



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

DISTRIBUCION RESERVADA

15781

DP/ID/SER.A/735
29 agosto 1986
ESPAÑOL

DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO

DP/ELS/82/006

EL SALVADOR

Informe Técnico: Factibilidad de Puentes de Madera en El Salvador *

Preparado para el Gobierno de El Salvador por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial organismo de ejecución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo del Ing. José Carlos Cano D.
Consultor para la ONUDI en construcciones con madera y puentes.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

V i e n a

17

* El presente document no ha sido editado por la Secretaria de la ONUDI.

INDICE

	PÁG.
1.0 RESUMEN	3
2.0 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA MISION	6
3.0 ACTIVIDADES REALIZADAS	7
4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
5.0 ANEXOS	
I FACTIBILIDAD DE SITIO PARA UN PUENTE MODULAR PREFABRICADO DE MADERA - ONUDI	13
II DOCUMENTO DE PROYECTO	15
III CANTIDAD DE MATERIALES DEL PUENTE INICIAL	27
IV EQUIPO DEL PROYECTO	28
V CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	30
VI LISTA DE ASISTENTES AL EVENTO PROMOCIO - NAL SOBRE PUENTES DE MADERA	31

1.0 RESUMEN

1.1 PERSONAS CONTACTADAS .-

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS :

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| - Elsa Bolaños | Ingeniera Sub-Directora |
| - Ana Miriam Calvo | Ingeniera de Proyectos |
| - Pedro Luis Sandoval | Ingeniero de Proyectos |
| - Marian Hernández C. | Ingeniero Asesor |

DIRECCION DE COOPERACION EXTERNA :

- | | |
|------------------------|--|
| - Sara de Nosiglia | Directora |
| - Jorge Amaya | Jefe Dep. de Seguimiento
y Control de Proyectos |
| - María Elena Panameño | Asistente de Cooperación Téc
nica |

SERVICIO FORESTAL :

- | | |
|-----------------------|--|
| - Arnaldo Gonzáles | Ingeniero Jefe |
| - Archelao Moreira R. | Encargado de proyectos de
Infraestructura |
| - Antonio Villagron | Jefe Dep. de Planes |
| - Jorge García | Técnico |
| - Mario Guardado | Asistente Administrativo |
| - Santiago Millar | Técnico |

1.2 ORIGEN DE LA MISION .-

El proyecto de ONUDI DP/ELS/82/006 en El Salvador financia una misión preliminar para estudiar la introducción de puentes de madera en el país, que debiera durar 10 días asistiendo a los técnicos nacionales en la formulación de un programa para el inicio y desarrollo de puentes de madera.

1.3 AGENCIA DE EJECUCION .-

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial-
ONUDI.

1.4 PROPOSITO DE LA MISION .-

Asistir al gobierno de El Salvador en el mejoramiento de la red vial con la construcción de puentes introduciendo el sistema de ONUDI de prefabricación de puentes modulares de madera.

Preparar el camino para un programa mayor de introducción de estos puentes en El Salvador.

1.5 DURACION .-

El Consultor arribó el Miércoles 26 de Febrero de 1986 y salió del país el Jueves 6 de marzo de 1986.

1.6 RESUMEN DE CONCLUSIONES .-

-Es posible la construcción rápida de un puente muestra en El Salvador dentro de los programas de ONUDI de transferencia de tecnología y dentro de las facilidades con que cuenta la Dirección General de Caminos.

-A pesar de no contar con abundancia del recurso forestal y a manera de incentivar la reforestación se recomienda la implemen-

tación del sistema de puentes modulares pre-fabricados de madera. recomendándose un segundo puente íntegramente fabricado y construido localmente por lo menos 50% del total de madera de origen nacional.

- Se recomienda la adquisición de partes y piezas para el primer puente desde Honduras y también se observa que de no ser posible basta con importar madera tratada de Pino en las calidades recomendadas.

- Se solicita al Gobierno de El Salvador que busque la forma de financiar los costos y del segundo puente a fin de hacer posible la transferencia íntegra de la tecnología de diseño, fabricación y construcción de puentes de madera de la ONUDI.

2.0 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA MISION

Durante los últimos años. El Salvador ha sufrido daños considerables en su amplia red vial incluidos los puentes. Su reparación y reemplazo tienen una alta prioridad. no sólo estratégicamente sino que también resultan de enorme ayuda en el desarrollo agro-industrial.

