muchas familias dependen de agua de pozo. En el lado nordeste del sitio junto con el edificio existente hay un pozo, cuyo agua será aprovechada para el Proyecto.

##### b) Disposición de instalaciones

Las instalaciones del Proyecto se construirán en el lado este del sitio, de manera que el edificio de aulas existente en el lado nordeste y el campo deportivo con una cancha de fútbol en el lado oeste queden así como están. Al

sur del edificio existente se ubicarán el edificio de aulas, edificio administrativo, salón de usos múltiples y servicios sanitarios. Los edificios tendrán una orientación este-oeste para impedir el paso directo de la luz solar. Se procurará conservar en la medida de lo posible los árboles cuando sean escasos en el sitio. Se muestra abajo el plan general de disposición del Instituto Nacional de Sesori.

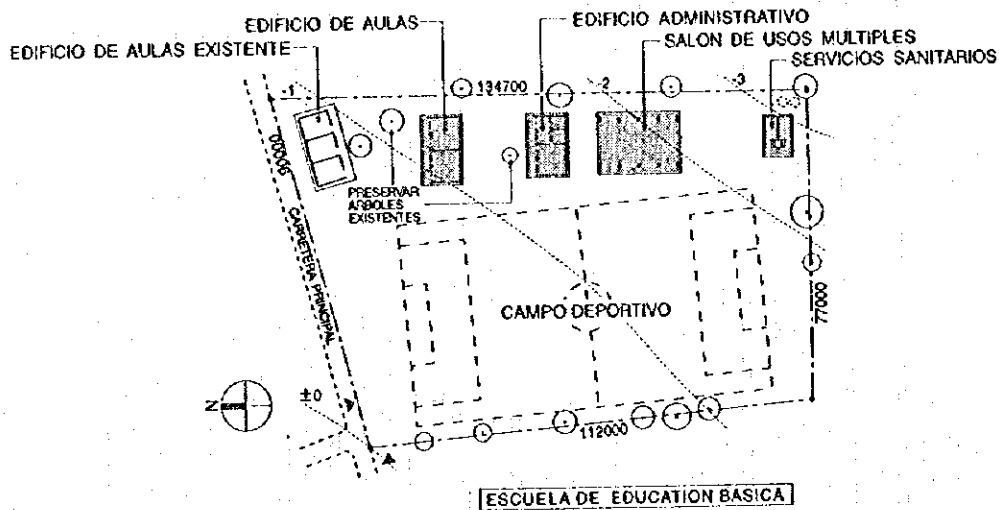


FIGURA 2-1 PLAN GENERAL DE DISPOSICION DEL INSTITUTO NACIONAL DE SESORI

③ Plan de disposición del Instituto Nacional de Puerto El Triunfo

El sitio se halla en las afueras de la zona urbana dando a las carreteras principales en los lados norte y oeste. Es un terreno plano y está utilizado actualmente como granja. Tiene una forma rectangular de 149m-191m en dirección este-oeste y 145m-245m en norte-sur. Los lados este y sur dan a una zona de viviendas.

a) Extensión de las instalaciones eléctrica y de agua

Como el sitio se halla en las afueras de la ciudad, no cuenta con el sistema de infraestructura básica. Pero, hay un proyecto de extender el sistema de energía eléctrica por la carretera que pasa por el lado oeste del sitio, para suministrar la energía a las viviendas. También hay proyecto de instalar el sistema de alcantarillado a lo largo de la misma carretera.

b) Disposición de instalaciones

El acceso al sitio se hará por la carretera norte y por la oeste. Como están planteadas la extensión de las infraestructuras básicas desde la carretera que pasa por el lado oeste, este lado será la zona de construcción, y el lado este será para el campo deportivo. Teniendo en cuenta los ruidos que

se generan del salón de usos múltiples y del taller de automóviles, estas instalaciones quedarán en el medio del sitio, alejadas de las viviendas colindantes del lado sur. El edificio de aulas, edificio de administración y de prácticas, instalaciones de pocos ruidos, se ubicarán en la parte sur del sitio, y los servicios sanitarios en el medio del sitio apartados de las aulas. La zona norte del sitio quedará libre de edificaciones para cualquier ampliación futura.

Se muestra abajo el plan general de disposición del Instituto Nacional de Puerto El Triunfo.

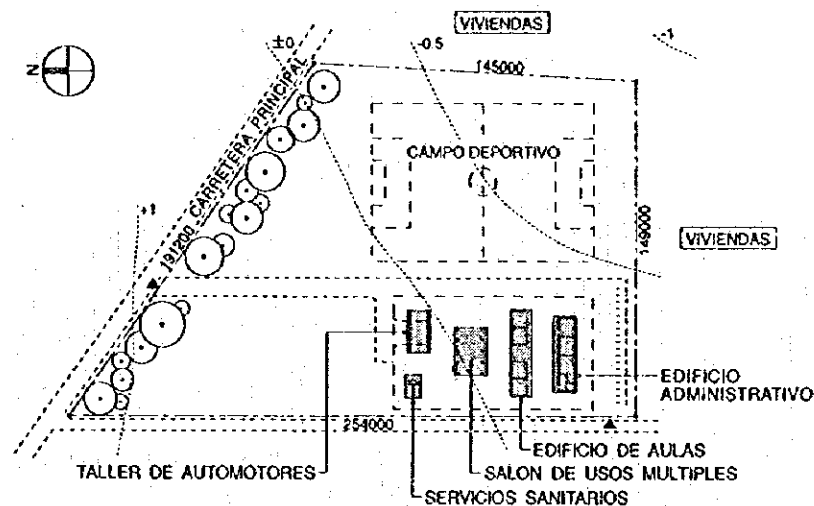


FIGURA 2-2 PLAN GENERAL DE DISPOSICION DEL INSTITUTO NACIONAL DE PUERTO EL TRIUNFO

## (2) Plan Arquitectónico

### 1) Plantas

En consideración al lineamiento del diseño, se definirán las plantas conforme a las Normas de Diseño del Ministerio de Educación en función del número de alumnos, cantidad y tamaño de mobiliario y equipos, condiciones ambientales interiores requeridas, etc.

#### ① Escuela de educación básica

##### a) Edificio de aulas tipo 3-3-6

El edificio de aulas es de una planta y consiste en 3 aulas y un salón de usos múltiples. El salón de usos múltiples que se sitúa en el medio del edificio está dividido en otra aula por una pared divisoria móvil, quitando la cual permite su uso como espacio de 2 aulas seguidas. Las dos aulas que se



hallan en los dos lados del salón tendrán su entrada al lado del pasillo de circulación con el fin de asegurar la independencia. Las partes abiertas de las aulas del lado del pasillo de circulación y la del lado opuesto tendrán alambreras con barras de hierro para que tenga buena circulación el aire.

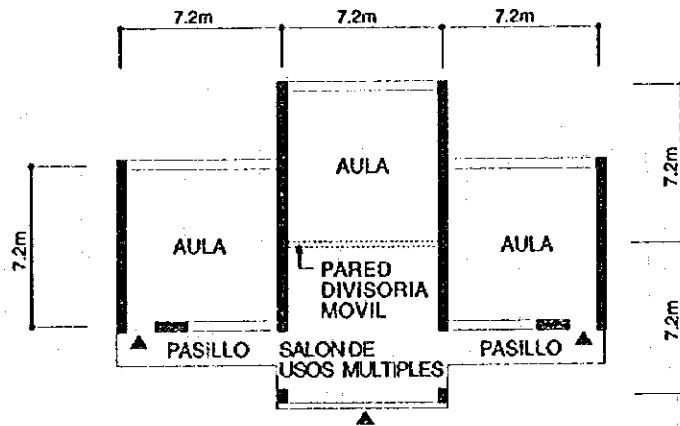


FIGURA 2-3 PLANTA DEL EDIFICIO DE AULAS TIPO 3-3-6

b) Edificio de aulas tipo 3-3-6 lineal

Este edificio de aulas es de una sola planta y consiste en 3 aulas y un salón de usos múltiples colocados en forma lineal. Las aulas tendrán una entrada al lado del pasillo de circulación, y las ventanas de alambarrera con barras de hierro en el lado del pasillo y en el lado opuesto. El salón de usos múltiples se ubicará en un extremo del edificio y estará separado de otra aula con una pared divisoria móvil que se pueda abrir completamente cuando se reúnan muchas personas.

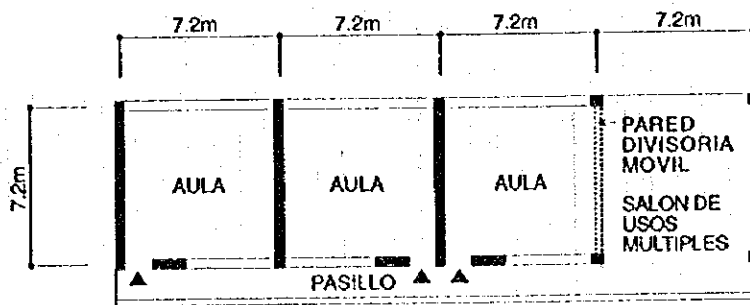


FIGURA 2-4 PLANTA DEL EDIFICIO DE AULAS TIPO 3-3-6 LINEAL

c) Edificio de aulas tipo 4-4-8

Este edificio de aulas es el que lleva un aula más en un extremo del edificio tipo 3-3-6.

