

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO APROXPARAO
PARA
COOPERACIÓN FINANCIERA NO REEMBOLSABLE
PARA LA RECONSTRUCCIÓN (TIPO PROGRAMA)
(EL PROYECTO PARA LA AYUDA DE CONCESIÓN PARA
LA RECONSTRUCCIÓN DEL DESASTRE POR STAN DEL
CICLÓN TROPICAL)
EN
REPÚBLICA DE GUATEMALA**

SEPTIEMBRE, 2006

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN

GM
JR
06-182

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO APROXIMADO
PARA
COOPERACIÓN FINANCIERA NO REEMBOLSABLE
PARA LA RECONSTRUCCIÓN (TIPO PROGRAMA)
(EL PROYECTO PARA LA AYUDA DE CONCESIÓN PARA
LA RECONSTRUCCIÓN DEL DESASTRE POR STAN DEL
CICLÓN TROPICAL)
EN
REPÚBLICA DE GUATEMALA**

SEPTIEMBRE, 2006

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN

PREFACIO

A petición del Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno japonés decidió llevar a cabo un diseño de estudio aproximado en relación con el “Proyecto de concesión de ayuda para la reconstrucción del desastre ocasionado por el ciclón tropical Stan” (Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción (Tipo Programa)), que estuvo a cargo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, un organismo administrativo independiente.

La Agencia antes mencionada envió a Guatemala una misión de estudio de diseño aproximado del 9 de mayo al 11 de junio de 2006.

La misión sostuvo negociaciones con personas relacionadas con el Gobierno de Guatemala y llevó a cabo un estudio de campo en el área señalada para el proyecto. Asimismo, entre el 2 y el 5 de junio de 2006, explicó a la gente de la localidad en qué consiste el borrador del informe del estudio de diseño aproximado. A su regreso a Japón, efectuó sus análisis en el país y entre los días 18 y 29 de julio de 2006, así como del 4 al 11 de agosto del mismo año, redactó la Información de referencia para los documentos de licitación del Estudio de diseño de ingeniería, cuyo resultado se presenta en este informe definitivo.

Esperamos que el presente informe contribuya al avance del proyecto en cuestión y sea de utilidad para desplegar a un mayor nivel las relaciones de amistad y buena voluntad entre Japón y Guatemala.

Por último, deseo expresar mi más sincero reconocimiento a todas las distinguidas personas que colaboraron ofreciéndonos su desinteresada colaboración en el estudio.

Septiembre de 2006

Masafumi Kuroki

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Organismo Administrativo Independiente

Septiembre de 2006

ACTA DE ENTREGA

Después de terminado el diseño de estudio aproximado del “Proyecto de concesión de ayuda para la reconstrucción del desastre ocasionado por el ciclón tropical Stan” (Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción (Tipo Programa)) en la República de Guatemala, presentamos aquí el informe definitivo a este respecto.

El estudio en cuestión lo realizó nuestra empresa bajo el contrato firmado con las instituciones guatemaltecas, ejecutándolo durante cinco meses, entre abril y septiembre de 2006. Después de evaluar perfectamente la situación en Guatemala, se verificó la validez de este proyecto y se hicieron esfuerzos para establecer el plan que mejor se adecue al marco de la cooperación financiera no reembolsable de Japón.

Por consiguiente, deseamos que este informe sea aprovechado con el fin de lograr que el proyecto culmine exitosamente.

Muy atentamente,

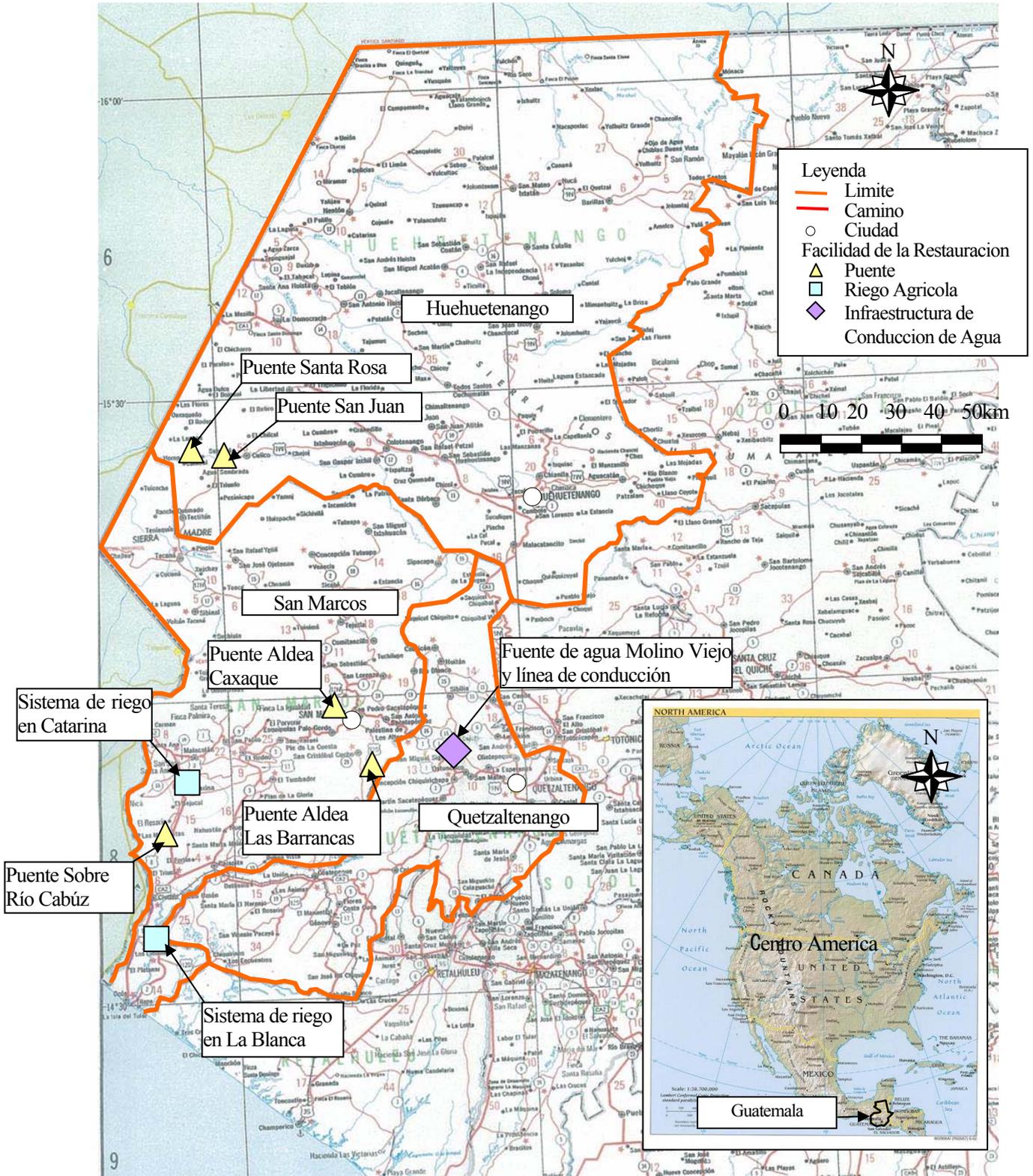
The image shows a handwritten signature in cursive that reads "Yasuo". To the right of the signature is a square Japanese stamp (seal) containing the characters "ヒキマ" (Hikima) and the number "1" in the center.

Yasuo Hikima

Jefe del Equipo de Ingenieros

Misión de Estudio de Diseño Aproximado para el Proyecto de Concesión de Ayuda para la Reconstrucción del Desastre Ocasionado por el Ciclón Tropical Stan (Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción (Tipo Programa)) en la República de Guatemala

Empresa de Ingeniería Yachiyo



Ubicación del Proyecto en Guatemala

Lista de Figuras y Cuadros

Figura 2.2.1 Perfil de reconstrucción de la tubería para las Fuentes Molino Viejo N-8 & N-9	10
Figura 2.2.2 Sistema Organizativo de Ejecución para la Cooperación	41
Figura 2.2.3 Cronograma de Ejecución	45
Cuadro 2.2.1 Ubicación de las Obras del Proyecto	5
Cuadro 2.2.2 Sitios que necesitan reconstrucción del sistema de agua	9
Cuadro 2.2.3 Sitios a proteger para la tubería de la fuente Molino Viejo	10
Cuadro 2.2.4 Perfil de protección de orillas para la tubería de las fuentes Molino Viejo	10
Cuadro 2.2.5 Perfil de muros protectores de las Fuentes Molino Viejo	11
Cuadro 2.2.6 Sitios para la protección o reemplazo de tubería en el sistema de San Isidro	12
Cuadro 2.2.7 Perfil de protección y reemplazo de la tubería principal en el sistema de San Isidro	13
Cuadro 2.2.8 Perfil de muros protectores de la entrada del túnel para la tubería del sistema de San Isidro	13
Cuadro 2.2.9 Orden de priorización de los componentes en el sector de agua	14
Cuadro 2.2.10 Sitios que necesitan reconstrucción	15
Cuadro 2.2.11 Alternativas para el sistema de riego La Blanca	15
Cuadro 2.2.12 Causas de caída de puentes y contramedidas	18
Cuadro 2.2.13 Puente Aldea Las Barrancas	19
Cuadro 2.2.14 Puente Aldea Caxaque	19
Cuadro 2.2.15 Puente Sobre Río Cabúz	19
Cuadro 2.2.16 Puente Santa Rosa	19
Cuadro 2.2.17 Puente San Juan	20
Cuadro 2.2.18 Orden de priorización de los puentes	20
Cuadro 2.2.19 Orden de priorización del Proyecto	21
Cuadro 2.2.20 Asignación de compromisos	44
Cuadro 3.1.1 Efectos del proyecto	51

Abreviación

- AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
- AC	: Asphalt Concrete
- COVIAL	: Unidad de Conservación Vial
- DGC	: Dirección General de Caminos
- EIA	: Environmental Impact Assessment
- EMAX	: Empresa Municipal Aguas de Xelaju
- E/N	: Canje de Notas
- FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- F/S	: Estudio de viabilidad
- GL	: Ground Level
- Hp	: Horsepower
- INSIVUMEH	: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (
- JICA	: Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- JICS	: Japan International Cooperation System
- L	: Litro
- MAGA	: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
- MCIV	: Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
- MQ	: Municipalidad de Quetzaltenango
- OPS/OMS	: Organización de Panamericana Salud / Organización Mundial de la Salud
- PLAMAR	: Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego
- PVC	: Polyvinyl Chloride
- Q	: Quetzal
- sec	: segundo
- SEGEPLAN	: Secretaría General de Planificación Económica
- UNDP	: United Nations Development Programme
- UNESCO	: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
- UNFPA	: United Nations Population Fund
- UNICEF	: United Nations Children's Fund
- UNV	: United Nations Volunteers
- WFP	: World Food Programme

Resumen

SUMARIO

En octubre de 2005, el ciclón tropical “Stan”, que se originó en el Atlántico Norte, arrasó la Península de Yucatán, en América Central, provocando lluvias torrenciales en la República de Guatemala (en lo sucesivo haremos referencia a este país como “G”). El ciclón causó estragos en diversas regiones, como riadas, inundaciones y desprendimientos de tierra. Las zonas donde ocurrieron los daños más graves están situadas en el oeste y en el litoral del sur del país, donde no solo habitan muchos residentes originarios, sino también las capas más empobrecidas, de manera que, según se dice, el desastre constituyó un duro revés para la gente más vulnerable de la sociedad.

A escala nacional, el ciclón dejó un saldo de 670 muertos, 844 desaparecidos, 386 heridos, 140.266 desplazados y 13.000 casas destruidas. Se calcula que la cuantía de los daños asciende a 7.500 millones de quetzales (en adelante Q) (aproximadamente 112.500 millones de yenes). Si se toman en cuenta los daños desde el punto de vista por sector, la magnitud del desastre afectó, en primer lugar, al 45% del sector de la infraestructura; le sigue el sector de la producción, integrado por las industrias agrícola, manufacturera y comercial con un 27%; y los daños causados a las viviendas se ubican en alrededor del 13%. El 96% de los daños a las infraestructuras ocurrieron en el ámbito de infraestructuras que tienen funciones de transporte, principalmente en caminos y puentes: a causa de los desprendimientos de tierra, los caminos se encuentran incomunicados, mientras que el tráfico de pobladores y la distribución de bienes sufren bloqueos a causa del desplome de los puentes, etc., que han dejado aisladas a las comunidades montañosas y les ha hecho muy difícil proseguir con sus actividades sociales cotidianas. Además, en muchas regiones, las riadas e inundaciones, así como la erosión de las orillas de los ríos, destrozaron a su paso las infraestructuras de agua para la irrigación agrícola y las instalaciones de conducción de agua, impidiendo que las actividades agrícolas y el abastecimiento de agua vuelvan al mismo nivel que tenían antes del desastre. Esta situación está poniendo en aprietos a los agricultores y residentes, quienes se tienen que enfrentar a graves problemas para mantener su estilo de vida.