ONUDI ha desarrollado un sistema de puentes prefabricados modulares de madera de fácil fabricación y montaje. de bajo costo y accesible al desarrollo industrial de países en desarrollo. que ha probado ser eficiente en Africa y América Central. Durante los últimos seminarios de Ingeniería de Madera y de divulgación del sistema de puentes. El Salvador se ha interesado en conocer mejor esta tecnología a fin de evaluar la posibilidad de ser usuaria de ella.

La misión tiene como principal objetivo canalizar el interés despertado. verificar la posibilidad inmediata de construir un puente muestra y analizar las implicancias de un programa mayor para introducir la técnica de fabricar y montar estos puentes.

Como la construcción de un puente requiere de insumos o materiales. herramientas y equipo mínimo. mano de obra entrenada y dirección técnica. es necesario que se tenga en cuenta estos factores para la formulación del programa apropiado.

3.0 ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1 CONTRAPARTE .-

En consulta con las autoridades del país y con los posibles interesados se determinó que la Dirección de Caminos del Ministerio de Transportes es la entidad mas apropiada para liderar el programa a ejecutarse.

Dentro de dicha Dirección se cuenta con el Departamento de Proyectos que recibiría toda la técnica de diseño de los puentes incluida identificación de sitios. El Departamento de mantenimiento se encargaría del transporte y del montaje de los puentes, incluyendo la construcción de bases, coronas y aproximaciones.

La fabricación se podría hacer en los talleres de carpintería y herrería de la Dirección de Caminos, que a juicio del consultor son apropiados y básicamente equipados para ello, siendo siempre necesario complementarlos con equipo menor.

3.2 SITIO PARA EL PRIMER PUENTE .-

En compañía de los ingenieros de diseño y mantenimiento se hizo una visita a un sitio escogido por la Dirección de Caminos para la construcción del primer puente.

Los estribos están construídos hace varios años, a la espera de un puente de aproximadamente 12 metros de luz. Sirve a una zona agrícola muy productiva, cercana a la Capital y que queda completamente aislada al intensificarse las lluvias. Es posible adaptar con facilidad las bases y coronas para recibir un puente modular de madera. Falta construir las aproximaciones. Se adjunta una hoja formato con las características del sitio. Se dieron las recomendaciones para investigar la bondad de las bases construídas.

3.3 TALLERES DE CARPINTERIA Y HERRERIA .-

Se hizo una rápida visita a los talleres de Carpintería y mecánica de la Dirección encontrándose sierra radial, cepilladora y garlopa de suficiente potencia para trabajar la madera. No disponen de taladros de mano ni de banco.

Los talleres mecánicos tienen soldadora de arco eléctrico, fresas, tornos, taladros y cortadora de metal.

Siempre será necesario completar con accesorios menores y algo de equipo para efectuar el trabajo. (Ver relación de equipo anexo . IV.)

Para montaje no se observó mayormente equipo apropiado, con excepción de un teclé de cadena de 3 T.M. que podría remplazar a un teclé de cable de los tres renueridos para el lanzamiento. (Ver relación de anexo IV.)

3.4 MATERIALES .-

Se investigó el suministro de madera, placas metálicas, pernos y clavos en el mercado de San Salvador. Se destinó un día a recorrer los diferentes proveedores, discutiendo con ellos la implicancia de abastecer un posible programa de puentes y se ratificó lo que se había supuesto originalmente:

a) Madera :

El Salvador tiene en la actualidad dos fuentes de abastecimiento de madera y dos grandes clases de madera:

Madera nacional y madera importada
Madera de Pino y madera tropical de color.

Debido a una serie de factores entre ellos a la escasez de bosques tropicales y al poco desarrollo en cantidad

v calidad técnica de los Pinos Nativos v sembrados la madera nacional es de calidad muy inferior, precio relativamente alto v dimensiones poco apropiadas para la construcción de los puentes modulares. No hay plantas de preservación a presión comerciales con excepción de la planta del Servicio Forestal, que por dimensiones puede ser apropiada, pero por información verbal nos enteramos de que necesita repuestos v sales para operar.

b) Placas Metálicas :

El Salvador importa las planchas y platinas metálicas que serían necesarias para la fabricación del puente. Los precios encontrados son similares a los del mercado internacional.

c) Pernos y Clavos :

Al igual que las planchas metálicas se importan, habiéndose comprobado que a la fecha el suministro de pernos y clavos de dimensiones v características necesarias para los puentes modulares hay en el mercado.