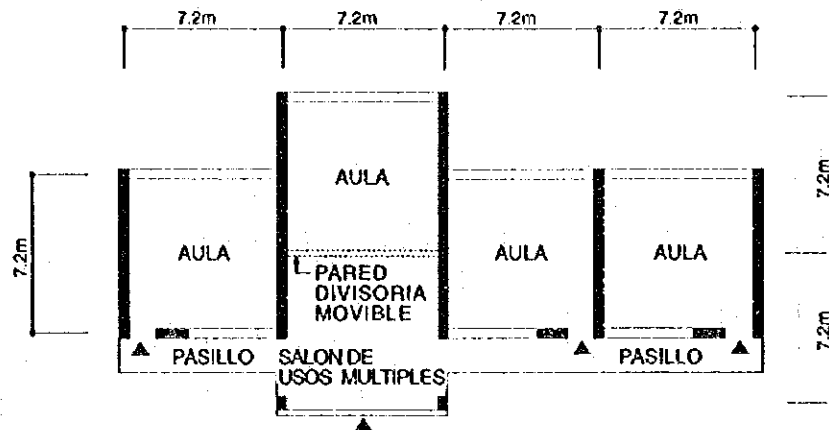


FIGURA 2-5 PLANTA DEL EDIFICIO DE AULAS TIPO 4-4-8

d) Edificio de tipo 3 aulas

Este edificio es un edificio de 3 aulas lineales, y una de sus paredes divisorias será móvil, a fin de que se pueda aprovechar el espacio juntando las dos aulas para las diversas actividades.

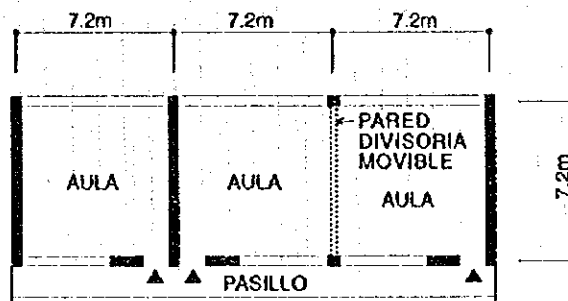


FIGURA 2-6 PLANTA DEL EDIFICIO TIPO 3 AULAS

A continuación se da una descripción general de los elementos que componen el edificio de aulas.

- Aulas: Principalmente para los alumnos del 1° al 6° grado de la educación básica. El número de alumnos por aula será en principio 40, y tendrá una dimensión de 7.2m x 7.2m. La pared divisoria móvil entre el salón de usos múltiples y el aula no tendrá ventana igual que el muro piñón.

- Salón de usos múltiples:** Es para los párvulos de 4 a 6 años. Tendrá una capacidad para 42 párvulos con una dimensión de 7.2m x 7.2m. Tendrá una pared divisoria móvil al lado del aula. Se usará normalmente como aula parvularia, pero también se utilizará para distintos eventos, reuniones y actividades.
- Corredor:** Según las normas del Ministerio de Educación, hay 3 anchos de pasillo de circulación; 1.6m, 2.1m y 2.5m. Se adoptará el ancho de 1.6m que es común en las escuelas de educación básica.

e) Edificio administrativo

Será de una sola planta y consiste en una cocina-bodega y una sala de administración con un espacio de almacenamiento.

La cocina (3.0m x 2.0m) constará de una pila, un tanque de agua de lluvia y un fogón de 1.5m de anchura. El agua para cocinar se sacará del tanque de agua de lluvia con un cazo. Al costado de la cocina tendrá una bodega de alimentos (3.0m x 2.0m). La sala de administración con un espacio de almacenamiento (6.0m x 4.0m) será equipada por escritorios y sillas de oficina para director y docentes, etc., las estanterías para almacenar la papelería y materiales didácticos.

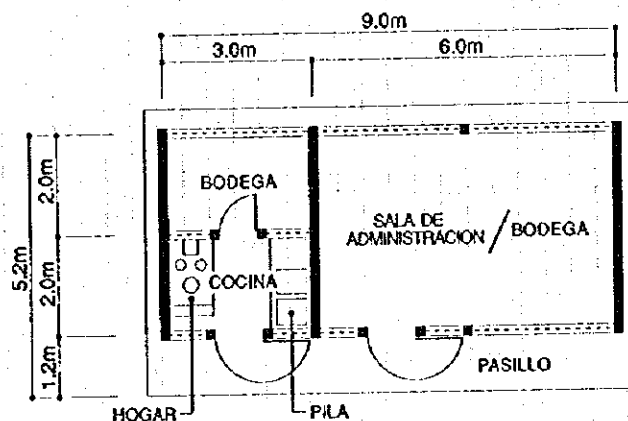


FIGURA 2-7 PLANTA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

f) Servicios sanitarios

El edificio de servicios sanitarios es de una sola planta, y será dividido en dos partes para hombres y mujeres. El baño de niños tendrá 2 inodoros y un urinario, y el baño para niñas 3 inodoros. Se dispondrán de lavamanos y tanque de agua fuera del edificio. El agua de lavamanos se sacará del tanque

de agua de lluvia con un cazo. Contará también con un depósito para utensilios de limpieza.

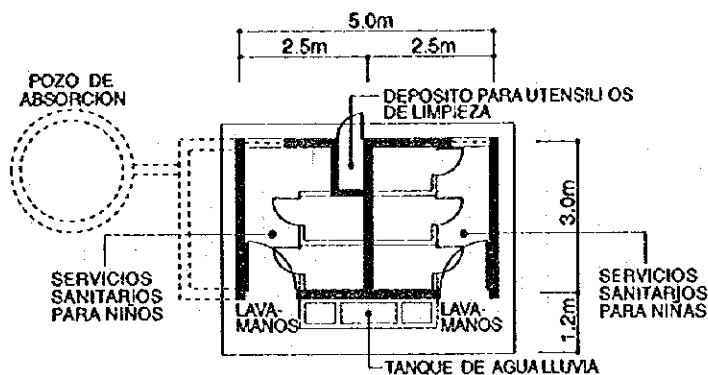


FIGURA 2-8 PLANTA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS

② Instituto Nacional de Sesori

a) Edificio de aulas

Es de una sola planta y consiste en un aula y una sala de prácticas. El aula es para los estudiantes del 1° al 3° grado, con una capacidad de 40 estudiantes por aula. No obstante contará con 42 pupitres unipersonales (7 x 6 filas), teniendo en consideración las asignaturas comunes. La dimensión de un aula será la misma que la del diseño típico del Ministerio de Educación (fachada de 7.5m y profundidad de 7.0m), con la pared divisoria sin ventana igual que la pared del lado del muro piñón. La sala de prácticas es usada para las prácticas de mecanografía y las asignaturas teóricas, y tendrá una capacidad de 40 alumnos. Contará con 40 juegos de mesas y sillas para las prácticas de mecanografía (8 x 5 filas). Las aulas tendrán una sola entrada al pasillo de circulación de frente para garantizar la independencia. En el lado del pasillo de circulación y en el lado opuesto dispondrán de ventanas de alambreras con barras de hierro para aprovechar la ventilación natural.

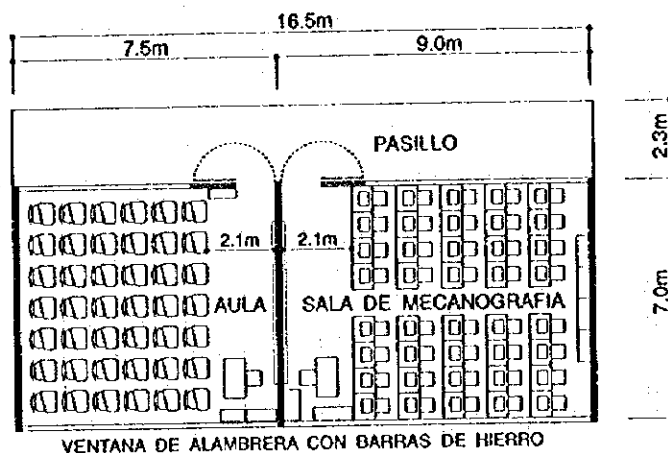


FIGURA 2-9 PLANTA DEL EDIFICIO DE AULAS

b) Edificio administrativo

Consistirá en una biblioteca, una sala de administración, una sala de dirección y una bodega para la gestión y administración del instituto.

□ Biblioteca (7.5m x 7.0m): Actualmente no cuenta con muchos libros, pero tomando en consideración que tiende a aumentar la donación de libros, se dispondrá de una sala biblioteca que consistirá principalmente en un espacio de lectura con librerías abiertas. Se muestra abajo la disposición del mobiliario tales como, librerías, armarios, mesas, sillas, etc.