El Gobierno de “G” presupuestó 1.500 millones de Q en el año 2006 para financiar la reconstrucción, pero, aún así, el dinero resulta insuficiente, por lo que ha hecho un llamamiento a las instituciones internacionales donantes, etc. a fin de que le ofrezcan su colaboración. Y en medio de esta situación, el Gobierno de “G” solicitó en febrero de 2006 al Gobierno de Japón una cooperación financiera no reembolsable relacionada con la rehabilitación de las infraestructuras que se mencionan a continuación.

Área del abastecimiento de agua y alcantarillado:

Mejoramiento de las fuentes del sistema de conducción de agua y reparación de la tubería de conducción de agua (Departamento de Quetzaltenango)

Área educacional:

Reparación de las instalaciones de enseñanza en 12 escuelas (Departamentos de San Marcos y Sorola)

Área de riego agrícola:

Reparación de 9 infraestructuras de riego agrícola (Departamentos de San Marcos, Sorola y Quetzaltenango)

Área de caminos y puentes:

Reparación de 6 estructuras de puentes (Departamentos de San Marcos y Quetzaltenango)

Después de acoger esta solicitud, en marzo de 2006, el Gobierno de Japón realizó un estudio preliminar a través de Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), una entidad administrativa independiente. El estudio preliminar confirmó que era extremadamente necesario ofrecer la colaboración para la rehabilitación de las fuentes y la tubería de conducción del sistema de distribución de agua en el departamento de Quetzaltenango, la rehabilitación de dos infraestructuras de riego y la reparación de tres estructuras de puentes en el departamento de San Marcos, así como la reparación de dos estructuras de puentes en el departamento de Huehuetenango. Por otra parte, con respecto a las instalaciones de enseñanza en 12 escuelas, así como siete infraestructuras de riego y una estructura de puente que habían sufrido daños ligeros, se confirmó que el ciclón “Stan” no había sido la causa de desperfectos, o bien, que ya se había dado inicio a la reconstrucción, o que ya se había garantizado el presupuesto para la reconstrucción.

En cuanto a las infraestructuras del área de la conducción de agua que se vieron afectadas, existen dificultades para garantizar un determinado volumen de suministro debido a que, al erosionarse las orillas de los ríos, quedó arruinada no solo la tubería de conducción, sino también los terrenos de las principales fuentes e instalaciones de conducción de agua en la ciudad de Quetzaltenango. Por otra parte, las riadas e inundaciones causaron la sedimentación arenosa de las fuentes, provocando que se perdieran sus cualidades como tales. Como consecuencia, la capacidad de conducción de agua de las fuentes de la ciudad de Quetzaltenango se redujo de 131 litros por segundo a 106 litros por segundo, es decir, su capacidad descendió a un 81% de la existente antes del desastre. Asimismo, el embalse construido con la cooperación financiera no reembolsable de Japón en los años fiscales 2004 y 2005 para el “Proyecto de mejoramiento de infraestructuras de conducción de agua de la ciudad de Quetzaltenango” tenía previsto utilizar el agua de las fuentes que ahora se encuentran dañadas, por lo que ese embalse corre el riesgo de no poder acumular el agua tal y como estaba previsto en ese proyecto.

En el área del riego agrícola, el estudio preliminar confirmó que era necesario ofrecer colaboración en dos sistemas de riego agrícola, La Blanca y Catarina, en el departamento de San Marcos, ya que éstos sufrieron graves daños. Los diques y el canal de riego del Sistema de Riego La Blanca (que beneficia a 7.900 agricultores) quedaron inservibles por el deterioro al que se vieron sujetos en la inundación. Como resultado, el volumen de conducción de agua del Sistema de Riego La Blanca, que antes del desastre era de 2.65m³ por segundo, se encuentra en una situación en la que es imposible su operación. Por consiguiente, se está aplicando una medida de emergencia que consiste en bombear agua del río mediante equipos de bombeo provisionales. En el Sistema de Riego Catarina (que beneficia a 1.500 agricultores), la inundación dejó arruinados los terraplenes (gaviones) y el canal de riego, así como un segmento de los terrenos del canal. Se hicieron reparaciones de emergencia, pero aún prevalece una situación de grave riesgo, ya que se teme que éstos se destruyan en caso de que ocurra otro huracán tan devastador como “Stan”.

En el área de caminos y puentes, el tráfico de pobladores y la distribución de bienes han quedado interrumpidos y las poblaciones se han quedado aisladas debido a que “Stan” arrasó o hizo que se desplomaran los siguientes puentes: Puente Aldea Las Barrancas, Puente Aldea Cashaque y Puente Sobre el Río Cabúz, en el departamento de San Marcos, mientras que en el departamento de Huehuetenango, el Puente Santa Rosa y el Puente San Juan. La gente que hasta ahora había estado utilizando estos cinco puentes (una población aproximada de 2 mil a 10 mil personas) y las empresas de distribución, se enfrentan a una situación en la que se ven obligados a hacer extensos rodeos.

Basándose en las sugerencias del estudio preliminar, JICA realizó un estudio de factibilidad de la ayuda canalizada a través del esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción (Tipo Programa), y decidió poner en marcha un Estudio de Diseño Aproximado. La Misión del Estudio de Diseño Aproximado llevó a cabo un estudio de campo entre el 9 de mayo y el 11 de junio de 2006, confirmando los detalles de la solicitud y las condiciones actuales al reunirse con funcionarios del Gobierno de “G”, principalmente con los del SEGEPLAN, el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, así como la ciudad de Quetzaltenango. Del mismo modo, entre el 2 y el 5 de junio, durante el período del mismo estudio, se llevaron a cabo sesiones explicativas y de debates acerca del Borrador del Informe del Estudio de Diseño Aproximado. Posteriormente, se efectuaron actividades de análisis en Japón, y entre los días 18 a 29 de julio y 4 a 11 de agosto de 2006 se puso en marcha un Estudio de Diseño de Ingeniería.

A continuación se enumera brevemente el Estudio Aproximado para la Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción decidida para este programa, basándose en los estudios antes mencionados.

Plan de Diseño Aproximado

Lugares e infraestructuras beneficiarios:

Área	Lugares	Infraestructuras
Área de conducción de agua	Departamento de Quetzaltenango	Fuente de Agua Molino Viejo para la Ciudad de Quetzaltenango e Instalaciones de Conducción de Agua
Área de riego agrícola	Departamento de San Marcos	Sistema de riego La Blanca
		Sistema de riego Catarina
Área de caminos y puentes	Departamento de San Marcos	Puente Aldea Las Barrancas
		Puente Aldea Cashaque
		Puente Sobre el Río Cabúz
	Departamento de Huehuetenango	Puente Santa Rosa
		Puente San Juan

Magnitud y grado de las infraestructuras:

A fin de restablecer las funciones y capacidades al nivel que había antes del desastre, la magnitud necesaria de las infraestructuras debe volverlas capaces de enfrentar huracanes de la categoría de “Stan”.

Plan de selección de la contribución:

En relación con el grado de los daños, la colaboración se otorga a los componentes, dentro de las infraestructuras antes mencionadas cuyo grado de adecuabilidad de la ayuda y de urgencia es alto. La

selección se basa en los detalles de la reconstrucción de emergencia y los efectos de la reconstrucción que se han llevado a cabo hasta la fecha, así como los preparativos y trámites por parte de “G”.

Selección de la contribución

Área	Infraestructura	Beneficiarios	Daños funcionales	Consideraciones sociales y medioambientales	Evaluación
Sistema de conducción de agua	Fuente de Agua Molino Viejo para la Ciudad de Quetzaltenango e Instalaciones de Conducción de Agua	65.000 personas	Insuficiente conducción de agua	Sin expropiación de terrenos	Primero en ejecutar
Riego agrícola	Sistema de riego La Blanca	7.900 personas	No hay rehabilitación temporal Hay instalaciones de bombeo temporales	Con expropiación de terrenos	Tercero en ejecutar
	Sistema de riego Catarina	1.500 personas	Hay rehabilitación temporal	Sin expropiación de terrenos	Sexto en revisar
Caminos y puentes	Puente Aldea Las Barrancas	10.000 personas	Hay rutas de rodeo	Sin expropiación de terrenos	Tercero en ejecutar
	Puente Aldea Cashaque	5.000 personas	Hay rutas de rodeo	Sin expropiación de terrenos	Quinto en revisar
	Puente Sobre el Río Cabúz	5.000 personas	No hay rehabilitación temporal	Sin expropiación de terrenos	Segundo en ejecutar
	Puente Santa Rosa	5.000 personas	No hay rehabilitación temporal	Sin expropiación de terrenos	Cuarto en revisar
	Puente San Juan	2.000 personas	No hay rehabilitación temporal	Sin expropiación de terrenos	Quinto en revisar

Sumario de las infraestructuras del proyecto

Área	Infraestructuras	Detalles de la rehabilitación	Magnitud
Sistema de conducción de agua	Fuente de Agua Molino Viejo para la Ciudad de Quetzaltenango e Instalaciones de Conducción de Agua	Reconstrucción de la tubería de conducción N-8 y 9 de la Fuente de Agua Molino Viejo	Calibre de 8 pulgadas, longitud aprox. 1200m
		Reparación de terrenos y construcción del terraplén para la tubería de conducción antes mencionada	Longitud aprox. 376m
		Construcción del muro protector de las instalaciones de la Fuente de Agua Molino Viejo	10 lugares
		Reconstrucción de las tubería de conducción principal y el terreno	Calibre de 18 pulgadas, 7 lugares
		Muro protector del túnel de la tubería de conducción principal	Longitud aprox. del muro protector 16,5m
Riego agrícola	Sistema de riego Las Blancas	Construcción del canal Construcción de infraestructuras de admisión de agua	Longitud aprox. del canal 6,0km Ancho aprox. de la presa 200m
Caminos y puentes	Puente Aldea Las Barrancas	Reconstrucción del puente	Ancho aprox. 4,5m Longitud aprox. 25m
	Puente Sobre el Río Cabúz	Reconstrucción del puente	Ancho aprox. 4,5m Longitud aprox. 75m

Ahora bien, los costos estimados para las obras del proyecto arriba mencionado ascienden a 839 millones de yenes (la contribución de Japón es de 834 millones de yenes, mientras que la de "G" es de 47 millones de yenes). Por otra parte, se piensa que el período de ejecución requiere 3,5 meses para la selección de los licitantes y los agentes, así como 10 meses para la construcción de las infraestructuras, lo que da un total de 13,5 meses.

A continuación se describe lo que se espera lograr con este proyecto, ya que se considera que generará efectos benéficos considerables en relación con la rehabilitación de las zonas afectadas.

- Mediante la reconstrucción y la reparación de las fuentes y las instalaciones de conducción de agua principales del sistema de agua de la ciudad de Quetzaltenango, en el departamento del mismo nombre, el volumen de conducción de agua desde esas fuentes se recuperará desde 106 litros por segundo hasta 131 litros por segundo. La población que resultará beneficiada (en el año 2006) por las infraestructuras será de alrededor de 65.000 habitantes.
- Mediante la reconstrucción del Sistema de riego Las Blancas, en el departamento de San Marcos, el volumen de conducción de agua de riego mediante flujo natural se recuperará a 2,65m³ por segundo. La población que resultará beneficiada (en el año 2006) por las infraestructuras será de alrededor de 7.900 habitantes.
- Mediante la reconstrucción del Puente Aldea Las Barrancas, en el departamento de San Marcos, se restablecerá el tráfico de pobladores y la distribución de bienes en las comunidades circunvecinas que han quedado aisladas. La población que resultará beneficiada (en el año 2006) por esta estructura será de alrededor de 10.000 habitantes.
- Mediante la reconstrucción del Puente Sobre el Río Cabúz, en el departamento de San Marcos, se restablecerá el tráfico de pobladores y la distribución de bienes en las comunidades circunvecinas que han quedado aisladas. La población que resultará beneficiada (en el año 2006) por esta estructura será de alrededor de 5.000 habitantes.

Las instituciones ejecutoras de este proyecto en Guatemala son:

para el área de la conducción de agua: Ciudad de Quetzaltenango; para el área de caminos y puentes: Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda; para el área de riego agrícola: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. El objetivo del proyecto es, por un lado, rehabilitar las infraestructuras a fin de que funcionen al mismo nivel que el que prevalecía antes del desastre, y por el otro, permitir la administración y control de mantenimiento mediante métodos similares a los que habían existido hasta ahora. En vista de que cada una de las instituciones ha administrado y controlado el mantenimiento de las estructuras hasta ahora existentes, suponemos que ya están en condiciones de mantener sistemas necesarios y completos para administrar y controlar el mantenimiento de las instalaciones que serán construidas a través del proyecto. Debido a que no hay una necesidad imperiosa de modificar ni fortalecer los esquemas organizativos, tampoco se piensa que habrá dificultades considerables en lo que se refiere a garantizar no solo los costos de personal necesario, sino también de administración y control de mantenimiento.