3.5 Programa Mundial de Alimentos .-

Al igual que en otros lugares, el programa de puentes modulares para el agro v las áreas rurales, está vinculado con mucho éxito al P.M.A. de las Naciones Unidas. Sin embargo esto requiere de una mayor coordinación v de haber implementado un programa mayor de puentes en el país.

Se coordinó la posible participación del P.M.A. en el Programa de Puentes de El Salvador. v el Jefe actual del Programa. Sr. Francisco Ronue Castro ofreció colaboración plena para ello.

3.6 Charla Divulgativa .-

Se invitó a técnicos e ingenieros de los diferentes departamentos de la Dirección General de Caminos, así como algunas personas del Ministerio de Agricultura, de la Dirección General de Urbanismo, del Ferrocarril Nacional de El Salvador, Programas Especiales, etc. a una charla de divulgación del sistema de Puentes Modulares Prefabricados de Madera que se llevó a cabo en el Auditorium de la Dirección General de Caminos.

Se proyectó una video película de fabricación y montaje de los puentes y se mostraron fotografías, planos y transparencias de diversos ejemplos y casos. La reacción general fué muy positiva, creándose un intercambio de ideas y posibles soluciones a las diferentes alternativas Salvadoreñas de aplicación.

Se adjunta en el anexo VI la lista de los asistentes.

3.7 Adquisición del Puente Inicial

El autor en su viaje a El Salvador se detuvo unos días en el vecino país de Honduras para entre otras cosas, plantear la posibilidad de que el primer puente Salvadoreño, sea fabricado en Honduras con madera de Pino Hondureño tratada a Vacío Presión con sales C.C.A. Para lo cual se planteó a las autoridades Hondureñas esta posibilidad va que la ONUDI ha dejado instalado y funcionando un Programa de Puentes Modulares en la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transportes (SECOPT). Las respuestas y tratativas estarán a cargo de la SIDFA en Tegucigalpa.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es posible construir un puente muestra rápidamente en El Salvador, a la vez que se implementa un programa de puentes modulares en la Dirección General de Caminos.

- Sería deseable más no imprescindible la adquisición de las partes y piezas fabricadas en el vecino país de Honduras pues se aseguraría rapidez, calidad y la preservación realizada de acuerdo a las recomendaciones del programa. Sin embargo sería suficiente adquirir a un importador la madera rústica tratada con sales C.C.A. a Vacío-Presión: se procesaría en las dimensiones mínimas necesarias, protegiéndose las caras cortadas y perforada con preservador a mano y se ensamblarían las piezas en los talleres de la Dirección General de Caminos.

- Es necesario un segundo puente ante el hecho de que una sólo experiencia no cubre todos los aspectos técnicos y que el estudio de factibilidad de sitios es fundamental para que el sistema sea aplicado a un sitio particular. Este primer puente está ya terminado, tiene sus bases listas, por lo que no ha sido posible ejercitar la metodología del sistema.

- El Salvador no cuenta en este momento con abastecedores de madera nacional que pueda usarse en el primer puente. Sin embargo con algo de consejos y cierta enseñanza a los aserraderos en el segundo puente es posible usar la madera nacional para la superestructura del puente (piso, rodadura y barandas) que representan el 50% de la madera de un puente y más adelante, paralelo al desarrollo del programa es posible conseguir integrar la producción de madera de reforestación a los puentes y dar un uso racional, técnico y significativo al recurso. Por ello se recomienda la participación del Servicio Forestal en el Programa.

El Gobierno de El Salvador a través de los organismos pertinentes buscaría la financiación para el segundo puente, ya sea con recursos propios dentro del presupuesto 1987 ó a través de los programas de desarrollo que mantiene en colaboración con entidades y gobiernos internacionales.

ANEXO I

FACTIBILIDAD DE SITIO PARA PUENTE MODULAR PREFABRICADO
DE MADERA - ONUDI

I.- GENERALIDADES .-

.1 SOLICITANTE :

Dirección de Caminos - Ministerio de Transportes

.2 UBICACION :

Entre Canton Reforma y el Casco de la Hacienda Zapotitan.
A 45 kms. de San Salvador. Carretera a Santa Ana. Departamento de La Libertad.