□ Sala de dirección, sala de administración y bodega: la sala de dirección (3.5m x 3.75m) tendrá un espacio suficientemente grande para instalar un juego de escritorio y silla para el director, un archivo, una librería y 3 sillas de recepciones. La sala de administración (7.5m x 3.5m) tendrá un espacio suficiente para colocar de 3 a 5 juegos de escritorio y silla, archivo y librería para el personal docente. La bodega (3.5m x 3.75m) es para almacenar tanto los instrumentos musicales de la batería del instituto como otros materiales didácticos. Para la separación de estas tres salas se empleará pared divisoria de madera simple. Como son los docentes que se encargan de los trabajos administrativos del instituto, la sala de administración dará al pasillo, para facilitar la gestión y control de los docentes. Las entradas a la sala de dirección y a la bodega estarán en la sala de administración.

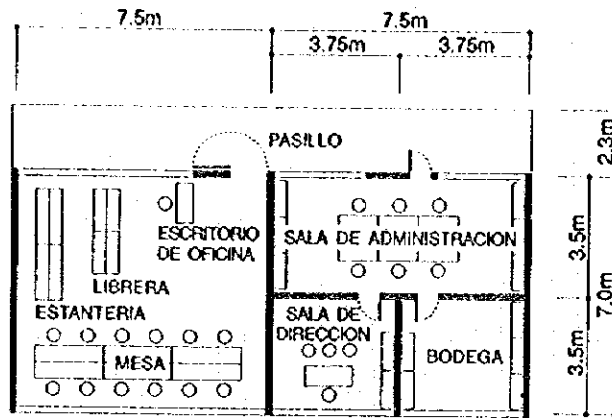


FIGURA 2-10 PLANTA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

C) Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios serán diferenciados para hombres y mujeres. Los servicios de hombres consistirán en una taza de retrete para los docentes, dos tazas y un urinario para los estudiantes. Los servicios de mujeres tendrán una taza para las docentes y 4 tazas para las estudiantes. Las tazas de retrete estarán divididas por cabina.

A la entrada de los servicios sanitarios estarán los lavamanos junto a un tanque de agua de lluvia. Las aguas de lluvia se acumulan una vez en el tanque por medio del canalón del tejado del edificio, y serán usadas para lavamanos con un cazo.

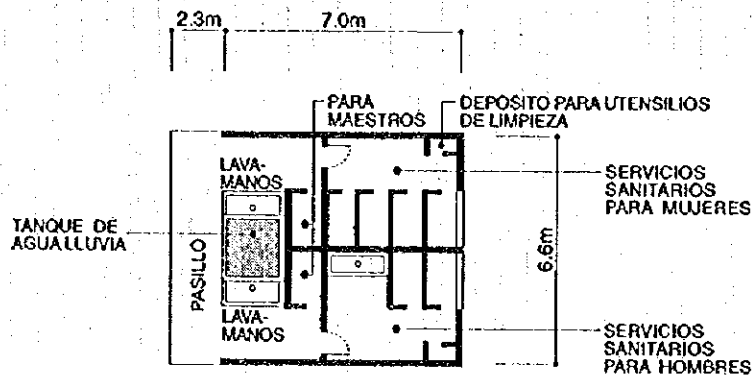


FIGURA 2-11 PLANTA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS

d) Salón de usos múltiples

Será de las mismas especificaciones que las de la primera fase del Proyecto. Este salón se utiliza para la Educación Física cuando llueve y reuniones de la mañana de los estudiantes, así como las reuniones, festejos, eventos y actividades socioeconómicas a iniciativa de los padres de familia para juntar recursos para comprar materiales educativos, etc., lo cual indica que hay alta demanda del uso del salón de usos múltiples.

Se tomará en cuenta el diseño típico del Ministerio de Educación. El espacio del salón quedará con una dimensión de 11.2m de fachada por 20.0m de profundidad con dos pasillos techados en los dos lados laterales. Los 4 lados no tendrán paredes a efectos de la buena ventilación del aire natural.

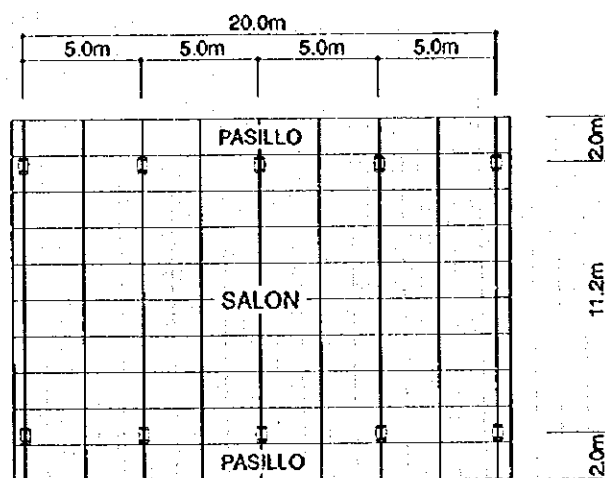


FIGURA 2-12 PLANTA DEL SALON DE USOS MULTIPLES

② Instituto Nacional de Puerto El Triunfo

a) Edificio de aulas

El edificio de aulas es de una sola planta de 5 aulas, y el área de aula, pared divisoria y muros de piñón son de las mismas especificaciones que las del Instituto Nacional de Sesori.

b) Edificio administrativo y salas de prácticas

Consistirá en las mismas especificaciones y dimensiones que las salas del edificio administrativo del Instituto Nacional de Sesori (biblioteca, sala de dirección, sala de administración y bodega), además de las salas de prácticas de mecanografía y computación. La sala de prácticas de computación contará con un espacio para 40 alumnos, y mesas, sillas y estanterías necesarias para ubicar 20 computadoras y 5 impresoras.

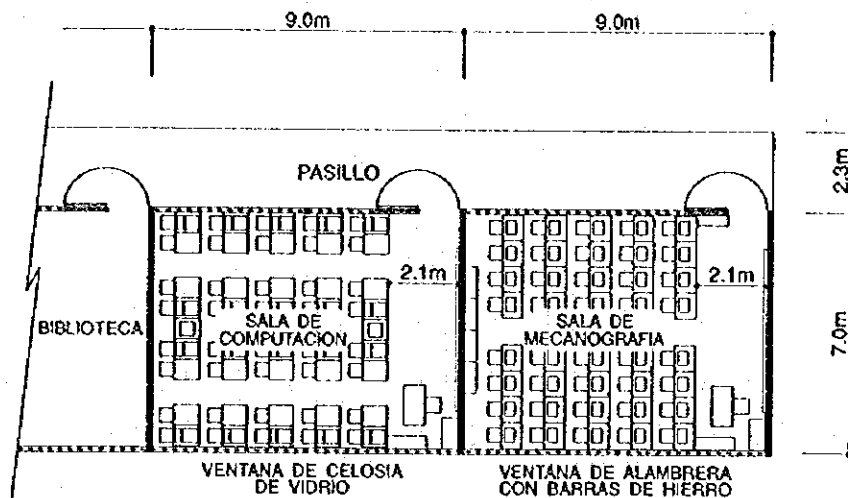


FIGURA 2-13 PLANTA DE LAS SALAS DE MECANOGRAFIA Y DE COMPUTACION

c) Taller de automotores

Consistirá en un aula teórica, un taller y una bodega.

- Aula teórica: Tendrá la capacidad máxima de 40 alumnos del 1° al 3° grado para las lecciones teóricas con la dimensión de 4.9m x 9.4m. Contará con el mismo mobiliario que otras aulas normales, y unas estanterías de almacenamiento de materiales didácticos pegadas a la pared. Tendrá las ventanas en la parte superior del dintel en el lado del alero, y las paredes divisorias y el muro de piñón quedarán sin ventana.
- Sala de prácticas: Es un espacio para desarrollar prácticas de reparación de vehículos de 10.3m x 9.4m de dimensión para poner 2 vehículos de tamaño mediano, y contará con 5 mesas de trabajo pegadas a la pared.
- Bodega: Tendrá una dimensión de 3.2m x 9.4m, y contará con las estanterías para almacenar grandes materiales didácticos, como motor, etc., herramientas, piezas y guardarropas para 40 personas.



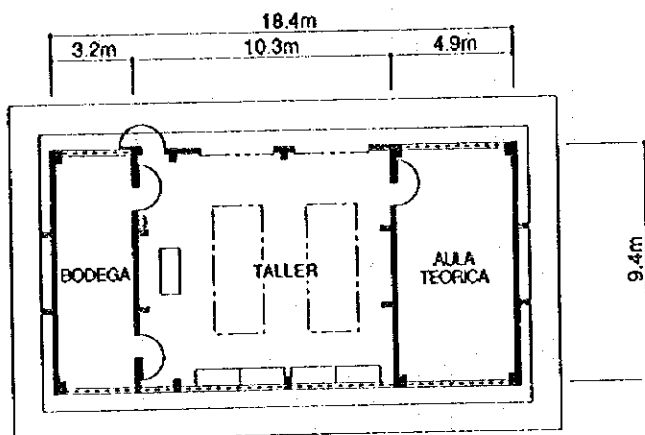


FIGURA 2-14 PLANTA DEL TALLER DE AUTOMOTORES

d) Servicios sanitarios

Serán de las mismas especificaciones y dimensión que los servicios del Instituto Nacional de Sesori, salvo el sistema de retrete que será de agua corriente, porque cuenta con el sistema de agua potable y alcantarillado.

e) Salón de usos múltiples

Será idéntico que el salón de usos múltiples del Instituto Nacional de Sesori.