Pensamos que el Gobierno de “G” trabajará, bajo su propia responsabilidad financiera, en las partes suplementarias que integran la infraestructura del proyecto, es decir, la eliminación de los tubos de asbesto obsoletos, la construcción de canales de desagüe abiertos, los puentes sobre los canales de riego y las mejoras a los caminos interrelacionados con los puentes, así como la instalación de indicaciones y señales, etc. Por consiguiente, en caso de que este proyecto se efectúe mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción, la realización de las obras antes mencionadas las debe programar “G”, pagando por sí misma los costos que ellas impliquen. La parte de “G” ha confirmado en documentos su voluntad de hacerse cargo de los costos necesarios, lo que nos lleva a inferir que las obras se ejecutarán conforme a lo planeado.

Por último, al ser este proyecto eficaz y factible desde el punto de vista de sus efectos, administración, control de mantenimiento, dimensiones, etc., y ser enormemente significativo desde el punto de vista de la cooperación, pensamos que es extraordinariamente adecuado a la Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción.

Contenido

Prefacio
Acta de Entrega
Ubicación del Proyecto
Lista de Figuras y Cuadros
Abreviaciones
Resumen

(Contenido)

Capítulo 1 Fondo del Proyecto	1
Capítulo 2 Contenido del Proyecto.....	3
2-1 Resumen del Proyecto	3
2-2 Diseño Aproximado de los Componentes de la Cooperación.....	5
2-2-1 Lineamientos del Diseño	5
2-2-1-1 Lineamientos Básicos	5
2-2-1-2 Lineamientos para las Condiciones Naturales	5
2-2-1-3 Lineamientos sobre las Condiciones Socioeconómicas.....	6
2-2-1-4 Lineamientos sobre Circunstancias de la Construcción y Contratistas Locales	6
2-2-1-5 Lineamientos sobre la Capacidad de Operación y Mantenimiento de Organismos Ejecutores	7
2-2-1-6 Lineamientos sobre la Categoría de Infraestructura	7
2-2-1-7 Lineamientos sobre el Medio Ambiente	7
2-2-1-8 Lineamientos sobre el Plazo de Construcción	7
2-2-1-9 Lineamientos sobre el Proceso de Adquisición	8
2-2-2 Planes Aproximados	8
2-2-2-1 Sector de Agua Potable.....	8
2-2-2-2 Sector de Sistema de Riego Agrícola.....	14
2-2-2-3 Sector de Caminos y Puentes.....	17
2-2-2-4 Priorización y selección de las obras designadas para el Proyecto	20
2-2-3 Planos de Diseño Aproximado.....	22
2-2-4 Plan de Construcción.....	41
2-2-4-1 Lineamientos de Construcción.....	41
2-2-4-2 Observaciones en Construcción.....	43
2-2-4-3 Compromisos de Ambas Partes	44
2-2-4-4 Plan de Supervisión de Construcción	45
2-2-4-5 Plan de Control de Calidad.....	45
2-2-4-6 Plan de Adquisición de Equipos y Materiales.....	45
2-2-4-7 Cronograma de Ejecución.....	45
2-3 Descripción de Compromisos del País Receptor.....	46
2-3-1 Generalidades	46

2-3-2 Asuntos Relevantes.....	47
2-4 Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto	48
2-4-1 Directrices básicas	48
2-4-2 Sector de Abastecimiento de Agua	48
2-4-3 Sector de Riego Agrícola.....	48
2-4-4 Sector de Caminos y Puentes.....	48
2-5 Estimación del Costo del Proyecto.....	49
2-5-1 Costo de los Componentes de la Cooperación.....	49
2-5-2 Costos de los operación y mantenimiento	50
2-5-2-1 Sector de abastecimiento de agua potable.....	50
2-5-2-2 Sector del sistema de rigo agrícola	50
2-5-2-3 Sector de caminos y puentes.....	50
Capitulo 3 Evaluación del Proyecto y Recomendaciones	51
3-1 Efectos del proyecto	51
3-2 Recomendación	52
3-3 Idoneidad del proyecto	54
3-4 Conclusión.....	55

Apéndices

Apéndice-1	Lista del Miembro del Equipo del Estudio
Apéndice-2	Programa del estudio
Apéndice-3	Lista de Fiestas Concerened en el País del Destinatario
Apéndice-4	Minutos de Discusiones
Apéndice-5	Estimattion del Costo llevado por el país del Destinatario
Apéndice-6	Otros Datos Pertinentes
Apéndice-7	Referencias

Capítulo 1 Fondo del Proyecto

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A principios del mes de octubre de 2005, el paso del ciclón tropical “Stan” dejó arrasada Guatemala, provocando graves daños tales como inundaciones y desprendimientos de tierra en la zona costera sur frente al océano Pacífico y en la región del altiplano del oeste central del país. Inmediatamente después del desastre, Japón ha dado inicio al ofrecimiento de diversas clases de asistencia urgente, entre las que se pueden mencionar una ayuda aproximada de 12.000.000 de yenes en artículos de emergencia (mantas, purificadores, generadores de electricidad, etc.), una asistencia de emergencia por valor aproximado de 780.000 dólares estadounidenses (asistencia alimentaria, etc.), así como una cantidad aproximada de 2.230.000 yenes del esquema de contribución financiera no reembolsable de las organizaciones de base para el pago de los costos de transporte, y 2.640.000 dólares estadounidenses a manera de asistencia financiera del fondo colateral de combate a la pobreza de las zonas agrícolas (mejoramiento de tierras de cultivo, distribución de maquinaria agrícola, etc.). Sin embargo, dada la enorme magnitud y lo extenso de los daños provocados por el ciclón, el Ministro de Relaciones Exteriores de Guatemala, Jorge Briz Abularach, solicitó una asistencia adicional al Ministro de Relaciones Exteriores de Japón durante la reunión que ambos sostuvieron el 23 de febrero de 2006.

El Gobierno de Japón deseaba que, además de la asistencia de emergencia inmediatamente después del desastre, se diera inicio la asistencia de desarrollo para la reconstrucción y la rehabilitación ininterrumpida. Por esta razón, decidió estudiar la puesta en marcha de un paquete de colaboración financiera no reembolsable con el fin de ofrecer asistencia para la reconstrucción de los daños. Y con este fin envió el mes de marzo de 2006 una misión de estudio preliminar. A continuación se describe el contenido de los requerimientos que se confirmaron en el momento del inicio del estudio preliminar:

- Renovación de las fuentes del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Quetzaltenango y de la tubería de conducción del Sistema de Abastecimiento de San Isidro, en el departamento de Quetzaltenango.
- Reconstrucción de 12 de las 712 escuelas dañadas donde no hay previsiones de financiación para su reconstrucción.
- Un total de nueve infraestructuras de riego agrícola en los departamentos de Sorola, Quetzaltenango y San Marcos.
- Juego de equipo pesado para la reconstrucción y construcción, así como para el control de mantenimiento de seis puentes en los caminos troncales secundarios en tres departamentos del oeste y el sur.

Ahora bien, en el estudio preliminar se confirmaron los siguientes puntos:

- Debido a que en la ciudad de Quetzaltenango, en el departamento del mismo nombre, los daños son enormes en las fuentes y la ruta de la tubería de conducción (Sistema de Abastecimiento de San

- Isidro), y éstas son vitales para la ciudad, es muy grave la situación de distribución de agua en la localidad, por lo que es necesario que la reconstrucción se lleve a cabo a la brevedad posible.
- Hay 23 escuelas a las que se modificaron sus requerimientos, pero en todas ellas se confirmó que los daños eran menores o que ya habían conseguido financiación para su reconstrucción.
 - Existe una necesidad urgente de reparar las infraestructuras de irrigación agrícola en las áreas agrícolas de riego de La Blanca y Catarina, en el departamento de San Marcos, donde los daños son extensos y no hay previsiones de financiación para la reconstrucción.
 - Hay 9 puentes que modificaron sus requerimientos, pero se confirmó que los daños eran menores o que ya habían sido reconstruidos, de manera que quedan cinco puentes a los que es necesario rehabilitar.
 - En cuanto a la maquinaria pesada para la reconstrucción de los puentes, es poca la necesidad de aprovisionamiento de materiales y equipos en caso de que la rehabilitación se lleve a cabo mediante la cooperación financiera no reembolsable.

Basándose en los resultados del estudio preliminar, el Gobierno japonés envió en mayo de 2006 una misión de estudio de diseño aproximado. Con respecto al contenido de las necesidades que reflejaron los resultados del estudio preliminar, la misión de estudio de diseño aproximado confirmó los siguientes puntos:

- Rehabilitación de las fuentes del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Quetzaltenango y de la tubería de conducción del Sistema de Abastecimiento de San Isidro, en el departamento de Quetzaltenango.
- Rehabilitación o reconstrucción de las infraestructuras de riego agrícola en las áreas agrícolas de riego de La Blanca y Catarina, en el departamento de San Marcos.
- Reconstrucción del Puente Aldea Las Barrancas, el Puente Aldea Cashaque, el Puente sobre el Río Cabúz, en el departamento de San Marcos, y el Puente Santa Rosa, así como el Puente San Juan, en el departamento de Huehuetenango.

Capítulo 2 Volúmenes del Proyecto

CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO

2-1 Resumen del Proyecto

La tormenta tropical “Stan”, que azotó la República de Guatemala (en adelante se denominará “Guatemala”) en el mes de octubre de 2005, causó daños muy serios en el altiplano occidental y la costa sur del país por deslizamientos e inundaciones con el resultado de 670 muertos, 844 desaparecidos, 386 heridos, 140,266 refugiados y 13,000 viviendas damnificadas, produciendo impactos socioeconómicos negativos en forma considerable.

Los ministerios y gobiernos locales de Guatemala, encargados del mantenimiento de la infraestructura de distintos sectores, iniciaron la reconstrucción de la infraestructura afectada después de tomar medidas inmediatas. Sin embargo, los daños se encuentran en áreas muy amplias, y es necesario reconstruir mucha infraestructura, debido a los problemas que está causando en la vida de los pobladores.

Con el fin de promover la rehabilitación y reconstrucción de las áreas afectadas en forma fluida y eficiente, el Gobierno de Guatemala identificó necesidades de rehabilitación y reconstrucción y elaboró el Plan de Reconstrucción que aborda los lineamientos estratégicos indicados a continuación en marzo de 2006 bajo iniciativa de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (en adelante se denominará “SEGEPLAN”).

- 1) Fortalecimiento del tejido social en consideración a la participación popular y diversidad social
- 2) Apoyo a la seguridad económica y productiva con la recuperación y potenciación de la capacidad económica y productiva
- 3) Reconstrucción de infraestructura nacional con la recuperación y mejoramiento de servicios públicos, en consideración a la gestión integral de riesgo de mediano y largo plazo

Además, SEGEPLAN presentó la solicitud de la cooperación internacional para las obras de reconstrucción difíciles de realizarse, sin tener los fondos asegurados.

Dentro de la infraestructura de reconstrucción retrasada, la infraestructura principal de la fuente de abastecimiento de agua potable y su línea de conducción de la ciudad de Quetzaltenango están provocando la reducción del promedio diario por persona del volumen de agua a abastecer y el racionamiento por unos días. En cuanto a la infraestructura de riego agrícola, el sistema de riego de la zona La Blanca y el de Catarina se encuentran seriamente afectados, dificultando el cultivo estable. Dentro de la infraestructura vial y de puentes, están destruidos por las crecidas de ríos el Puente Aldea Las Barrancas, Puente Aldea Caxaque y Puente Sobre Río Cabúz en el Departamento de San Marcos y el Puente Santa Rosa y Puente San Juan en el Departamento de Huehuetenango, lo cual está provocando dificultades para el tráfico de pobladores y distribución de bienes. El Proyecto tiene por objetivo recuperar la función y capacidad que tenía la infraestructura pública, como se indica abajo, y está destinado a la recuperación de servicios públicos y

reconstrucción de la infraestructura nacional en consideración a los riesgos de desastres naturales dentro del mencionado Plan de Reconstrucción. Dentro del Proyecto, se revisa la priorización, teniendo en cuenta la pertinencia, urgencia, etc. de apoyos a distintos servicios y el Gobierno de Japón seleccionará los servicios objeto de la Cooperación.

Sector de abastecimiento de agua:

Se asegurará el caudal de conducción estable, recuperando el caudal de 106,34 litros/s a 131.99 litros/s desde las fuentes de agua afectadas.

Sector de sistema de riego agrícola

Se asegurará el caudal de conducción estable en el sistema de riego Catarina.

Se asegurará el caudal de conducción estable, recuperando el caudal de conducción de 0 a 2.65 m³/s en el sistema de riego La Blanca.

Sector de caminos y puentes

Para el puente Aldea Las Barrancas, el puente Aldea Caxaque, el puente sobre Río Cabúz, el puente Santa Rosa, el puente San Juan, donde está interrumpido el tráfico, se asegurarán el tráfico de los pobladores y distribución de bienes.