.3 NOMBRE DE LA QUEBRADA O RIO :

Ouebrada Aguas Calientes

.4 FECHA DE LA INSPECCION :

3 de Marzo de 1986

II.- RECONOCIMIENTO DEL SITIO .-

.1 POBLACIONES BENEFICIADAS :

Directamente 10.000 personas de la ex-hacienda Zapotitan.
Posee tres centros poblados y una alta población infantil.

.2 PRODUCCION :

Tierra muy fértil. abundante agua. Café. Hortalizas. Caña de azúcar. Ganadería. Granjas. etc.

Todos los productos agrícolas salen por Canton Reforma a la carretera pavimentada.

.3 TIPO DE TRAFICO :

Según el camino y de acuerdo a informes de los habitantes. el tráfico esperado es de H-20. No se espera el pase de rastras por las curvas y estrechez del camino.

.4 LOCALIZACION PRELIMINAR :

a) Luz 12 mts.

- b) Alineamiento Recto.
- c) Suelo en Estribo derecho : Arena y grava
- d) Suelo en Estribo izquierdo : Roca
- e) Cuenca algo explayada por el vado.
- f) Paso en zona recta.
- g) Arrastre de desperdicios vegetales de siembra.
- h) El NAME y el actual borde de los estribos se estimó; aparentemente no sería necesario elevar el estribo. De todas maneras se recomienda profundizar la información del NAME y volver a medir las alturas.
- i) Se recomendó y se insiste en comprobar las dimensiones, profundidas y solidez de la cimentación de las bases. Debe abarcar todo el perímetro del estribo incluido las alas laterales y la profundidad no debe ser menor de 1.5 mts. por debajo del punto mas bajo del cauce. Exceptuando un lecho rocoso duro.

III.- FUENTES PROBABLES DE FINANCIAMIENTO :

- 1.- BASES : Estan hechos. falta acondicionar coronas y algo de - refuerzo a las alas laterales. El costo de ello sería absorbido por la Dirección de Caminos.
- 2.- SUPER ESTRUCTURA : Materiales se estiman 8.000 a 10.000 US \$ que estarían dados por el Provento ya que para este caso, en 1985 no hay presupuesto que contemple este gasto.
- 3.- MANO DE OBRA :

Del puente, estaría financiada en parte por el provento y en parte por la comunidad beneficiaria del Puente, tal como se conversó con la Sra. Gobernadora de la Región. Lastimosamente este puente no podría ser incorporado a los programas de Mano de Obra por Alimentos auspiciado por el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, pero sería deseable que en el plan general sea tomado en cuenta ésta posibilidad.

IV.- LUGAR Y FECHA :

San Salvador. 4 de Marzo de 1986.

REALIZADO POR :

José Carlos Cano.

ANEXO II

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

PROYECTO DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR

DOCUMENTO DEL PROYECTO

Título : Desarrollo de Puentes Modulares Pre-fabricados de Madera

Número :

Función Primaria : Apoyo Directo Duración : 10 meses

Función Secundaria : Proyecto Piloto

Sector : Industria

Organismo Gubernamental de Ejecución : Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Caminos

Organismo Internacional de Ejecución : Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

Fecha de iniciación : Mayo/86

Fecha de terminación : Enero 87

Insumos del Gobierno: Insumos de Naciones Unidas:

En especies equivalente a
100.000 dólares EE.UU.

67.000 dólares EE.UU.

Aprobado: _____

Fecha: _____

Aprobado: _____

Fecha: _____

Aprobado: _____

Fecha: _____

PARTE I. CONTEXTO LEGAL

Este documento de proyecto será el instrumento (allí referido como el Plan de Operación) contemplado en el Artículo 1. Párrafo 2 del Acuerdo suscrito entre el Gobierno de El Salvador y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Este acuerdo contempla las condiciones que norman la asistencia técnica proporcionada por el Sector Fondo Especial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y fue firmado por las partes el 28 de enero de 1974.