Se muestran las áreas de cada uno de los elementos de los edificios proyectados en la tabla siguiente.

TABLA 2-9 LISTA DE LAS SALAS DE LOS EDIFICIOS PROYECTADOS

S A L A S	AREA (m <sup>2</sup> )	O B S E R V A C I O N E S
(ESCUELAS DE EDUCACION BASICA)		
A. Edificio de aulas: tipo 3-3-6		Area total del piso: 233.28 m <sup>2</sup>
1) Aulas-salón de usos múltiples	207.36	
2) Pasillo de circulación	25.92	Alero: 1.8 m (pasillo: 1.6m)
B. Edificio de aulas: tipo 3-3-6 lineal		Area total del piso: 259.2m <sup>2</sup>
1) Aulas-salón de usos múltiples	207.36	
2) Pasillo de circulación	51.84	Alero: 1.8 m (pasillo: 1.6m)
C. Edificio de aulas: tipo 4-4-8		Area total del piso: 298.08 m <sup>2</sup>
1) Aulas	259.20	
2) Pasillo de circulación	38.88	Alero: 1.8 m (pasillo: 1.6m)
D. Edificio de aulas: tipo 3 aulas		Area total del piso: 194.40 m <sup>2</sup>
1) Aulas	155.52	
2) Pasillo de circulación	38.88	Alero: 1.8 m (pasillo: 1.6m)

S A L A S	AREA (m <sup>2</sup> )	O B S E R V A C I O N E S
E. Edificio administrativo 1) Cocina-bodega 2) Sala de administración 3) Pasillo de circulación	12.00 24.00 12.60	Area total del piso: 48.60m <sup>2</sup> Alero: 1.4 m (pasillo: 1.2m)
F. Servicios sanitarios 1) Diferenciados para alumnas y alumnos 2) Pasillo de circulación	15.00 7.00	Area total del piso: 22.00m <sup>2</sup> Alero: 1.4 m (pasillo: 1.2m)
Tipos de escuelas básicas (33) ① 3-3-6 + S.S.+ edificio admon. ② 3-3-6 lineal+ S.S.+ edif. admon. ③ 4-4-8 + S.S.+ edificio admon. ④ 3 aulas + S.S.+ edificio admon. ⑤ 3 aulas + edificio admon. ⑥ 3 aulas	303.88 329.80 368.68 265.00 243.00 194.40	Area del piso 14 escuelas : 4,254.32m <sup>2</sup> 8 escuelas : 2,638.40m <sup>2</sup> 3 escuelas : 1,474.72m <sup>2</sup> 6 escuelas : 1,325.00m <sup>2</sup> 1 escuela : 243.00m <sup>2</sup> 1 escuela : 194.40m <sup>2</sup>
Area total de construcción/Suma del área total del piso	10,129.84 m <sup>2</sup>	10,129.84m <sup>2</sup>
[Institutos Nacionales] ① I. N. de Sesori A. Edificio de aulas 1) Aulas/sala de prácticas 2) Pasillo de circulación B. Edificio administrativo 1) Sala de administración 2) Sala de dirección-bodega 3) Biblioteca 4) Pasillo de circulación C. Servicios sanitarios D. Salón de usos múltiples	115.50 41.25 26.25 26.25 52.50 37.50 62.70 224.00	Area total del piso: 156.80m <sup>2</sup> Area total del piso: 142.50m <sup>2</sup> Area total del piso: 62.70m <sup>2</sup> Area total del piso: 224.00m <sup>2</sup>
Area total de construcción/Suma del área total del piso	585.95 m <sup>2</sup>	585.95m <sup>2</sup>
② I.N. de Puerto El Triunfo A. Edificio de aulas (5 aulas) 1) Aulas 2) Pasillo de circulación B. Edificio administrativo y de prácticas 1) Sala de mecanografía 2) Sala de computación 3) Sala de administración 4) Sala de dirección-bodega 5) Biblioteca 6) Pasillo de circulación C. Taller de automotores 1) Aula teórica 2) Taller 3) Bodega D. Servicios sanitarios E. Salón de usos múltiples	262.50 93.75 63.00 63.00 26.25 26.25 52.50 82.50 46.06 96.82 30.08 62.70 224.00	Area total del piso: 356.25m <sup>2</sup> Area total del piso: 313.50m <sup>2</sup> Area total del piso: 172.96m <sup>2</sup> Area total del piso: 62.70m <sup>2</sup> Area total del piso: 224.00m <sup>2</sup>
Area total de construcción/Suma del área total del piso	1,129.41 m <sup>2</sup>	1,129.41m <sup>2</sup>

## 2) Plan Seccional

Los edificios proyectados tendrán techo sin cielo raso, con las alturas mostradas en la tabla de abajo.

TABLA 2-10 ALTURAS DE TECHO DE CADA EDIFICIO

EDIFICIOS	ALTURA	DESCRIPCIONES
(Escuela Básica)		
(1) Edificio de aulas		
① Aula	3.0m~3.7m	Según la altura de techo estandarizada por el MINED.
② Aula	2.3m~3.7m	Sólo para las aulas que dan al salón de usos múltiples de 3-3-6 y 4-4-8.
(2) Servicio sanitario	2.5m~3.4m	Según las instalaciones similares locales. (para obtener altura de techo del tanque de agua de lluvia)
(3) Edificio administrativo	2.7m~3.1m	Según las instalaciones similares locales. (para obtener altura de techo del tanque de agua de lluvia)
(Instituto Nacional)		
(1) Edificio de aulas	3.0m~3.7m	Según la altura de techo estandarizada por el MINED.
(2) Edificio administrativo	3.0m~3.7m	Según la altura de techo estandarizada por el MINED.
(3) Servicio sanitario	3.0m~3.7m	Según la altura de techo estandarizada por el MINED.
(4) Salón de usos múlt.	3.5m~4.6m	Según la altura de techo estandarizada por el MINED.

### ① Sección típica del edificio de aulas

El piso estará elevado a unos 0.3m del nivel de la tierra para evitar la entrada de la humedad, y la altura del alero será de 3.0m. Las ventanas serán de alambreras con barras de hierro que son comunes en las escuelas locales para que tengan buena circulación de aire. La altura de las repisas será de 1.1m (ver la siguiente figura).

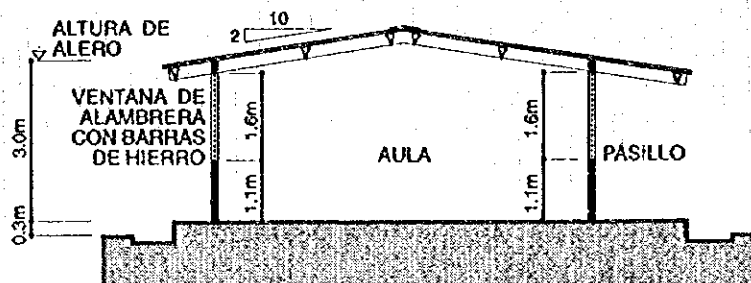


FIGURA 2-15 SECCIÓN TÍPICA DEL EDIFICIO DE AULAS

## ② Salón de usos múltiples de los Institutos Nacionales

Este salón que se utiliza principalmente para las reuniones en las que se reúnen todos los estudiantes y/o los padres de familia, los concursos de música y de poesía, las actividades de algún estudio por grupo, la Educación Física bajo la lluvia, etc., tendrá una altura mínima requerida para estas actividades. Por consiguiente, no tendrá una altura necesaria para las prácticas deportivas como bolibol, baloncesto, etc., sino que tendrá 4 o 5m aproximadamente con la que no se siente opresión cuando se reúne mucha gente, de acuerdo con los planos del salón de usos múltiples del Ministerio de Educación. Para evitar la entrada de agua de lluvia, el suelo estará elevado a 15cm de la superficie de la tierra.

Se muestra abajo la sección típica del salón.