El Proyecto tiene por objetivos reforzar, reparar y reconstruir la mencionada infraestructura, cuya reconstrucción está atrasada, con el fin de recuperar sus funciones y capacidades para prestar servicios públicos que tenía antes de ser afectada. Las obras previstas para la Cooperación son; la reconstrucción de las fuentes y tuberías de conducción del sistema de abastecimiento de agua de la Municipalidad de Quetzaltenango; la reconstrucción del sistema de riego de Catarina y de La Blanca y la reconstrucción de los Puentes Aldea Las Barrancas, Aldea Caxaque, Sobre Río Cabúz, Santa Rosa y San Juan. El Gobierno de Japón realizará la Cooperación, analizando la pertinencia, urgencia, etc. de apoyos a las obras mencionadas y seleccionando las más prioritarias.

2-2 Diseño Aproximado de los Componentes de la Cooperación

2-2-1 Lineamientos del Diseño

2-2-1-1 Lineamientos Básicos

La ubicación del Proyecto es en los Departamentos de Quetzaltenango, San Marcos y Huehuetenango y la infraestructura prevista para el Proyecto se indica en el cuadro 2.2.1.

Cuadro 2.2.1 Ubicación de las Obras del Proyecto

Sector	Departamento	Infraestructura
Abastecimiento de agua potable	Quetzaltenango	Fuente de agua Molino Viejo y línea de conducción de la Municipalidad de Quetzaltenango
Sistema de riego agrícola	San Marcos	Sistema de riego en La Blanca Sistema de riego en Catarina
Caminos y puentes	San Marcos	Puente Aldea Las Barrancas Puente Aldea Caxaque Puente Sobre Río Cabúz
	Huehuetenango	Puente Santa Rosa Puente San Juan

A continuación se indican los lineamientos básicos para elaborar el plan de cooperación:

- La reconstrucción está destinada a la infraestructura/partes afectadas por la tormenta “Stan”.
- La infraestructura tendrá una magnitud necesaria para recuperar la función y capacidad que tenía antes de ser afectada.
- Será una infraestructura resistente contra huracanes de la misma categoría de Stan.
- La Cooperación se realizará para los componentes de alto nivel de urgencia, considerando el grado de deterioro, medidas inmediatas tomadas, impactos de reconstrucción y preparativos hechos por la parte guatemalteca para la reconstrucción

2-2-1-2 Lineamientos para las Condiciones Naturales

(1) Huracanes

El huracán “Mitch” azotó el país de Guatemala en 1998. y después la tormenta tropical en 2005. Por consiguiente, se exige que se reconstruya de modo que la infraestructura sea resistente contra huracanes de la magnitud de “Stan”.

(2) Sismos

Debido a que Guatemala es uno de los países con sismos frecuentes, debe realizarse el diseño de estructuras de obras civiles y de arquitectura teniendo en cuenta resistencia antisísmica. En Guatemala, están elaborados mapas de amenazas sísmicas y también están establecidas normas antisísmicas para cada región de acuerdo al registro de los sismos producidos. Por consiguiente, la infraestructura se diseñará de acuerdo a las normas antisísmicas de Guatemala.

(3) Geología

Al diseñar la cimentación de puentes de mucha carga y la infraestructura de la presa para la captación de agua del sistema de riego, es necesario considerar las condiciones geológicas de los sitios. Con respecto a los puentes, los puentes afectados y otros puentes de la misma zona no utilizan pilotes. Asimismo, las condiciones del terreno local permiten la construcción con la cimentación directa. Por consiguiente, se llevará a cabo la cimentación directa.

En cuanto a presas para la captación de agua, la presa antigua para el sistema de riego La Blanca utiliza pilotes en su estructura. Sin embargo, en el lugar previsto por este proyecto para la reconstrucción se puede hacer la cimentación directa del suelo. Por consiguiente, se llevará a cabo la cimentación directa.

2-2-1-3 Lineamientos sobre las Condiciones Socioeconómicas

Las áreas del Proyecto coinciden con las regiones que tienen una infraestructura social vulnerable. Además son las regiones que tienen bajo nivel de ingresos en comparación con el del área metropolitana. Considerando que los desastres ocurrieron en las regiones de la infraestructura social vulnerable, el Gobierno de Guatemala está poniendo el fortalecimiento del tejido social mediante la ejecución de reconstrucción como uno de los lineamientos del Plan de Reconstrucción. Por consiguiente, se preparará una priorización de las obras de la Cooperación en consideración a la contribución al desarrollo de las regiones con la infraestructura social vulnerable.

2-2-1-4 Lineamientos sobre Circunstancias de la Construcción y Contratistas Locales

Las firmas consultoras y constructoras de obras civiles en Guatemala tienen capacidad suficiente para el diseño, supervisión y construcción de la infraestructura del Proyecto y se preparará un plan que permita la intervención de las firmas consultoras y constructoras de Guatemala. Además, será posible la adquisición de equipos y materiales en Guatemala.

Considerando que en Guatemala, se realizan el diseño y construcción de las obras civiles de acuerdo a las normas y reglamentos de los Estados Unidos de América, se aplican dichas normas y reglamentos al presente Proyecto.

Debido a que ya han empezado las obras de reconstrucción en las áreas afectadas por la tormenta “Stan”, se ha incrementado en forma notable la demanda de trabajos en el diseño y construcción de las obras civiles en Guatemala. Además, está subiendo el precio de la mano de obra y equipos y materiales relacionados, lo cual deberá ser reflejado en la elaboración del plan de cooperación.

El precio de contrato de obras civiles en Guatemala se paga en forma de pagos parciales según el grado de avance y no es común el pago de suma alzada que se realiza en la Cooperación Financiera No Reembolsable de Proyectos Comunes de Japón. Para evitar conflictos muy probables que puedan ocurrir en el caso de tener contratos de suma alzada de construcción con contratistas locales, se elaborará un plan basado en la forma de pagos parciales según el grado de avance.

2-2-1-5 Lineamientos sobre la Capacidad de Operación y Mantenimiento de Organismos Ejecutores

El Proyecto consiste en la reconstrucción de la infraestructura preexistente antes de ser afectada y se considera que será posible realizar la operación y mantenimiento a través del sistema organizativo preexistente si se tratara de la misma infraestructura.

La infraestructura preexistente no estaba equipada de sistema mecánico o eléctrico que exigiera una operación y mantenimiento diario. Si se instalara tal sistema mediante el Proyecto, se necesitaría cambio del sistema organizativo de operación y mantenimiento. Por lo tanto, se preparará un plan que no exija dicho cambio sin instalar sistemas mecánicos o eléctricos.

2-2-1-6 Lineamientos sobre la Categoría de Infraestructura

Como se ha mencionado antes, se planificará la reconstrucción de una infraestructura igual a la afectada. Sin embargo, se considerará una magnitud y área necesaria para tener resistencia contra las condiciones naturales de la localidad.

2-2-1-7 Lineamientos sobre el Medio Ambiente

Para el sector de sistema de riego agrícola, debido a que una parte de los terrenos previstos para la construcción de un nuevo canal pertenece a la propiedad privada, será necesario adquirir el terreno o el derecho de paso. Al respecto, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y la asociación de usuarios involucrada finalizarán los procedimientos necesarios, antes de firmar el C/N.

Con respecto a los sectores de caminos y puentes y de abastecimiento de agua, la reconstrucción se realizará en los sitios donde está la infraestructura dañada y no hay necesidades de adquirir terrenos nuevos. Sin embargo, para proceder a la construcción, es necesario: conseguir licencias de los gobiernos locales de los sitios previstos para la construcción y dar a conocer el plan de construcción a los pobladores, entre otros. Estos procedimientos se realizarán los órganos de ejecución relacionados. Ahora bien, con respecto a los trámites para la evaluación del impacto ambiental, se ha prescindido de ellos a causa de la urgencia del proyecto, y esto ha sido confirmado por el Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente de Guatemala.

En el sector de abastecimiento de agua, por el reemplazo y reparación de tuberías, se originará la necesidad de tratar tubos usados de asbesto. Actualmente en campo se dejan los tubos enterrados, si no causan problemas en la construcción ni en el medio ambiente. En el caso de extraer los tubos, se necesitará tratarlos en forma apropiada. Tal tratamiento lo llevarán a cabo el gobierno municipal de Quetzaltenango, organismo ejecutor, y la Empresa Municipal de Aguas de Xelajú (EMAX), dependencia de dicho gobierno.

2-2-1-8 Lineamientos sobre el Plazo de Construcción

Debido a que el Proyecto está destinado a la recuperación de condiciones mediante la reconstrucción, se elaborará un plan que permita iniciar construcción en forma inmediata. Además, se fijará el plazo de construcción considerando las circunstancias locales de construcción, ya que se preparará un plan con

posibilidades de contratar a firmas constructoras locales. Las obras de la Cooperación abarcarán distintos sectores y el plazo de construcción podrá ser de unos años para ejecutar todas las obras. Sin embargo, se preparará un plan que permita concluir las obras en forma más segura y fluida en lo posible. Debido a que el agente de adquisición se encarga de gestionar los fondos, contratando y pagando a los contratistas, etc., no hará falta considerar la ejecución en un año fiscal.

2-2-1-9 Lineamientos sobre el Proceso de Adquisición

En el Proyecto, el agente de adquisición seleccionará firmas consultoras para la supervisión de construcción y firmas constructoras, representando el Gobierno de Guatemala.

2-2-2 Planes Aproximados

2-2-2-1 Sector de Agua Potable

1. Sitios que necesitan reconstrucción

Las infraestructuras que necesitan reconstrucción o reparación se mencionan en el cuadro 2.2.2, y a continuación se mencionan sus características generales.

- Es una causa directa de la reducción de abastecimiento de agua en la Municipalidad de Quetzaltenango.
- Existe alta posibilidad de tener deterioro de tubos de conducción y reducción de abastecimiento de agua en el caso de tener avenidas de la misma magnitud de la tormenta Stan.
- Existe alta posibilidad de que se cubran las fuentes de agua por lodos y se reduzca el volumen de abastecimiento, en el caso de tener avenidas de la misma magnitud de la tormenta Stan.
- Existe alta posibilidad de que se cubran los túneles de conducción de agua, dificultando el mantenimiento de la conducción, en el caso de tener avenidas de la misma magnitud de la tormenta Stan.

Cuadro 2.2.2 Sitios que necesitan reconstrucción del sistema de agua

No.	Sitios	Infraestructura	Circunstancias/razones de reconstrucción
1	Tubería de conducción de las fuentes Molino Viejo N-8 & 9	Tubería de conducción	La avenida del río Siguilá que pasa paralelo a la ruta de conducción arrastró la tubería y su base y se interrumpió la conducción. Es una causa directa de la reducción de abastecimiento de agua.
2	Bases de terreno para tubería de conducción de las fuentes Molino Viejo	Tubería de conducción	Se erosionó la curva exterior del río Siguilá. Hay alta posibilidad de que la próxima avenida de la misma magnitud arrastre la tubería. Actualmente se encuentran 5 sitios que tienen dicho peligro.
3	Fuentes Molino Viejo de N-1 a N-10	Fuentes de agua	Se inundaron con el nivel de 1 a 2 metros en la avenida del río Siguilá y se enterraron. No hay ninguna duda de que la próxima avenida de la misma magnitud produzca inundaciones. Si se enterraran, no funcionarían como fuente de agua.
4	Tubería de conducción principal del sistema de abastecimiento de San Isidro	Tubería de conducción	Con la avenida del río Siguilá (incluyendo afluentes) y derrumbes por aguas pluviales, se arrastró la base de la tubería de conducción y la tubería se deterioró por golpes directos de aguas y lodos. Ya está rehabilitada provisionalmente. Pero la próxima avenida y aguas pluviales pueden causar arrastre y deterioro de la tubería con alta probabilidad. Actualmente 7 sitios se encuentran en dicho peligro.
5	Túnel de conducción del sistema de abastecimiento de San Isidro	Tubería de conducción	Por la tormenta Stan, los derrumbes taparon la entrada del túnel de conducción de agua, lo cual dificulta el mantenimiento de la tubería de conducción. Hay peligros de tener más derrumbes por precipitaciones.

2. Reconstrucción de la tubería de conducción de las fuentes Molino Viejo N-8 & 9

1) Condiciones del diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Diámetro de tubos: será igual al de los tubos afectados para asegurar el mismo volumen de conducción.
- Material de tubos: será de policloruro de vinilo (en adelante se denominará "PVC"), el cual se utilizaba antes y tiene facilidad de adquirirse localmente y manejarse.
- Cantidad de tubería: igual a la anterior, se conducirá el agua de las fuentes Molino Viejo N-8 y N-9 mediante una tubería.

2) Perfil de infraestructura

La infraestructura se construirá como se indica en la figura 2.2.1.