PARTE II. EL PROYECTO

A. Objetivos de Desarrollo

- Asistir al Gobierno en el mejoramiento de la red nacional de caminos a través del desarrollo de un sistema económico de puentes modulares de madera, utilizando materias primas locales en su mayoría, técnicas y equipo sencillo.
- Ayudar al desarrollo rural a través del mejoramiento de los caminos de acceso a las áreas rurales.
- Incrementar las oportunidades de empleo a nivel local a través del aumento de ocupación permanente y temporal en los talleres y en el campo.

B. Objetivos Inmediatos

Después de comprobar que los requisitos para el desarrollo de la construcción de puentes bajo el sistema -especialmente la disponibilidad de madera para uso en la construcción de insumos la contraparte a un nivel adecuado- están satisfechos:

- erección de un puente prototipo en el sitio identificado.

- fabricación y construcción de un segundo puente.
- capacitación de 8 trabajadores de taller para la fabricación de los elementos del puente y procedimientos de control de calidad.
- capacitación de otro equipo en el montaje y las técnicas de erección y de supervisión en el sitio de trabajo.
- preparación de un manual que permitirá todas las informaciones e instrucciones necesarias para la construcción y erección de puentes modulares de madera en El Salvador.

C. Consideraciones Especiales

E. Resultados

Los resultados del proyecto serán los siguientes:

- a) Un diagnóstico de las necesidades de puentes de 6 a 24 metros de luz dentro de las capacidades de diseño del sistema, que tomará en consideración todo programa existente de desarrollo o mantenimiento de caminos, las exigencias financieras y las recomendaciones para la ubicación de talleres.
- b) Un análisis de los datos disponibles de inventario forestal de manera que se pueda apreciar la disponibilidad general de especies de madera para uso en la construcción, con clasificación por resistencia.
- c) La adaptación del diseño de los elementos del puente (originalmente diseñados en Kenia) a las condiciones Salvadoreñas, i.e. especies de madera, regulaciones de tráfico y transporte incluyendo diseño o especificaciones adicionales o modificados si se requiere. Los elementos tanto como las instrucciones para construcción y erección de los puentes serán presentados en un manual con fines de capacitación. Un texto revisado del "Manual para Puentes" ha sido editado de acuerdo con el resultado de la experiencia del sistema en Honduras.
- d) Identificación y adaptación de un taller demostrativo equipado para la producción de elementos de puente. Su identificación tomará en cuenta los sitios de construcción de los puentes y la necesidad de transporte de la madera.
- e) Capacitación de ocho trabajadores en selección y manipulación de la madera, tratamiento y reproducción de elementos y de otro equipo de aproximadamente ocho personas para el montaje de elementos modulares de puentes y su erección en sitio.

f) Erección de dos puentes prototipo de demostración en los sitios identificados previamente.

F. Actividades

Las actividades del proyecto se desarrollarán tanto en la región seleccionada para la construcción de los puentes como en San Salvador donde se fabricarán las partes y piezas.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

DESCRIPCION	Fecha In- ciación	Duración
1.0 Reclutamiento del consultor por PNUD	Brevedad posible	
Fase inicial		
2.0 Misión Inicial Consultor	Mes 1	1.0 Meses
3.0 Estudio v asesoramiento para evaluar sitios aptos para puentes		
4.0 Evaluar el potencial forestal salvadoreño v su destino futuro		
5.0 Organizar el sistema de registro de costos	Mes 2	0.5 Mes
6.0 Entrenar técnicos en diseño de los puentes	Mes 1	0.5 Mes
7.0 Entrenar personal en clasificación es- tructural de madera	Mes 2	0.5 Mes
8.0 Determinar adquisiciones de materia- les, equipo v herramientas local e importada	Mes 1	1.0 Mes
9.0 Dirigir la fabricación de piezas metálicas	Mes 2	0.5 Mes
10.0 Dar directivas para construcción de mesas de trabajo	Mes 2	0.5 Mes

NOTA: Algunas actividades son paralelas.