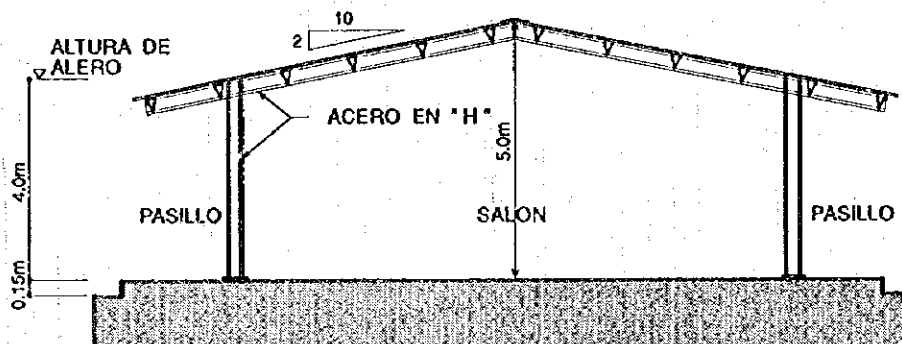


FIGURA 2-16 SECCION TIPICA DEL SALON DE USOS MULTIPLES

### 3) Plan Estructural

Las tierras de los sitios que se encuentran en las zonas de la costa, según la investigación del suelo, no son uniformes sino de tierra de aluvión y de rocas volcánicas. Las tierras de las zonas montañosas son relativamente firmes. Probablemente, según la investigación del suelo, 2 de los sitios pueden ser de limo blando que es una de las características del suelo de la costa. Según el resultado de las perforaciones que se hicieron en el terreno de esta característica, se detectó un suelo blando que marcaba apenas entre 2 y 13 golpes hasta 4m de profundidad, por lo que no podrá soportar más que 2 tons./m<sup>2</sup> en la capa superficial, y 13 tons./m<sup>2</sup> a los 4m de profundidad. Por esta razón, los cimientos y las superestructuras de los edificios principales se diseñarán bajo

los siguientes criterios:

(Estructura del cimiento)

① Cimiento sobre el suelo blando en las zonas de la costa

El sitio No. 11, el Instituto Nacional de Puerto El Triunfo y el sitio No. 12, la Escuela Rural Mixta Caserío El Botoncillo pueden hallarse en la zona del suelo blando debido a su ubicación, por lo que se realizará obras de estabilización del suelo por debajo del cimiento sustituyendo la tierra por hormigón pobre hasta 4m de profundidad. Se espera soportar hasta 13 tons./ m<sup>2</sup> a los 4m de profundidad. Los cimientos serán de tipo independiente a fin de facilitar la ejecución de las obras cuando se necesite variar la profundidad de cimentación debido a la configuración desigual del terreno.

② Cimiento sobre el suelo de arena limosa relativamente blanda en las zonas de la costa

Entre las muestras de tierras tomadas a través de las pruebas de perforación y de excavación, las tierras de arcilla orgánica y de arena limosa relativamente blandas tendrán una capacidad portante de hasta 3 tons./m<sup>2</sup> a los 60cm de profundidad en los terrenos planos. En los sitios con pendiente donde se debe aplicar obras de explanación, puede haber asentamiento del edificio construido en la parte de pendiente rellenada. Para evitar el asentamiento, se realizará obras de estabilización hasta 60cm de profundidad en el suelo original por debajo del cimiento, sustituyendo la tierra por el hormigón pobre. Se adoptará el cimiento independiente a fin de facilitar la ejecución de obras en que se necesita variar la profundidad de cimentación debido a la configuración desigual del terreno, como se muestra en la figura siguiente.

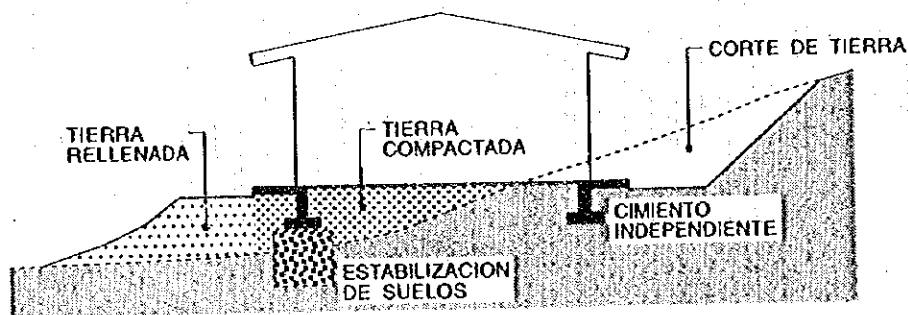


FIGURA 2-17 ESTABILIZACION DE SUELOS INCLINADOS

- ③ Cimiento sobre el suelo de rocas volcánicas y de limo denso en las zonas montañosas

Según la observación visual sobre las muestras de excavación y el resultado de la perforación en los sitios, las rocas volcánicas y las arenas limosas y densas soportarán hasta 5 tons./m<sup>2</sup> a los 60cm de profundidad. En los sitios que se hallan en las zonas montañosas donde se necesitan realizar obras de explanación, se adoptará las mismas medidas que el apartado ② anterior.

- ④ Cimiento de servicios sanitarios

Todos los servicios sanitarios se ubicarán por encima de la fosa séptica subterránea, cuya cimentación será de losa de hormigón armado. En el caso de la tierra blanda, se realizará la obra de estabilización de suelos hasta la capa firme.

[Superestructura]

- ① Edificio de aulas y edificio administrativo de las escuelas de educación básica, y edificio de aulas, edificio administrativo y edificio administrativo con salas de prácticas de los institutos nacionales

Los edificios normales que constan de aulas y salas de prácticas serán de estructura de vigas y columnas de marco rígido de hormigón armado, con el techo de correa de polín cubierto por láminas onduladas de fibra cemento.

- ② Servicios sanitarios de las escuelas básicas

El módulo sanitario que es una edificación pequeña de 5m de fachada por 3m de profundidad, será de aparejo de bloques con las esquinas reforzadas por columnas de hormigón armado. El techo será de la misma estructura y acabado que los edificios de aulas.

- ③ Salón de usos múltiples y taller de automotores de los institutos nacionales

Este salón se utiliza para reuniones, eventos, etc., requiere un espacio grande sin columna. De acuerdo con el diseño normalizado de salón de usos múltiples del Ministerio de Educación, la estructura debe ser de marco de acero de tipo a dos aguas de 11m de vano y 5m de paso entre las vigas, cubierta por las láminas de fibra cemento sobre las correas de polín.

El taller de automotores también necesita un espacio grande sin columna para las prácticas de reparación de vehículos, se aplicará la misma estructura que el salón de usos múltiples; con el marco de acero de tipo a dos aguas de 9m de vano y 4.5m de paso entre las vigas, cubierta por las láminas de fibra cemento sobre las correas de polín.

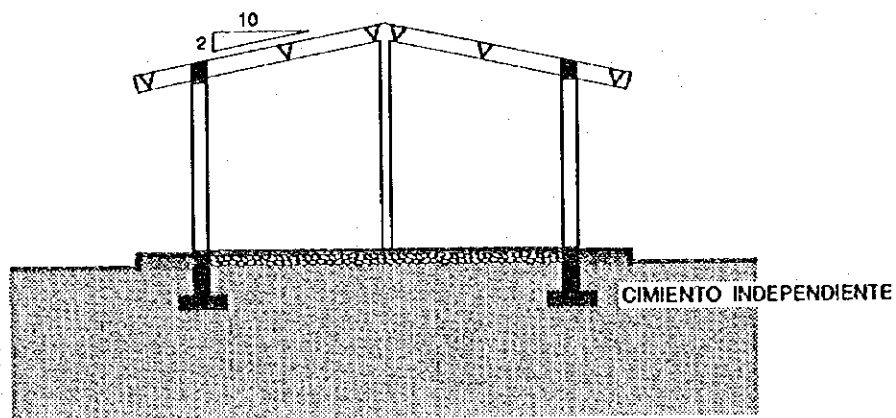


FIGURA 2-18 SECCION ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO DE AULAS Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

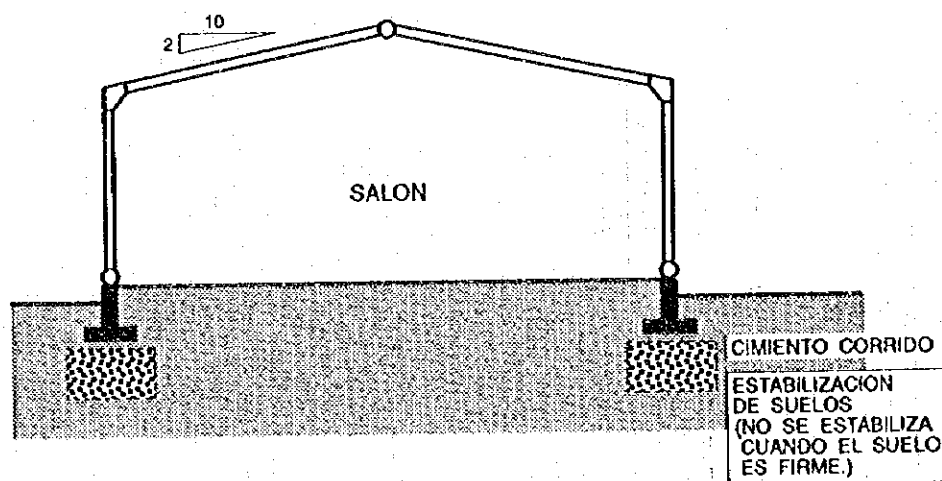


FIGURA 2-19 SECCION ESTRUCTURAL DEL SALON DE USOS MULTIPLES Y DEL TALLER DE AUTOMOTORES

#### 4) Plan de Instalaciones

##### ① Plan de instalaciones eléctricas

##### a) Instalación de la energía eléctrica

Para las escuelas de educación básica que van a contar con las instalaciones eléctricas por este Proyecto, se extenderán los cables eléctricos por el Gobierno de El Salvador de los postes cercanos del sitio hasta el interruptor de entrada instalado en el poste dentro del sitio. Desde los postes se extenderán cables aéreos hasta el punto de conexión del edificio en que se coloca el interruptor de entrada, y de ahí se tenderán cables aéreos hasta el interior del edificio.