- Diámetro de tubería: 8 pulgadas
- Material de tubería: PVC
- Longitud de tubería: aproximadamente 1,200 metros

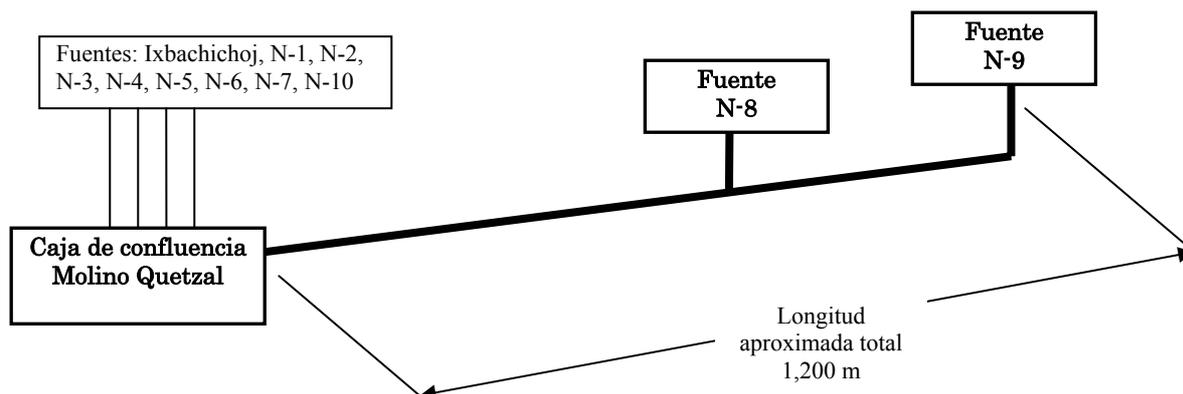


Figura 2.2.1 Perfil de reconstrucción de la tubería para las Fuentes Molino Viejo N-8 & N-9

3. Reconstrucción de las bases de terreno para la tubería de conducción de las fuentes Molino Viejo y construcción de obras de protección de orillas del río Siguilá

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Proteger la tubería existente y tubería a construir de erosiones futuras.
- Proteger los sitios previstos del lado exterior de la curva del río Siguilá, indicados en el cuadro 2.2.3, de erosiones futuras con daños de la tubería.

Cuadro 2.2.3 Sitios a proteger para la tubería de la fuente Molino Viejo

No	Sitios	Longitud aproximada de protección en el río Siguilá
P-1	Antes de N-1	Aprox. 70 metros
P-2	Antes de N-3	Aprox. 65 metros
P-3	Antes de N-5	Aprox. 45 metros
P-4	Antes de N-7	Aprox. 130 metros
P-5	Antes de N-10	Aprox. 66 metros

2) Perfil de infraestructura

Se construirán obras de protección en orillas de los sitios previstos con las características indicadas en el cuadro 2.2.4.

Cuadro 2.2.4 Perfil de protección de orillas para la tubería de las fuentes Molino Viejo

No	Sitios	Longitud de protección	Altura de Protección	Estructura	Observaciones
P-1	Antes de N-1	Aprox. 70 m	Aprox. 3.5 m	Mampostería	Después de construir obras de protección, se realizará relleno de la base
P-2	Antes de N-3	Aprox. 65 m	Aprox. 3.5 m	Idem	Idem
P-3	Antes de N-5	Aprox. 45 m	Aprox. 3.0 m	Idem	Idem
P-4	Antes de N-7	Aprox. 130 m	Aprox. 3.0 m	Idem	Idem
P-5	Antes de N-10	Aprox. 66 m	Aprox. 3.0 m	Idem	Idem

4. Construcción de muros de protección para las fuentes Molino Viejo de N-1 a N-10

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Evitar entierro de las fuentes con lodo del río al nivel de inundación provocada por la tormenta Stan.
- La inundación provocada por la tormenta Stan tenía un nivel de 1 a 1.8 metros sobre las fuentes de N-1 a N-7 y nivel de 1.8 a 2.3 metros sobre las fuentes de N-8 a N-10.
- En el momento del desbordamiento del río Siguilá, será difícil evitar en forma completa la inundación y enturbiamiento debido a la entrada de agua por pasos subterráneos y colinas colindantes. Por lo tanto, el evitar inundaciones en forma completa no será el objetivo.

2) Perfil de infraestructura

Se construirán obras de protección de orillas en los sitios previstos con las características indicadas en el cuadro 2.2.5.

Cuadro 2.2.5 Perfil de muros protectores de las Fuentes Molino Viejo

No	Sitios	Longitud de muros protectores	Altura de muros protectores	Estructura	Observaciones
N-1	Fuente N-1	Aprox. 18 m	2.0m	Mampostería	
N-2	Fuente N-2	Aprox. 13 m	2.0m	Idem	
N-3 & N-4	Fuentes N-3 y N-4	Aprox. 57 m	2.0m	Idem	Se incluye la caseta de vigilancia de fuentes en la protección.
N-5 & N-6	Fuente N-5 y N-6	Aprox. 27 m	2.0m	Idem	
N-7	Fuente N-7	Aprox. 13 m	2.0m	Idem	
N-8	Fuente N-8	Aprox. 18 m	2.0m	Idem	
N-9	Fuente N-9	Aprox. 11 m	2.5m	Idem	
N-10	Fuente N-10	Aprox. 21 m	2.5m	Idem	

5. Reconstrucción de la tubería de conducción principal del sistema de abastecimiento de San Isidro y de sus bases de terreno

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Proteger la tubería existente de desastres futuros, tales como erosiones de orillas, derrumbes y golpes directos de agua.
- La tubería se reemplazará por tubos de PVC.
- El diámetro de tubería será igual al de la tubería afectada para asegurar la conducción del mismo volumen.
- Proteger los sitios de rehabilitación provisional o considerados para futuras erosiones o derrumbes y daños de la tubería, indicados en el cuadro 2.2.6, o reemplazar la tubería en dichos sitios.

Cuadro 2.2.6 Sitios para la protección o reemplazo de tubería en el sistema de San Isidro

No	Tubería	Diámetro y tipo de tubería	Deterioros/Medidas provisionales
R-1	Tubería de conducción de la fuente Ixbachichoj: tramo transversal sobre el afluente del río Siguilá	18 pulgadas, tubos de asbesto	La tubería de puente se deterioró debido a golpes directos de agua y lodo. Está rehabilitado provisionalmente.
R-2	Tubería de conducción de la fuente Ixbachichoj: antes de la caja de confluencia Molino Quetzal	18 pulgadas, tubos de asbesto	Tubería deteriorada debido a derrumbes. Está rehabilitada provisionalmente.
R-3	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros A	18 pulgadas, tubos de asbesto	Tubería deteriorada debido a erosiones de orillas y pérdida de base. Está rehabilitada provisionalmente.
R-4	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros B	18 pulgadas, tubos de asbesto	Tubería deteriorada debido a derrumbes. Está rehabilitada provisionalmente.
R-5	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros C	18 pulgadas, tubos de asbesto	Tubería deteriorada debido a derrumbes. Está rehabilitada provisionalmente.
R-6	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: tramo transversal sobre el río Siguilá	18 pulgadas, tubos de asbesto	La tubería de puente se deterioró debido a golpes directos de agua y lodo. Está rehabilitado provisionalmente.
R-7	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: antes del túnel de conducción	18 pulgadas, tubos de asbesto	Se arrastró la base de la tubería y caja de confluencia debido a derrumbes, dejando peligro de deteriorar la tubería y la caja. No está rehabilitada provisionalmente.

2) Perfil de infraestructura

Se construirá la infraestructura de protección y realizará el reemplazo de tuberías, con las características indicadas en el cuadro 2.2.7.

Cuadro 2.2.7 Perfil de protección y reemplazo de la tubería principal en el sistema de San Isidro

No	Tubería	Obras de protección	Reemplazo de tubería
R-1	Tubería de conducción de la fuente Ixbachichoj: tramo transversal sobre el afluente del río Siguilá	Sin obras	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 23 metros, tubería envuelta de concreto bajo el lecho del río en el tramo transversal sobre el afluente.
R-2	Tubería de conducción de la fuente Ixbachichoj: antes de la caja de confluencia Molino Quetzal	Construcción de muros protectores (mampostería, 1 m de altura, 24 m de longitud), relleno	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 30 metros
R-3	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros A	Protección de orillas (mampostería, 3.3 m de altura, 16 m de longitud), relleno	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 24 metros
R-4	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros B	Sin obras	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 42 metros, tubería de puente envuelta de concreto
R-5	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: después de la caja de confluencia Siete Chorros C	Sin obras	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 12 metros
R-6	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: tramo transversal sobre el río Siguilá	Sin obras	Reemplazo por tubos de PVC:18 pulgadas de diámetro con longitud de 36 metros, tubería envuelta de concreto bajo el lecho del río.
R-7	Tubería de conducción principal del sistema de San Isidro: antes del túnel de conducción	Protección contra desprendimientos de tierra con mampostería con el método geotextil.	Sin reemplazo

6. Construcción de muros protectores para el túnel de conducción del sistema de abastecimiento de San Isidro

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Proteger la entrada del túnel de derrumbes.
- Asegurar la entrada del túnel para facilitar el mantenimiento.

2) Perfil de infraestructura

Se construirá la infraestructura siguiente:

- Remover tierras de la entrada del túnel para facilitar el mantenimiento.
- Construir muros indicados en el cuadro 2.2.8 para proteger la entrada del túnel de derrumbes.

Cuadro 2.2.8 Perfil de muros protectores de la entrada del túnel para la tubería del sistema de San Isidro

Sitio	Longitud de muros protectores	Altura de muros protectores	Estructura	Observaciones
Entrada aguas arriba del túnel para la tubería de conducción (R-8)	Aprox 16.5 m	Aprox. 1.25 a 2.5	Mampostería	Muros que sirven para proteger contra desprendimientos de tierra.

7. Orden de priorización

En el cuadro 2.2.9, se indica el orden de priorización para el sector de agua potable. Sin embargo, todos los componentes del mismo cuadro están vinculados orgánicamente, y es necesario que se pongan en marcha en su totalidad a fin de garantizar la efectividad del proyecto. Por lo tanto, a quien englobe todos los componentes se le considerará como candidato a las actividades de cooperación.

Cuadro 2.2.9 Orden de priorización de los componentes en el sector de agua

Perfil de reconstrucción	Recuperación y estabilización del volumen del servicio	Calidad de agua en avenidas	Trabajabilidad	Puntuación Priorización
Reconstrucción de la tubería de las fuentes Molino Viejo N-8 & 9	Sin rehabilitación provisional = 5	El agua se hace turbia al romperse la tubería. =4	Fácil =5	=14 Priorización: 1
Reconstrucción las bases de terreno para la tubería de las fuentes Molino Viejo y construcción de obras de protección de orillas del río Siguilá	Erosiones grandes en las bases de tubería =5	El agua se hace turbia al romperse la tubería. =4	Poco fácil =4	=13 Priorización: 2
Construcción de muros protectores para las fuentes Molino Viejo de N-1 a N-10	Es necesario al tener avenidas =2	La sedimentación se ocurre. =5	Fácil =5	=12 Priorización: 3
Reconstrucción de la tubería de conducción principal del sistema de San Isidro y de sus bases de terreno	Con rehabilitación provisional =4	El agua se hace turbia al romperse la tubería. =4	Poco difícil =3	=11 Priorización: 4
Construcción de muros protectores para el túnel de conducción del sistema de San Isidro	No tener relación directa con el volumen de abastecimiento =2	Baja probabilidad de romperse en manera directa =2	Poco difícil =3	=7 Priorización: 5

Notas: 1. la puntuación máxima es de 5. (5=alta prioridad, 1=baja prioridad)

2. se tratan como distintos componentes. Sin embargo, se analizará la posibilidad de tratarlos como un componente, considerando que se logra el abastecimiento estable de agua, si se realiza la reconstrucción de todos los componentes.

2-2-2-2 Sector de Sistema de Riego Agrícola

1. Sitios que necesitan reconstrucción

Las infraestructuras que necesitan reconstrucción se muestran en el Cuadro 2.2.10.

Los sitios indicados en el cuadro 3.2.10 necesitan reconstrucción debido a las razones siguientes, por lo cual se realiza el diseño aproximado para la reconstrucción de infraestructura de dichos sitios.

Cuadro 2.2.10 Sitios que necesitan reconstrucción

No.	Sitios	Infraestructura	Circunstancias/razones de reconstrucción
1	Area de riego La Blanca Departamento de San Marcos	Toma de agua, canal de conducción	Debido a la socavación provocada por la avenida en el río Naranjo, se perdió la mitad (que llega a 100 m) del dique de conducción en la bocatoma existente, y además se arrastró un tramo de 1.6km del canal de conducción a 800 m aguas abajo, por lo cual actualmente no se permite la captación ni conducción de agua. El área del dique perdido y las áreas aguas abajo incluyendo las orillas corren el riesgo de erosionarse por avenidas futuras, debido al suelo formado por arenas finas de baja adhesividad.
2	Area de riego Catarina Departamento de San Marcos	Protección de orillas, disipador de energía	La orilla donde se encuentra el canal de conducción se erosionó por la avenida. Si sucedieran avenidas de la misma magnitud, se perdería el canal de conducción con alto riesgo de imposibilitar el cultivo bajo riego.