DESCRIPCION	Fecha Iniciación	Duración
<u>Fase Intermedia</u>		
11.0 Adquisiciones locales y recepción de materiales, equipo	Mes 1	3 meses
12.0 Almacenaje de madera para secado	Mes 2	1 Mes
13.0 Adaptación de estribos existentes . construcción de accesos y construcción de coronas	Mes 2	2 Meses
14.0 Fabricación placas y accesorios metálicos	Mes 3	2 Meses
15.0 Control del habilitado de la madera	Mes 5	1 Mes
15.0 Organización del personal de obra para montaje	Mes 5	0.5 Mes
16.0 Previsión de facilidades por obra para almacen. alimentación, etc.	Mes 5	0.5 Mes
17.0 Evaluación de la aplicación del	Mes 6	1.0 Mes
<u>Fase de Construcción</u>		
17.0 Segunda Misión del Consultor	Mes 5	2.0 Meses
18.0 Fabricación de módulos y habilitación de partes y piezas del puente	Mes 5	1 Mes
19.0 Transporte a Obra	Mes 6	0.25 Mes
20.0 Montaje del puente	Mes 6	0.25 Mes
21.0 Informe Avance	Mes 6	0.25 Mes

DESCRIPCION	Fecha Iniciación	Duración
Fase Final		
22.0 Tercera Misión del Consultor	Mes 10 ^a	1.0 Mes
23.0 Afinamiento del Programa de Puentes	Mes 10 ^a	0.5 Mes
24.0 Construcción del 2 ^o puente	Mes 10 ^a	0.5 Mes
25.0 Redacción de manuales e informe final	Mes 10 ^a	0.5 Mes

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las actividades se desarrollarán en tres misiones:

- Misión A : - Fase Inicial : Identificación de sitio. diseño v cantidades de obra
- Fase Intermedia : Compra de equipo
- Misión B : - Fase Construcción : Fabricación de los módulos v montaje
- Misión C : - Fase Final : Construcción 2º puente y manuales v publicaciones.

Durante la misión preparatoria se visitó un cauce de río con estribos ya construidos. muy similares a los requeridos por el sistema. La adaptación no será difícil v no está sujeta a la época seca.

G. a) Insumos del Gobierno

El Gobierno del El Salvador contribuirá al proyecto como sigue:

1. Pre-requisitos :

1. Información sobre los programas nacionales de construcción de caminos v puentes (Ministerio de Obras Públicas).
2. Información sobre recursos forestales v capacidad de producción v características de especies forestales.
3. Puesto a disposición los talleres de carpintería v mecánica para los trabajos de fabricación de los componentes.
4. Autorización para el uso del sistema modular de puentes de madera en un sitio durante el proyecto v compromiso en principio de incorporarlo en el programa de construcción de caminos v puentes si se comprueba la factibilidad técnico-económica.
5. Autorización para gastar el Presupuesto acordado (gastos de contraparte).

2. Asignación de Personal Nacional

(1) Personal de Contraparte

- * - un ingeniero civil de diseño 10 meses
- * - un ingeniero civil de mantenimiento y construcción 10 meses

(2) Otro personal

- * - personal del taller (8) 10 meses
- personal para erección (8) 2 meses
- mano de obra ocasional , sitio del según necesidad prototipo
- facilidades secretariales. San Salvador según necesidad

3. Edificios. equipo v suministros

- (1) Almacén (cubierto sobre aproximadamente 100 m2). acceso a oficina
- (2) Vehículo adecuado para viajes del personal de proyecto v cargas ligeras. carburante en cantidad apropiada. lubricante en cantidad apropiada. mantenimiento v seguro
- (3) Facilidades para usar los talleres de Carpintería v herrería de la Dirección de Caminos.
- (4) Equipo v muebles de oficina. máquina de escribir. escritorio. etc.). electricidad v facilidades de teléfono.
- (5) Materiales v mano de obra para el segundo puente.
- (6) Barras de soldadura. cargas v equipos de oxv-acetileno.
- (7) Estribos v coronas aproximaciones de los puentes en los sitios escogidos.

* Realizará actividades durante 10 meses.

(8) Vehículos para el transporte del material. de los elementos del puente y de la mano de obra ocasional.

(9) Facilidades en cada sitio para el equipo de erección. montaje. bodega. alimentación. etc.. según necesidad.

(10) Servicios de secretaria en San Salvador. según necesidad.

b) Insumos del PNUD

1. Consultor

El PNUD proporcionará los servicios de un consultor para una misión de 4 meses. Durante la primera fase de la misión (1.0 m/h). el consultor averiguará que los insumos listados pueden ser suministrados como previsto: si aparecen ciertas dificultades. la implementación de la segunda fase será postergada sine die. El SIDFA determinará la fecha de iniciación de la segunda y tercera parte de la misión.