El método de extensión eléctrica para los institutos nacionales es el mismo que el de las escuelas básicas. El cuadro de distribución estará instalado en los edificios principales de los Institutos Nacionales de Sesori y de Puerto El Triunfo.

Se muestra abajo el diagrama de conexión unifilar.

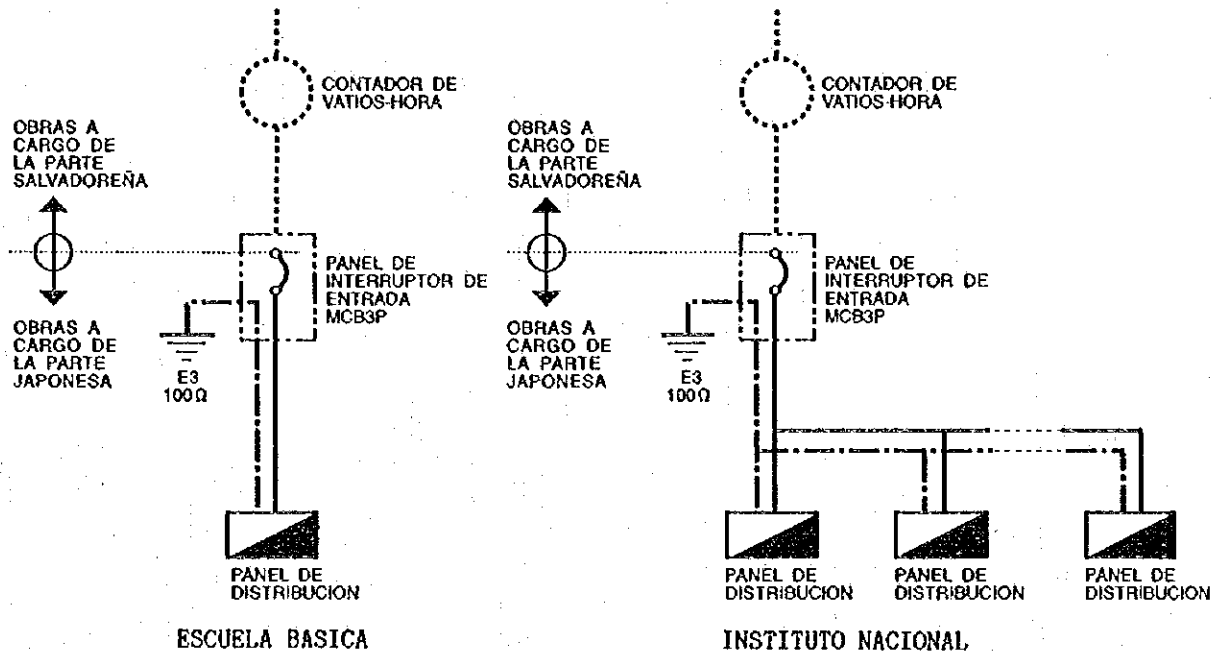


FIGURA 2-20 DIAGRAMA DE CONEXION UNIFILAR

b) Sistema de líneas principales y de fuerza motriz

La energía eléctrica será alimentada del interruptor de entrada al panel de distribución de luz eléctrica a través de los cables principales. El cableado exterior de la edificación será de cables aéreos de acuerdo con el sistema común en el país.

Para las escuelas de educación básica y los institutos nacionales, se suministrará la energía necesaria para el alumbrado y enchufes (220/110V, 1 $\phi$ , 3W).

Para el taller del Instituto Nacional de Puerto El Triunfo, se suministrará la energía necesaria para los equipos motorizados (380V/220V/110V, 3 $\phi$ , 3W).



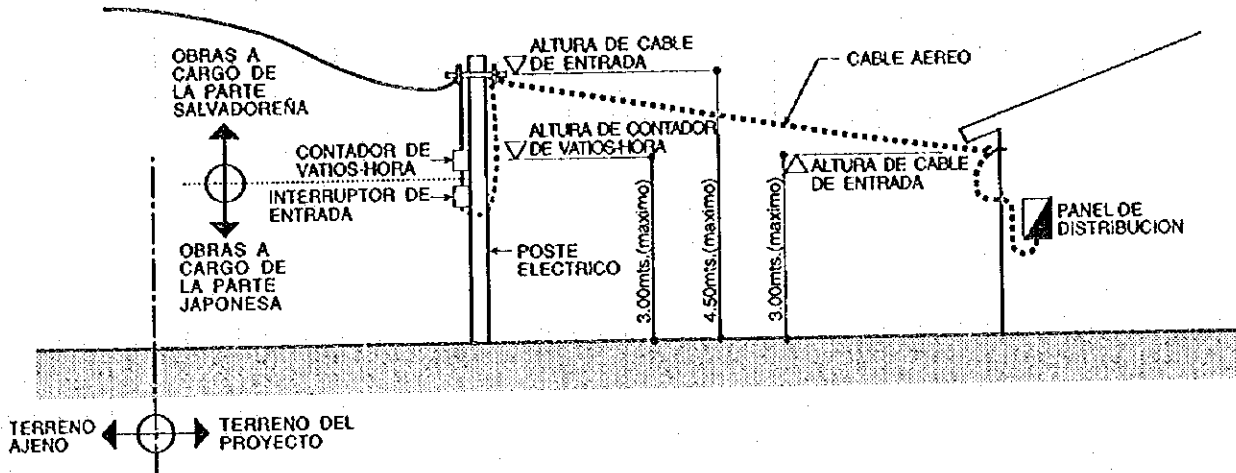


FIGURA 2-21 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE LINEAS PRINCIPALES

c) Equipos de iluminación y de enchufe

Los equipos generales de iluminación serán de tubo fluorescente (cada punto de un tubo de 40W). El cableado a los equipos de iluminación y de enchufe se hará con cables en conducto descubierto.

La cantidad de equipos de iluminación irá de acuerdo con el diseño normalizado del Ministerio de Educación. Se muestran las cantidades de equipos de iluminación de las principales salas en la tabla siguiente.

TABLA 2-11 NUMERO DE APARATOS DE ILUMINACION

Escuelas Básicas	No. LAMPARAS	Institutos Nacionales	No. LAMPARAS
Aula	6	Aula/salas de mecanografía y de computación	6
Salón de usos múltiples	4	Sala de administración	2
Admon./cocina/bodega	1	Servicios sanitarios	4
Servicios sanitarios	2	Taller de automotores	9
		Salón de usos múltiples	16

② Plan del sistema de abastecimiento de agua, desagüe e instalación sanitaria

a) Instalación del abastecimiento de agua de lluvia

En las zonas rurales secas del país, se emplean 3 sistemas de abastecimiento de agua: ① agua de lluvia acumulada, ② agua de pozo, manantial, etc., y ③ agua potable (de cañería). Dentro de los sitios estudiados, hay sólo 9 que cuentan con el sistema de agua potable o con el plan de instalación del mismo, por lo que la mayoría de los sitios usan a la vez el agua de lluvia acumulada y el agua traída de pozo o manantial cercano. Se instala bidón o tanque de agua de hormigón de una capacidad de alrededor de 0.4m<sup>3</sup> en el recinto de la escuela, como se muestra en la figura de abajo, en el que se acumula agua para lavarse las manos y/o utensilios de la cocina

mediante un cazo. Cuando no hay suficiente agua durante la época de sequía, etc. traen agua de la fuente cercana para llenar el tanque. Los sitios que cuentan con el servicio de agua potable tienen también tanque de agua, a fin de aprovechar no sólo el agua de cañería sino el agua de lluvia y de la fuente cercana, debido a que no es tan estable el abastecimiento de agua potable.