2. Revisión de las alternativas para el sistema de riego La Blanca en el Departamento de San Marcos

Para la reconstrucción de las infraestructuras de riego La Blanca hay tres tipos de alternativas. En el cuadro 2.2.11, se describen el plan y el resultado de la revisión de las alternativas para el sistema de riego La Blanca.

Cuadro 2.2.11 Alternativas para el sistema de riego La Blanca

Opción	Ubicación de presa	Longitud de presa	Longitud de canal (tramo nuevo)	Condiciones geológicas	Evaluación
1	Sitio de la presa existente	125 m	4.6 km	Debido a arenas finas de baja adhesividad, se perdió el dique de conducción de agua por la tormenta Stan.	Para ver la posibilidad de aprovechar el resto del dique, se necesita realizar un diagnóstico en la temporada seca. En el caso de no aprovecharlo, la remoción elevaría el costo global. Además, en lugar del tramo perdido de 1.6 km, se necesita instalar el nuevo tramo en una zona que no tenga problemas de socavación y su longitud será de 4.6 km.
2	2.5 km aguas arriba de la opción 1	180 m	6.0 km	El sitio de captación tiene resistencia geológica y no sufrió daños de Stan.	Es un sitio estable más cercano aguas arriba del dique existente para la captación de agua y además no sufrió daños de Stan. El nivel de captación es unos 4 metros más alto que el dique existente, lo cual permitirá asegurar una pendiente necesaria para el canal. Además, el canal se instalará en una zona relativamente segura a lo largo de la carretera. Sin embargo, la prolongación del canal será 1.2 y 2.0km más larga que otras opciones.
3	800 m aguas abajo de la opción 1	220 m	3.8 km	Debido a arenas finas de baja adhesividad, se perdió el canal de conducción cercano por la tormenta Stan.	Esta opción tiene una ventaja económica debido a la longitud del canal más corta. Sin embargo, considerando el nivel de agua necesario para el canal, deberá tener una presa 1.7 metros más alta que la presa existente. Además, igual que la opción 1, el suelo no es resistente a erosiones, por lo tanto se perdió un tramo del canal en esta zona.

Si se analizan las 3 opciones mencionadas con respecto a las condiciones naturales, aspectos socioeconómicos y técnicos y resistencia contra desastres futuros, y también si se evalúan en forma integral teniendo en cuenta el objetivo (no solo de reconstrucción sino durabilidad y resistente a desastres futuros) del esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable, la opción 2 podrá ser considerada más apropiada debido a la alta seguridad contra desastres futuros, a pesar de su costo elevado de construcción.

Por otro lado, las tres opciones necesitarán adquisición de terrenos para la construcción de canal.

3. Reconstrucción del sistema de riego La Blanca

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las condiciones siguientes:

- Volumen de captación: 2.65 m³/s, volumen igual que antes de los daños de Stan
- Ruta del canal de conducción: se seleccionará una ruta que sea menos afectada por desastres, aprovechando el canal existente en lo posible, de modo que sea más económica.
- Material: se utilizará el mismo material que el usado antes de ser dañado y deberá tener facilidades en el manejo y adquisición local.

2) Perfil de infraestructura

- Infraestructura de captación de agua

La presa consiste en dos partes: parte fija y parte móvil (vertedero). En una parte aguas arriba del vertedero, se construirá una bocatoma con capacidad de 2.65 m³/s. Para captar el agua en la temporada de estiaje, se necesitará una presa de 1,5 metros de altura sobre el nivel de cauce con la parte fija de aprox 195 metros y el vertedero de 5 metros que servirá para asegurar el curso de agua. La obra de toma se construirá en un sitio inmediato aguas arriba del vertedero para evitar la entrada de arenas

- Canal de conducción

Se construirá un canal de aprox 6 kilómetros de longitud aproximada con caudal de 2.65 m³/s que se conecte con el canal existente. El tramo de aprox 1 kilómetro desde la toma de agua hasta el cruce con la carretera nacional será un canal cerrado (abrir y cubrir) para no separar el campo de cultivo donde atravesará con necesidades de hacer excavación hasta cierta profundidad. El tramo desde el cruce con la carretera también será, en principio, un canal cerrado con aprox 2 kilómetros de longitud debido a su ubicación profunda. Después de pasar cerca de la zona de viviendas, la ruta que atraviesa una zona plana a lo largo de la carretera con unos 3.1 kilómetros de distancia será, en principio, canal abierto y económico. Ahora bien, debido a que su extensión es larga, en la parte central del canal se construye una cámara de arena.

4. Reconstrucción del sistema de riego Catarina

1) Condiciones de diseño

El diseño se realizará de acuerdo a las condiciones siguientes:

- Proteger el canal de conducción existente de erosiones producidas por avenidas torrenciales futuras.
- Proteger los tramos cerrados y abiertos del canal, inmediatos aguas abajo de la toma de agua, previstos para sufrir erosiones y daños del canal en el lado exterior de la curva del río Cabúz.
- Se utilizará el mismo material que el usado antes de ser dañado y deberá tener facilidades en el

manejo y adquisición local.

2) Perfil de infraestructura

- Obras de protección de orillas, disipadores de energía (tramos del canal cerrado)

Se planificará una obra de protección de orillas mediante mampostería con 5 m de altura y aprox 77 m de ancho en el área aguas arriba y aguas abajo en la protección con gaviones ya reconstruida. Al mismo tiempo, se construirán 3 disipadores de energía (espigón) de 3 m de altura con 15 m, 10 m y 5 m de largo, ubicados en 3 filas, utilizando gaviones para evitar el acercamiento del curso principal de agua de avenidas torrenciales.

- Obras de protección de orillas (tramo del canal abierto)

Se planificará una obra de protección de orillas mediante mampostería con 10 m de altura y aproximadamente 115 m de largo en el lugar donde todavía no la hay.

5. Orden de priorización

La población beneficiaria directa del sistema de riego La Blanca son socios de la asociación de usuarios, es decir, son de 323 familias (1,600 personas) y la indirecta son aproximadamente 6,300 obreros temporales contratados para el cultivo de plátanos (5 obreros por hectárea \times 1,270 hectáreas). En el sistema de riego Catarina, la población beneficiaria son solo socios de la asociación, es decir, 315 familias (1,500 personas). Por consiguiente, el sistema de riego La Blanca que perdió la presa para la toma de agua tiene más alta prioridad en consideración a la urgencia y el número de beneficiarios, en comparación con el sistema de riego Catarina, en el que la rehabilitación de la presa ya realizada está posibilitando la toma de agua.

2-2-2-3 Sector de Caminos y Puentes

1. Condiciones de diseño

Como condiciones básicas del Estudio, se considera la vida meta de 50 años y se conserva en lo posible el diseño original de los puentes sobre la posición, ancho, longitud y número de luces, aprovechando los restos de la infraestructura. Además, se analizan las causas de caída y arrastre de los puentes originales y se realiza el diseño aproximado, teniendo en cuenta las condiciones propias de cada sitio para evitar otro deterioro y arrastre.

Para fijar las condiciones básicas de diseño, se aplican las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes (Libro Azul) de la Dirección General de Caminos, a cargo del viceministro de Infraestructura del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Viviendas, y las normas de American Association of State Highway and Transportation Officials (en adelante se denominará "AASHTO"), que es base de dichas Especificaciones. Además se utilizan las Normas de la Asociación Japonesa de Puentes y las Normas de Estructuras Hidráulicas, según necesidades.

A continuación se indican las condiciones de diseño a aplicar:

- Se usa el diseño de estados límites últimos y también junto con el método de esfuerzo permisible, según necesidades.

- Condiciones de carga: AASHTO HS20
- Velocidad de diseño: 40 km/hora
- Fuerza sísmica: $K_h=0.10$ de acuerdo al procedimiento para fuerzas sísmicas horizontales

En el cuadro 2.2.12, se indican resultados de análisis sobre las causas de caída y pérdida y de contramedidas para los puentes del Proyecto.

Cuadro 2.2.12 Causas de caída de puentes y contramedidas

Puentes	Causas de caída y arrastre, etc.	Contramedidas
Puente Aldea Las Barrancas	El estribo derecho recibió el golpe directo de la avenida y la parte trasera se socavó y erosionó. Al final se deterioró y arrastró el estribo y se cayó el puente.	Se protegerá el estribo derecho, moviéndolo hacia atrás y construyendo obras de protección. En la orilla izquierda, también se encuentra en el límite de base rocosa y puede que reciba golpes directos de la avenida en el futuro. Por lo tanto, se considera la necesidad de retirar la parte pronunciada
Puente Aldea Caxaque	La estructura no es un puente, sino tipo Couvert de mampostería de doble bóveda. Estaba deteriorado por antigüedad y se supone que no resistía la presión de la avenida y se destruyó al final. Durante el proceso de excavación y construcción, se necesitará la protección de viviendas colindantes.	La sección de flujo no tendrá área grande, según la sección del flujo aguas abajo. Sin embargo, no se puede negar que troncos arrastrados puedan destruir el Couvert, impidiendo el flujo de agua.
Puente Sobre Río de Cabúz (vulgarmente Cabúz IV)	Los troncos acumulados estancaron el flujo y las aguas pasaron por lado exterior de los estribos arrastrando orillas de ambos lados y provocando la socavación, destrucción de los estribos y al final caída del puente.	Debido a la topografía, puede que el nivel de avenida sea más alto que el puente si se construye en la misma ubicación. Para la reconstrucción, se elevará el nivel de puente (moviendo los estribos hacia atrás) sin barandal. También se reforzará la rigidez de dirección transversal, incrementando el número de vigas transversales o sus áreas seccionales. Además, se construirá terraplén para el camino de acceso en la orilla derecha con la protección de taludes.
Puente Santa Rosa	En el estribo izquierdo se produjo socavación por la avenida y se causaron la caída y arrastre.	Se cambiará la ubicación del estribo hacia atrás y al mismo tiempo se construirán obras protectoras aguas arriba y aguas abajo para evitar la socavación.
Puente San Juan	El estribo izquierdo ubicado originalmente en el ataque de río estaba colocado sobre rocas sin tratamiento superficial adecuado. El golpe directo del flujo con fango y piedras contra el estribo causó la caída y arrastre del puente. El camino de acceso tiene condiciones negativas con pendiente pronunciada, angostura, curvas agudas, etc.	Con el tratamiento superficial apropiado de la base rocosa (anclaje de rocas, si es necesario), se asegurará la unión con el estribo para resistir golpes directos y se protegerá el estribo mediante disipadores de energía y muros protectores aguas abajo y aguas arriba.

2. Características de los puentes

En los cuadros de 2.2.13 a 2.2.17, se indican las características de los puentes preparadas en consideración a lo mencionado arriba.

Cuadro 2.2.13 Puente Aldea Las Barrancas

Items		Perfiles
Ubicación de puente	Igual al puente destruido	
Superestructura	Tipo de estructura	Vigas T pretensazas simples con 1 luz
	Luces	$1 \times 25 = 25$ metros
	Ancho	Calzada de 3.4 m, ancho total 4.5 m
	Superficie	Sin pavimentación
Subestructura	Estribo	2 unidades de tipo gravedad
	Pilar	
	Cimentación	Cimentación directa
Contención de corrientes	4 unidades de 4 m	

Cuadro 2.2.14 Puente Aldea Caxaque

Items		Perfiles
Ubicación de puente	Igual al puente destruido	
Superestructura	Tipo de estructura	Vigas de concreto reforzado colado in-situ simple de solo una luz
	Luces	$1 \times 15 = 15$ metros
	Ancho	Calzada de 3.5 m, ancho total 4.8 m
	Superficie	Sin pavimentación
Subestructura	Estribo	2 unidades de tipo gravedad
	Pilar	Sin pilar
	Cimentación	Cimentación directa

Cuadro 2.2.15 Puente Sobre Río Cabúz

Items		Perfiles
Ubicación de puente	Igual al puente destruido	
Superestructura	Tipo de estructura	Vigas T pretensazas simples con 3 luces
	Luces	$3 \times 25 = 75$ metros
	Ancho	Calzada de 3.4 m, ancho total 4.5 m
	Superficie	Sin pavimentación
Subestructura	Estribo	2 unidades en forma T inversa
	Pilar	2 unidades de tipo muro
	Cimentación	Cimentación directa
Contención de corrientes	4 unidades de 10 m	

Cuadro 2.2.16 Puente Santa Rosa

Items		Perfiles
Ubicación de puente	Igual al puente destruido	
Superestructura	Tipo de estructura	Vigas T pretensazas simples con 3 luces
	Luces	$3 \times 25 = 75$ metros
	Ancho	Calzada de 3.4 m, ancho total 4.5 m
	Superficie	Sin pavimentación
Subestructura	Estribo	2 unidades en forma T inversa
	Pilar	2 unidades de tipo muro
	Cimentación	Cimentación directa

Cuadro 2.2.17 Puente San Juan

Items		Perfiles
Ubicación de puente	Igual al puente destruido	
Superestructura	Tipo de estructura	Vigas T pretensadas simples con 2 luces
	Luces	2 × 25 = 50 metros
	Ancho	Calzada de 3.4 m, ancho total 4.5 m
	Superficie	Pavimentación simple con CA
Subestructura	Estribo	1 unidad en forma T inversa 1 unidad de tipo gravedad
	Pilar	1 unidad de tipo muro
	Cimentación	Cimentación directa

3. Orden de priorización

En el cuadro 2.2.18, se indica el orden de priorización de los puentes.