2. Equipo

El equipo del taller será completado según las necesidades con un surtido de herramientas sencillas manuales y eléctricas.

	<u>1986 US \$</u>
BL 11-01 Consultor en Ingeniería de la madera (misión dividida-incluye 3 viajes) 4 m/h	35.000.00
42-00 Equipo no fungible	30.000.00
59-00 Varios (informes. etc.)	<u>2.000.00</u>
99-00 Total	<u>67.000.00</u>

PARTE III CALENDARIOS DE VIGILANCIA. EVALUACION E
INFORMES

A. Evaluación propuesta

El proyecto será evaluado por el Gobierno. PNUD. ONUDI (sede y SIDFA). La decisión sobre la continuación del proyecto será tomada después de la evaluación.

B. Posible Continuación

Si el sistema modular de puentes de madera resulta económico. el Gobierno de El Salvador lo incorporará en su plan de construcción de puentes.

ANEXO III

CANTIDADES APROXIMADAS DE MATERIALES DEL PUENTE INICIAL

PROTOTIPO

<u>Ubicación</u>	:	Quebrada Aguascalientes Entre Cantón Reforma y Casco Hacienda Zapotitan - Carretera Santa Ana-Dpto. de La Libertad
<u>Tipo de Carga</u>	:	H-20-44
<u>Luz</u>	:	12 mts.
<u>Diseño</u>	:	4 armaduras livianas 16 módulos
<u>Plano de Coronas</u>	:	Entregado al Dpto. de Proyectos de la Dirección de Caminos
<u>Madera para el puente</u>	:	Pino Hondureño preservado a presión (Sa- les C.C.A.)
<u>Madera para bancos de trabajo</u>	:	1,000 p.t.
<u>Placas Pernos y Clavos</u>	:	Estimado \$6.000 U.S. Dólares
<u>Petróleo Diesel</u>	:	100 -120 galones americanos
<u>Cemento para adaptación de coronas y alas estribos</u>	:	150 bolsas de 42 kg.
<u>Transportes</u>	:	- Camión de 10 T.M.: 2 semanas - Camioneta liviana de inspección duran- te la fabricación y el montaje: (duran- te estadía del consultor)

SEGUNDO PUENTE

<u>Ubicación y Diseño</u>	:	A determinarse en la 1ª. visita del Con- sultor.
<u>Factibilidad</u>	:	Determinado el tamaño y costos se in- cluirá en los programas nacionales o de ayuda del gobierno para 1987.

ANEXO IV

EQUIPO DEL PROYECTO

EXISTENTE

Taller de Carpintería

Será necesario usar el taller durante el almacenaje, secado y habilitación (corte, cepillado, etc.) de la madera. se prevee que será desde la 2ª. quincena del mes N° 1 hasta el mes N° 10 aproximadamente. Pudiéndose destinar alguna otra área para almacen-secado de la madera y disminuir el tiempo de ocupación del taller mismo.

Taller de Mecánica

Se mandaràn a fabricar las placas y piezas metálicas necesarias para el puente y para el completar el equipo de lanzamiento. No será necesario ocupar físicamente el local del taller.

Equipos de Secado y Preservado

Podrían usarse eventualmente en el caso que no sea posible conseguir madera preservada a presión de los importadores locales. Sin embargo es necesario evaluar las implicaciones de poner en marcha las plantas de secado y preservación del Servicio Forestal.

Equipo Complementario por Adquirir

Tecle de cable (tirfor)*	2 unidades
Accesorios de tirfor	2 juegos
Brazos o cables cortos	1 juego
Poleas simples y dobles	1 juego
Cables principales	2 rollos

* El taller cuenta con 1 tecle de cadena que sustituiría el tercer tecle de cable necesario.

12.

Motosierra a gasolina	1 unidad
Postes de 9 mts. 0 6" (mínimo)	8 unidades
Sierra portátil c/hoja widia	1 unidad
Taladro portátil 0 1"	1 unidad
Esmeril de mano	1 unidad
Accesorios de carpintería	1 juego
Martillos pesados y almádanas	4 de c/u
Llaves boca y corona 0 1" y 0 1/2"	1 juego c/u
Cinta métrica acero L= 3 mts. y L= 30 Mts.	1 de c/u

NOTA : La relación es indicativa solamente no debe usarse para adquisiciones.