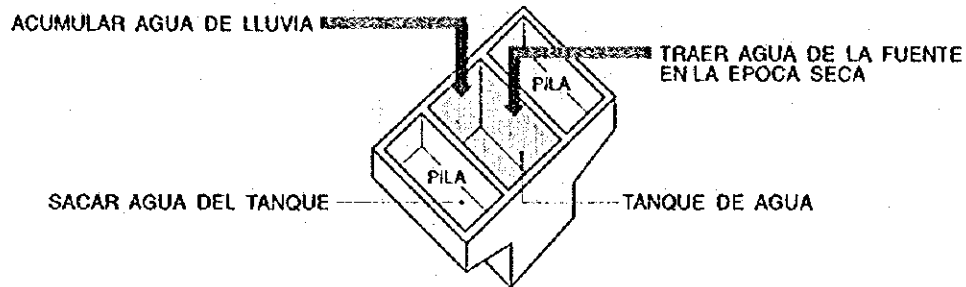


FIGURA 2-22 TANQUE DE AGUA DE HORMIGON EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua para el Proyecto será de agua de lluvia acumulada, en consideración a la situación actual de los sitios estudiados. Para garantizar un eficiente abastecimiento de agua, acumulará agua de lluvia captada en los techos de los servicios sanitarios y del edificio administrativo de las escuelas de educación básica por medio de los canalones. Estas aguas acumuladas serán usadas para lavarse las manos en los servicios sanitarios y lavar los utensilios de cocina. En caso de que no se pueda recoger suficiente cantidad de agua de lluvia durante la época seca, se acumulará el agua de la cañería en los 9 sitios que cuentan con el servicio de agua potable, y se traerá agua de la fuente cercana en los 25 sitios que no cuentan con el servicio de agua potable. (Hay un sitio que cuenta ya con el sistema de abastecimiento de agua.)

El tanque de agua tendrá una tapa para evitar entrada de hojas y suciedades. Por otro lado, se deben hacer limpiezas periódicas de los canalones para eliminar hojas y suciedades acumuladas sobre ellos y el tanque de agua por el personal pertinente de las escuelas para mantener el sistema. Para hacer la limpieza del tanque, se descargará el agua depositada del tanque en la fosa séptica situada por debajo de la taza de retrete, para evitar la solidificación de los residuos acumulados en ella.

A una escuela de educación básica que cuenta ya el sistema de agua potable, servicio sanitario y cocina, no se implementará esta vez el sistema de agua

potable. La extensión desde la cañería principal hasta la válvula de cierre será una de las obras a realizarse bajo la responsabilidad de la parte salvadoreña.

El sistema de abastecimiento de agua de lluvia se muestra en la figura siguiente.

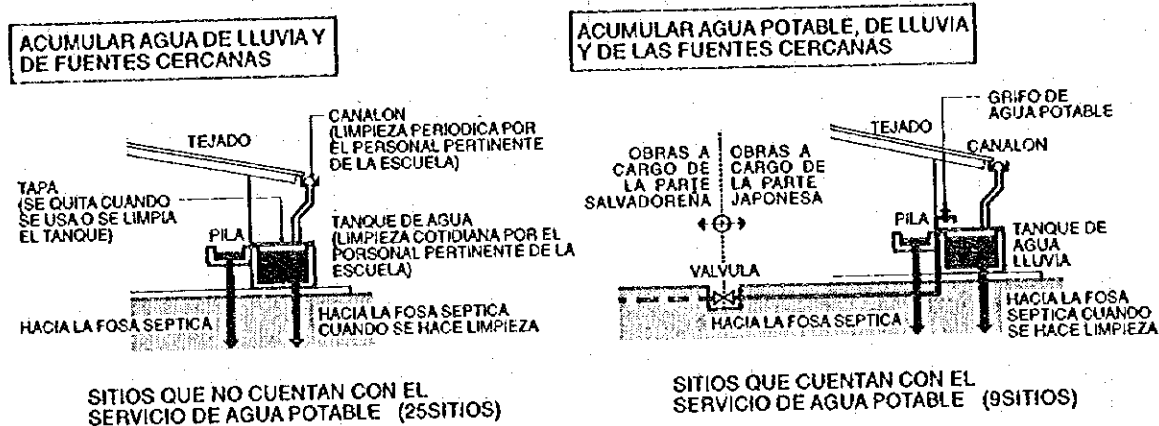


FIGURA 2-23 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

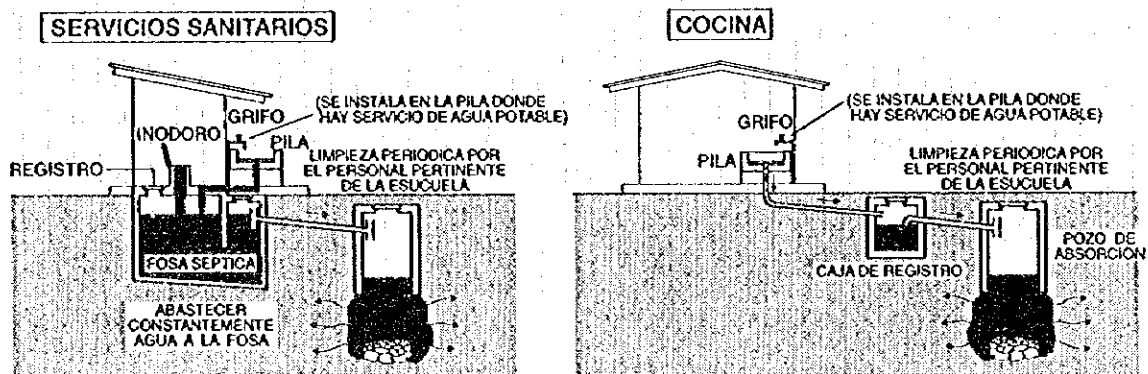
#### b) Sistema de desagüe

En las zonas donde no cuentan con el sistema de alcantarillado público, se utilizan 3 sistemas de desagüe y tratamiento de los residuos excrementicios: sistema abonero (aprovechar residuos acumulados en el pozo construido por debajo de la taza de retrete como abono), sistema de hoyo seco (hoyo excavado en tierra por debajo de la taza de retrete para almacenar residuos) y sistema de fosa séptica combinada con pozo de absorción (se acumulan una vez los residuos en la fosa y se deja pasar el rebose al pozo de absorción para infiltrar en el subsuelo). El sistema abonero no está muy difundido a causa de que se requiere agitación periódica de los residuos, aparte de que no hay costumbre de usarlos como abono en el país. El sistema de hoyo seco es común en el país, no obstante se debe trasladar cada cierto tiempo el sitio del edificio de letrina.

En los 34 sitios del Proyecto donde no cuentan con sistema de alcantarillado público, se adoptará el sistema de fosa séptica construida por debajo de la letrina para que las aguas negras rebosadas de la fosa y las aguas usadas en la cocina penetren en el subsuelo a través del pozo de absorción construida aparte, recomendado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Para mantener bien el sistema de fosa séptica, es indispensable abastecer suficiente cantidad de agua a la fosa a fin de evitar solidificación de los residuos excrementicios. Por esta razón, debe contar siempre con un balde lleno de agua en el servicio para vaciar agua en la fosa cada vez que se usa, y al mismo tiempo, las aguas usadas en los lavamanos y de lluvia entrarán en la fosa al igual que las aguas usadas en la limpieza del tanque de agua. En caso de que se observen residuos acumulados y sedimentados en la fosa por falta de agua, se eliminarán a través del hoyo de registro. El pozo de absorción debe ser mantenido mediante limpiezas periódicas por el personal pertinente de la escuela y traslado futuro del mismo a fin de recuperar su función. Además, se debe preparar y repartir un manual ilustrado en cada escuela para instruir bien a los usuarios sobre el uso y mantenimiento de la instalación.

En el único sitio que tiene proyectada la implementación del sistema de agua potable y de alcantarillado público (sitio No. 11), se adoptará el retrete de agua corriente, cuyas aguas servidas y los desagües generales se verterán directamente al sistema de alcantarillado público a través del sumidero. Se muestra abajo el diagrama del sistema de desagüe.



SITIOS QUE NO CUENTAN CON EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO (34 SITIOS)

FIGURA 2-24 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE DESAGÜE

##### 5) Plan de Materiales de Construcción

En El Salvador se producen casi todos los materiales de construcción de calidad. En este Proyecto, se respetarán las especificaciones normalizadas para los centros educativos del Ministerio de Educación, por lo que se usarán los productos adquiribles en el mercado local. Si bien todas las ventanas llevan las alambreras con barras de hierro en la primera fase, pero la sala de

computación del Instituto Nacional de Puerto El Triunfo llevará las ventanas de celosía de vidrio, ya que se necesita aire acondicionado.

Se muestran los materiales de acabado de las partes del edificio y las especificaciones de puertas y ventanas en la siguiente tabla.

TABLA 2-12 ESPECIFICACIONES DE ACABADO, PUERTAS Y VENTANAS

PARTES DEL EDIFICIO	ESPECIFICACIONES DE ACABADO, PUERTAS Y VENTANAS	OBSERVACIONES
1. Exterior ① Tejado	<input type="checkbox"/> Lámina ondulada de fibra cemento <input type="checkbox"/> Polín (correa)	Método convencional Método convencional
② Pared exterior	<input type="checkbox"/> Acabado de pintura sobre ladrillo de cemento	Método convencional
③ Puertas y ventanas	<input type="checkbox"/> Ventana fija de alambra con barras de hierro, acabado de pintura <input type="checkbox"/> Ventana de celosía de vidrio <input type="checkbox"/> Puerta de acero	Método convencional Método convencional (sala de computación) Método convencional
2. Interior ① Piso	<input type="checkbox"/> Loseta de cemento coloreado <input type="checkbox"/> Acabado de mortero con paleta	Método convencional Método convencional
② Pared	<input type="checkbox"/> Acabado de pintura sobre ladrillo de cemento con reparación de mortero	Método convencional
③ Techo	<input type="checkbox"/> Acabado de pintura sobre techo - sin cielo raso	Método convencional

### (3) Plan de Mobiliario y Equipos

#### ① Plan general

A través del Proyecto, se dotará de mobiliario a las escuelas de educación básica e institutos nacionales nuevamente construídas, y los equipos de prácticas vocacionales y de experimentos del estudio básico. El transporte del mobiliario a las escuelas básicas, se hará en la época seca, considerando las malas condiciones de acceso en las zonas rurales. Si bien no hay muchas obras de instalación de los muebles, debe coordinar bien los trabajos de montaje de los ordenadores y los equipos de prácticas de automotores para el instituto nacional con otras obras de instalación.