Cuadro 2.2.18 Orden de priorización de los puentes

Puentes	Volumen del tráfico (vehículos)	Población beneficiaria (habitantes)	Urgencia y alternativa (Existencia de desvío)	Trabajabilidad	Necesidad de medidas para terrenos colindantes, etc.	Puntuación
Puente Aldea Las Barrancas	75 a 100 = 5	10,000 hab. = 5	Con desvío = 4	Poco difícil = 3	Sí = 4	21 Priorización: 2
Puente Aldea Caxaque	Más de 50 = 4	5,000 hab. = 4	Con desvío = 4	Poco difícil = 3	Sí = 4	19 Priorización: 4
Puente Sobre Río Cabúz	Más de 40 = 4	5,000 hab. = 4	Sin desvío = 5	Normal = 4	Ninguna = 5	22 Priorización: 1
Puente Santa Rosa	Menos de 30 = 3	5,000 hab. = 4	Sin desvío = 5	Normal = 4	Sí = 4	20 Priorización: 3
Puente San Juan	Menos de 10 = 2	2,000 hab. = 2	Sin desvío = 5	Difícil = 2	Ninguna = 5	16 Priorización: 5

Notas: 1. La puntuación máxima es de 5. (5=alta prioridad, 1=baja prioridad)

2. La "necesidad de medidas para terrenos colindantes, etc." se refiere a necesidad de medidas contra vibración, hundimiento, inclinación, etc. de estructuras encontradas cerca.

2-2-2-4 Priorización y selección de las obras designadas para el Proyecto

En el cuadro 2.2.19, se indica el orden de priorización del Proyecto.

Desde el punto de vista de los efectos benéficos, la reconstrucción temporal y los daños funcionales, pensamos que la necesidad de cooperación es alta hasta el tercer lugar de la priorización, dada la urgencia de la rehabilitación/reparación/reconstrucción de infraestructuras. Por consiguiente, los trabajos de cooperación de este proyecto abarcan hasta los componentes del tercer lugar de priorización.

Con respecto a los componentes a partir del cuarto lugar de priorización, es necesario que Guatemala los ponga en marcha mediante el aprovisionamiento de una financiación diferente.

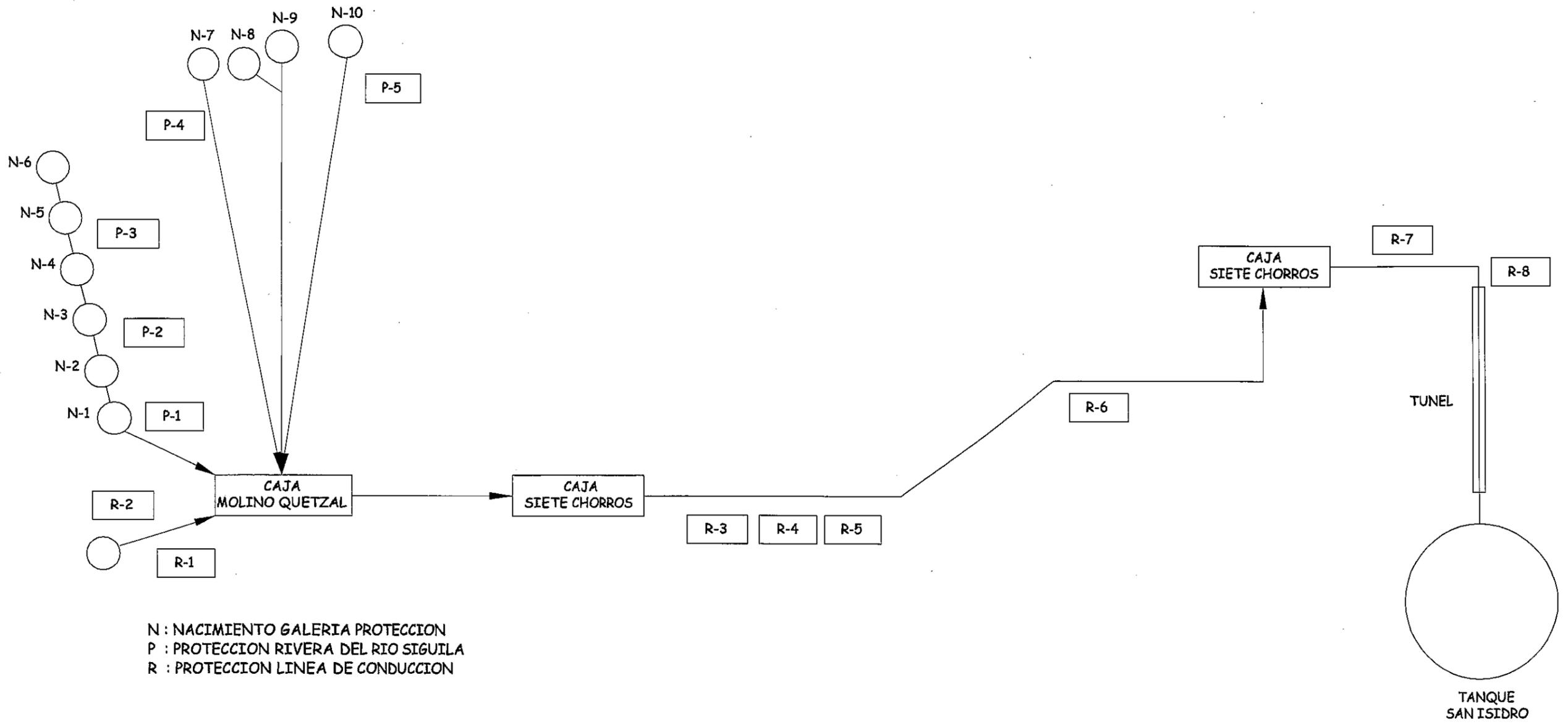
Cuadro 2.2.19 Orden de priorización del Proyecto

Sector	Reconstrucción	Beneficiarios (personas)	Situación de daños funcionales	Consideraciones de ambiente social	Puntuación
Abastecimiento de agua potable	Fuente de abastecimiento de agua potable de la ciudad Quetzaltenango y fuente de agua y instalaciones de tuberías de Molino Viejo	65.000 per.	Insuficiente abastecimiento de agua	Sin necesidades de adquirir terrenos	Ejecución: 1
Sistemas de riego agrícola	Sistema de riego La Blanca	7,900 per.	Sin rehabilitación provisional	Sin necesidades de adquirir terrenos =5	Ejecución: 3
	Sistema de riego Catarina	1,500 per.	Con rehabilitación provisional	Con necesidades de adquirir terrenos =5	Revisión: 6
Caminos y puentes	Puente Aldea Las Barrancas	10,000 per.	Existe el desvío	Sin necesidades de adquirir terrenos	Ejecución: 3
	Puente Aldea Caxaque	5,000 per.	Existe el desvío	Sin necesidades de adquirir terrenos	Revisión: 5
	Puente sobre el Río Cabúz	5,000 per.	Sin rehabilitación provisional	Sin necesidades de adquirir terrenos	Ejecución: 2
	Puente Santa Rosa	5,000 per.	Sin rehabilitación provisional	Sin necesidades de adquirir terrenos	Revisión: 4
	Reconstrucción del Puente San Juan	2,000 per.	Sin rehabilitación provisional	Sin necesidades de adquirir terrenos	Revisión: 5

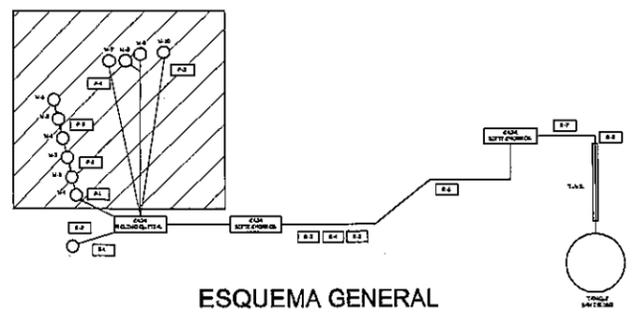
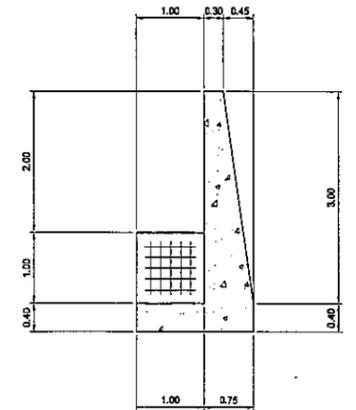
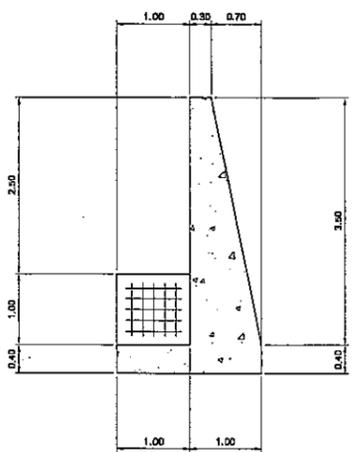
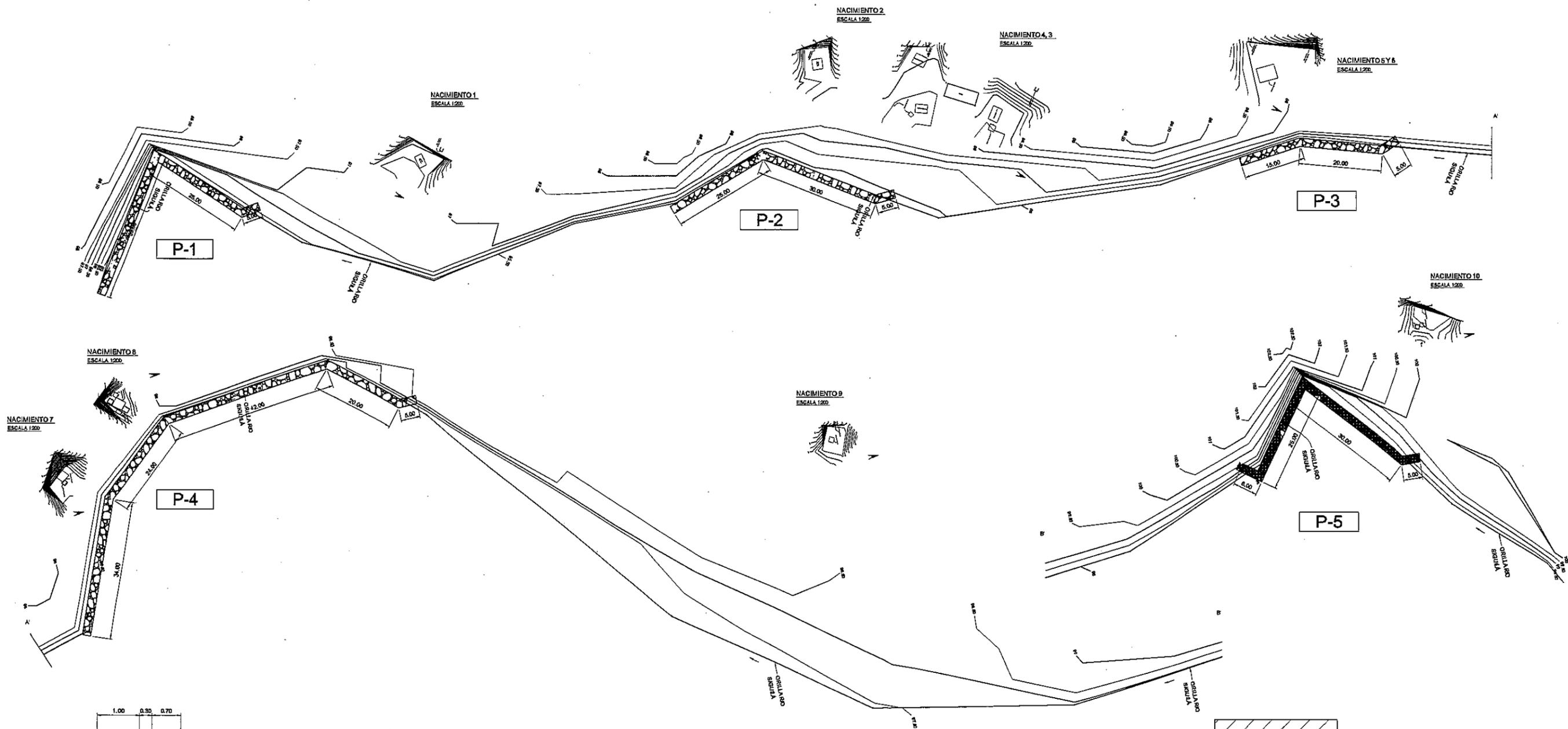
Notas: 1. La puntuación máxima es de 5. (5=alta prioridad, 1=baja prioridad)

2. La reconstrucción del sistema de riego La Blanca descenderá en priorización, en el caso de que no se adquieran los terrenos antes de la firma del C/N o la selección de las opciones de E/F no coincida con el resultado del presente Estudio. La priorización está sujeta al presupuesto para el costo necesario.