PROYECTO: PUEBLES MODULARES DE MADERA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	MES													
		PO ₁	PO ₂	PO ₃	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1º	VISITA PREPARATORIA		↔												
2º	DOCUMENTO OFICIAL DE PROYECTO: Vº Bº NACIONAL APROBACION NACIONES UNIDAS		↔												
4º	1º.MISION DEL CONSULTOR				↔										
5º	- ADOUSICION MATERIALES				↔										
6º	- ADOUSICION EQUIPOS				↔										
7º	- SECADO DE MADERA					↔									
8º	- HABILITADO MADERA						↔								
9º	- FABRICACION PLACAS					↔									
10º	- CONSTRUCCION APROXIMACIONES Y CORONAS					↔									
11º	2º.MISION DEL CONSULTOR								↔						
12º	- ARMADO MODULOS								↔						
13º	- ADOUSICIONES FINALES									↔					
14º	- TRANSPORTE OBRA										↔				
15º	- MONTAJE DEL PUENTE											↔			
16º	3º.MISION DEL CONSULTOR													↔	
17º	CONSTRUCCION DEL 2º PUENTE													↔	
18º	AFINAMIENTO DEL PROGRAMA DE PUEBLES													↔	
19º	REDACCION DE MANUALES E INFORMES													↔	

PO - Mes pre-operativo

ANEXO VI

LISTA DE ASISTENTES AL EVENTO PROMOCIONAL SOBRE
PUENTES PRE-FABRICADOS DE MADERA

LUGAR: AUDITORIUM DE LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS
HORA: 2: 00 P.M.
DIA: MARTES 4 DE MARZO DE 1986

<u>N O M B R E S</u>	<u>I N S T I T U C I O N</u>
José Rigoberto Domínguez	Dirección General de Caminos (DGC.)
Ing. Reinaldo Ernesto Lemus Peñate	(DGC)
Ena Dinorah Avalos Martell	(DGC)
Ing. María Antonieta Alfaro Salinas	(DGC)
Marta Eugenia Ramírez F.	(DGC)
Rubén Landaverde O.	(DGC)
José Rómulo Castillo	(DGC)
Miguel Orlando Salinas	(DGC)
Carlos Escobar Vega	(DGC)
Jaime Quintanilla	(DGC)
Ricardo López	(DGC)
José Luis Deras	(DGC)
Antonio González Quijano	(DGC)
Simón Zúñiga F.	(DGC)
Jorge Boanerges Solano	(DGC)
Elsa Imelda Calderón de Guzmán	(DGC)
Alvaro Eduardo Barahona	(DGC)
Domíngo Guzmán Acosta	(DGC)
Ricardo Guardián	(DGC)
Julio César Osorio	(DGC)
Mauricio Mejía Pérez	(DGC)

Willian Ibarra	(DGC)
Mauricio Antonio Aguirre	(DGC)
Rafael Aguilar Amaya	(DGC)
Elsa Bolaños	(DGC)
Roberto López	(DGC)
Pedro Luis Sandoval	(DGC)
Víctor M. Balcaceres	(DGC)
Amílcar E. Martínez López	(DGC)
Marián Hernández Cedillos	(DGC)
José Alfredo Rodríguez	(DGC)
David Rafael Contreras	(DGC)
Carlos Alfredo Solano	(DGC)
Alirio O. Angel	(DGC)
Carlos R. Morán Mancía	(DGC)
Lisette E. Suárez	(DGC)
Jorge A. Medrano	(DGC)
Raúl Edward Godoy	(DGC)
José Antonio Landaverde Santos	(DGC)
José Baltazar Francisco Ferreiro Portillo	(DGC)
Manuel de Jesús Basurto Melara	(DGC)
Rigoberto Antonio Serpas	(DGC)
Manuel E. Payés Orozco	Dirección General de Desarrollo Rural - Ministerio de Agricultura y Ganadería (DGDR - MAG)
Alejandro Bueno Melgar	Programas Especiales
Wilber Castaneda Castro	Dirección General de Urbanismo y Arquitectura (DUA)
José María Portillo Aguilar	(DUA)
Carlos M. Ortíz	Ferrocarril Nacional de El Salvador (FENADESAL)