#### ② Plan de mobiliario y equipos

El mobiliario y equipos para el Proyecto será de acuerdo con las normas para el diseño de escuela tanto en el número de mobiliario y equipos por aula como en las especificaciones de equipos normales para parvularia, escuela de educación básica e instituto nacional. Los equipos de práctica de mecanografía y

computación para los institutos nacionales serán para 40 alumnos y al igual que la proporción actual (una máquina de escribir por alumno y una computadora por 2 alumnos). Los equipos serán de las mismas especificaciones que los existentes. Para determinar los equipos para el taller de automotores, se han tomado en cuenta los que se utilizan en un instituto tecnológico.

Se muestra un listado de mobiliario y equipos a ser dotados, en la tabla siguiente.

TABLA 2-13 LISTA DE MOBILIARIO Y EQUIPOS

CODIGO	PRODUCTOS	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
<b>A. Mobiliario para Escuela Básica</b>			
A- 1	Pupitre unipersonal (40/aula)	4,080	Patas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera con una mesita.
A- 2	Mesa cátedra	226	De acero con cajones en un lado.
A- 3	Silla para docente	226	Patas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera.
A- 4	Pizarrón (fijo)	102	Marco de acero, tabla de madera.
A- 5	Librera/estante	523	De acero tipo abierto/estante
A- 6	Archivo	127	De acero con puerta de vidrio.
A- 7	Mesa trapezoidal para párvulos	350	Una mesa y 3 sillas.
A- 8	Pizarra (móvil)	22	Marco de acero, tabla de madera con ruedas.
A- 9	Armario para utensilios de limpieza	99	De acero
<input type="checkbox"/> Mobiliario para I.N. de Sesori			
<b>B. Mobiliario para aula, biblioteca y sala de administración</b>			
B- 1	Pupitre unipersonal	42	Patas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera con una mesita.
B- 2	Mesa cátedra	10	De acero con cajones en un lado.
B- 3	Silla para docente	12	Patas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera.
B- 4	Pizarrón (fijo)	2	Marco de acero, tabla de madera.
B- 5	Librera/estante	22	De acero tipo abierto.
B- 6	Archivo	7	De acero con puerta de vidrio.
B- 7	Armario para utensilios de limpieza	3	De acero
B- 8	Mesa de biblioteca	6	De acero
B- 9	Silla de biblioteca	12	Patas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera
<b>C. Equipos de prácticas</b>			
C- 1	Máquina de escribir manual	40	Anchura de 15"
C- 2	Calculadora electrónica	40	Calculadora
C- 3	Mesa de mecanografía	40	De madera para una persona
C- 4	Silla de mecanografía	40	Sin brazo con ruedas
<b>D. Equipos de experimentos</b>			
D- 1	Juego de experimentos de Química y Biología	1	Consiste en 23 artículos/juego
D- 2	Juego de experimentos de Física	1	Consiste en 16 artículos/juego

CODIGO	PRODUCTOS	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
<input type="checkbox"/>	I. N. de Puerto El Triunfo		
	B. Mobiliario escolar		
B- 1	Pupitre unipersonal	250	Patatas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera.
B- 2	Mesa cátedra	16	De acero con cajones en un lado.
B- 3	Silla para docente	18	Patatas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera.
B- 4	Pizarrón (fijo)	7	Marco de acero, tabla de madera.
B- 5	Librera/estante	44	De acero tipo abierto.
B- 6	Archivo	13	De acero con puerta de vidrio.
B- 7	Armario para utensilios de limpieza	9	Armario de acero
B- 8	Mesa de biblioteca	6	De acero
B- 9	Silla de biblioteca	12	Patatas de tubo de acero, respaldo y asiento de madera.
B-10	Pizarra móvil	1	Marco de acero, tabla de madera con ruedas
	C. Equipos de prácticas (Bachillerato en Comercio y Admon.)		
C- 1	Máquina de escribir manual	30	Anchura de 15"
C- 2	Calculadora electrónica	40	Calculadora
C- 3	Mesa de mecanografía	40	Para una persona
C- 4	Silla	80	Sin brazo con ruedas
C- 5	Computadora/monitor	11	De sobremesa, 4MB, con monitor en color
C- 6	Impresora	3	Impresora
C- 7	Regulador de voltaje	6	Para computadora, 120V
C- 8	Mesa de computadora	40	Para una persona
C- 9	Mesa auxiliar	5	Para impresora
	(Bachillerato industrial)		
C-11	Bomba de vacío	6	Accionamiento manual
C-12	Polea de alternador	2	Dirección hidráulica
C-13	Extractor de baleros piloto del cigüeñal	4	Accionamiento manual
C-14	Llave para remover filtros de aceite, tipo cadena	4	φ de filtro de 1/2" a 4 3/4"
C-15	Llave para remover filtros de aceite, tipo cadena	4	φ de filtro de 3" a 6 3/4"
C-16	Comprimidor de pistones de quijadas de frenos de disco	6	Accionamiento manual
C-17	Juego de comprimidores de resortes	2	Con zapatas
C-18	Esmeril de banco	1	0.5 Hp, 110V
C-19	Cables para tomar energía de batería a batería	3	200A, cable de 5m
C-20	Extensiones de luz para mecánicos con lámparas	10	100W, cable de 10m
C-21	Juego de micrómetros telescópicos	4	Rango de medición: 150mm
C-22	Guardarropa	5	Módulo para 8 personas
C-23	Pistola de impacto	2	φ de 8 a 12mm
C-24	Pistola de impacto neumático	2	Tipo pistola
C-25	Comprimidor de resortes de válvulas	4	Para motores a gasolina

CODIGO	PRODUCTOS	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
C-26	Compresor de resortes de válvulas	4	Para motores diesel
C-27	Pistola para soldar con estaño	6	Tipo gasolina
C-28	Cautín para soldar con estaño	6	42W
C-29	Calibrador de pie de rey	4	Rango de medición: 6"
C-30	Compresor	1	10 HP
C-31	Elevador de 2 columnas	1	6000 lbs, eléctrico
C-32	Jack hidráulico	4	2 ton.
C-33	Jack hidráulico	1	4 ton.
C-34	Pluma hidráulica para levantar motores	1	3000 lbs., hidráulica
C-35	Mesa de trabajo	5	Tabla superior de madera
C-36	Tester	4	Analógico
C-37	Tester	4	Digital
C-38	Probador de armaduras	2	110V, rango de medición: 100mm
C-39	Juego de herramientas	8	56 piezas
C-40	Torquímetro	4	Rango de medición: 150 lbs.-pie
C-41	Manguera de $\phi$ 3/8"	10	250 PSI, 50 pies
C-42	Boquilla para sopletear	10	Tipo pistola
C-43	Pistola para lavar piezas	2	Con depósito
C-44	Cargador de baterías	1	12V
C-45	Compresor de anillos	4	$\phi$ máximo: 6"
C-46	Alineador de embragues	2	Para vehículos normales
C-47	Juego de extractores	1	Para aplicaciones automotrices
C-48	Soldador eléctrico	1	140A, con generador eléc.
C-49	Soldador de gas	1	Con carreta de bomba de oxígeno y de acetileno
C-50	Esmeril a mano	2	$\phi$ de piedra: 100mm
C-51	Taladro	2	$\phi$ máximo: 10mm
C-52	Taladro de columna	1	De tipo sobremesa, $\phi$ máximo: 16mm
C-53	Prensa de banco	2	Anchura de la boca: 150mm
C-54	Tecle de cadenas	1	2 tons.
C-55	Tambor de cable eléctrico	2	10m
C-56	Paletilla de trabajo	2	Paletilla con ruedas para meterse por debajo de vehículo
C-57	Placa probadora de superficies planas (hierro fundido)	1	500mm x 500mm x 75mm
C-58	Galga de cuadrante	2	0 - 5mm
C-59	Soporte magnético de galga	2	Altura: 150mm
C-60	Manómetro de neumáticos	2	Tipo cuadrante
D. Equipos de experimentos			
D- 1	Juego de experimentos de Química y Biología	1	Consiste en 23 artículos/juego
D- 2	Juego de experimentos de Física	1	Consiste en 16 artículos/juego