2-2-3 Planos de Diseño Aproximado



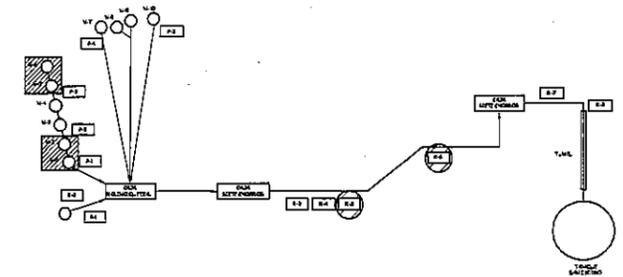
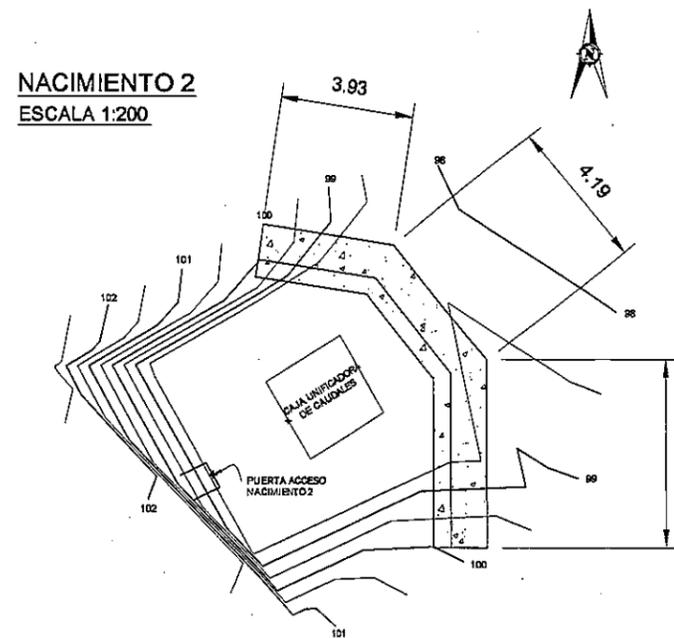
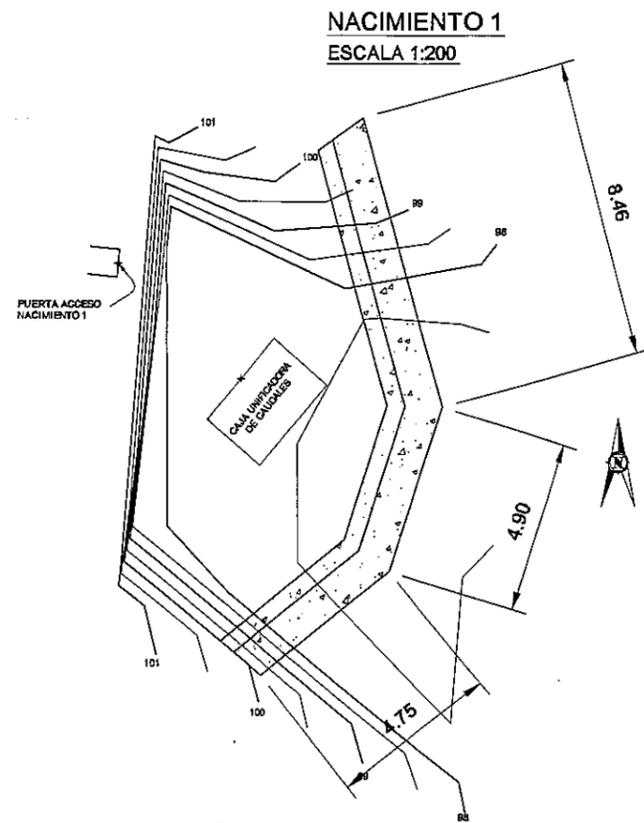
DWG-1 ESQUEMA GENERAL



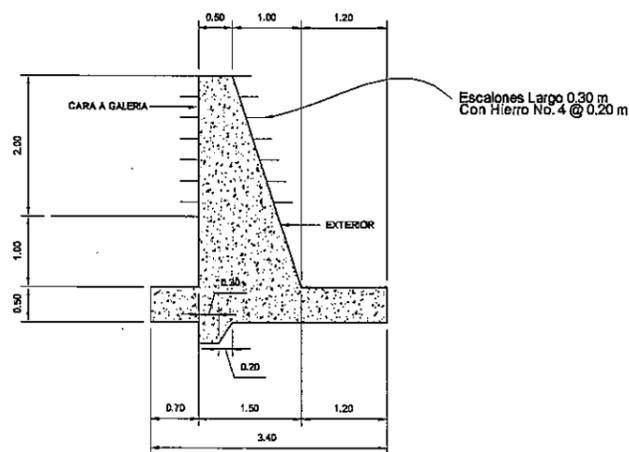
P-1 P-2
 DETALLE DE MURO DE CONCRETO CICLOPEO
 PARA PROTECCION DE RIVERA DE RIO
 ESCALA 1:100

P-3 P-4 P-5
 DETALLE DE MURO DE CONCRETO CICLOPEO
 PARA PROTECCION DE RIVERA DE RIO
 ESCALA 1:100

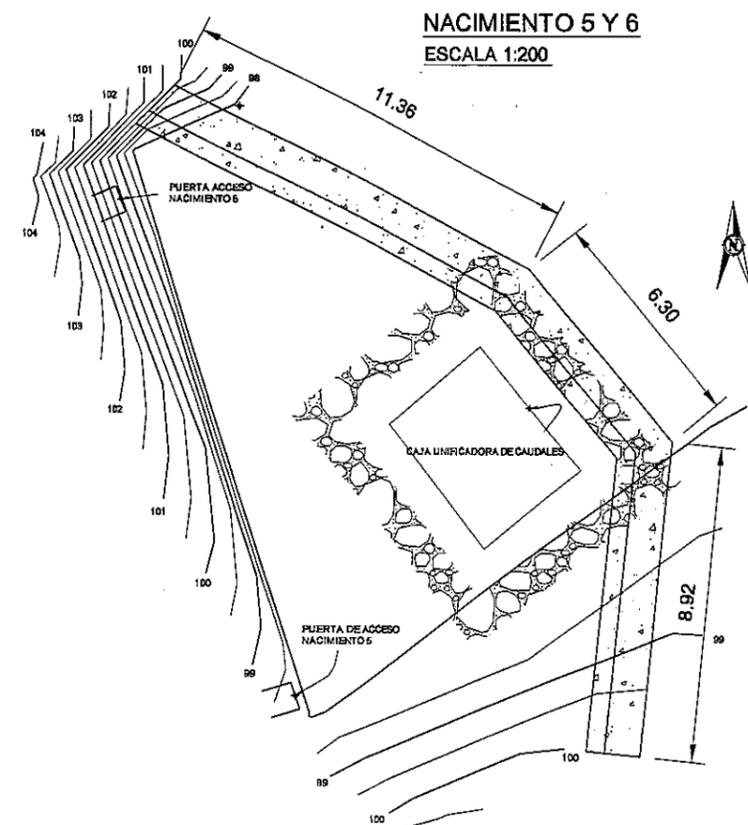
**DWG-2 PROTECCION RIVERA DEL RIO SIGUILA
 ESCALA 1:1000**



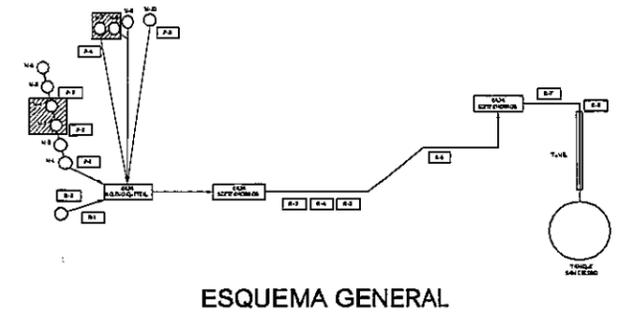
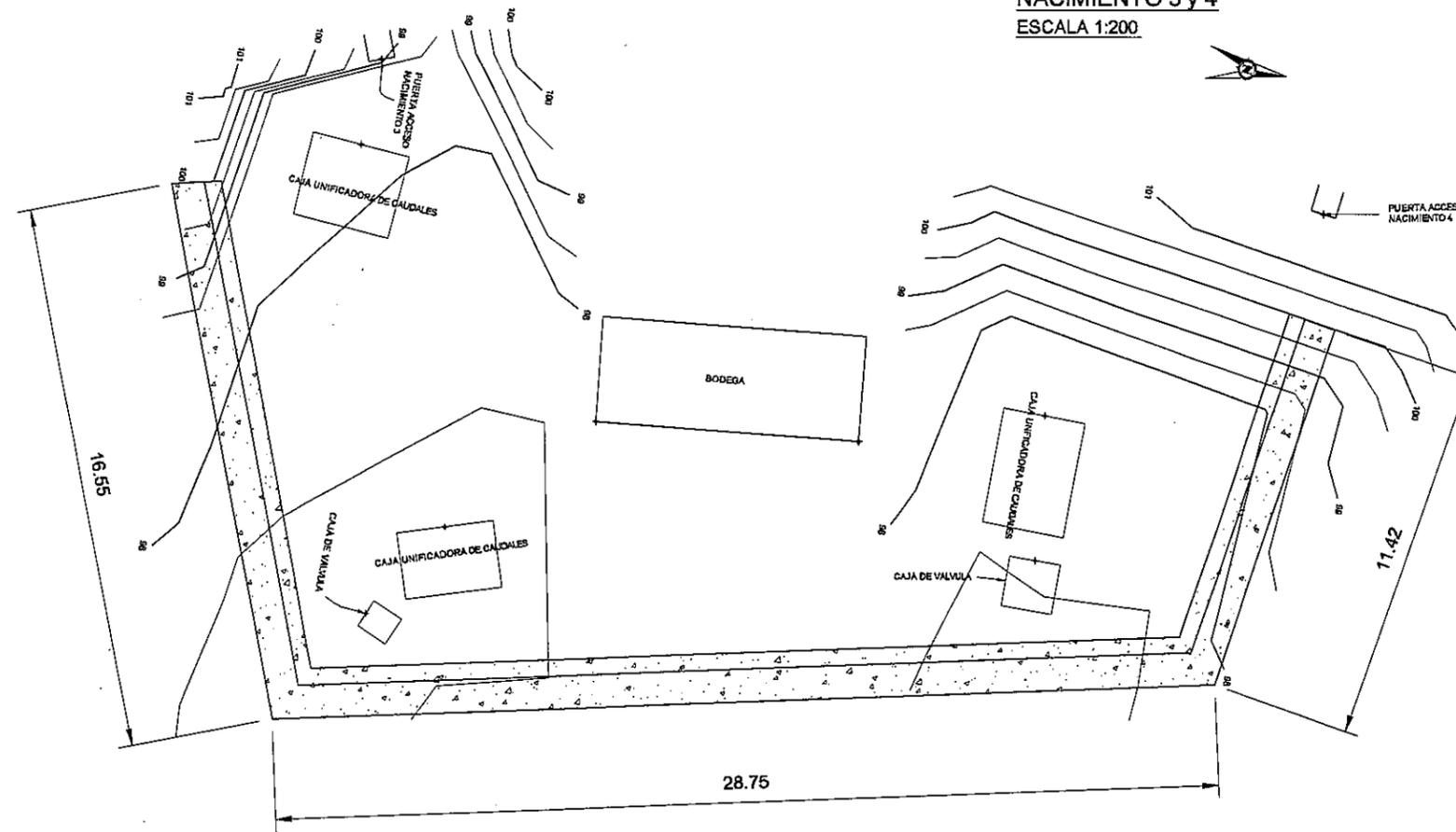
ESQUEMA GENERAL



DETALLE DE MURO DE MAMPOSTERIA
NACIMIENTO 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Y 8
ESCALA 1:100

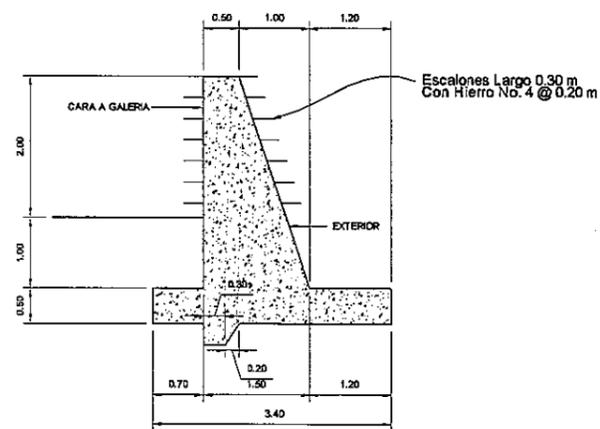
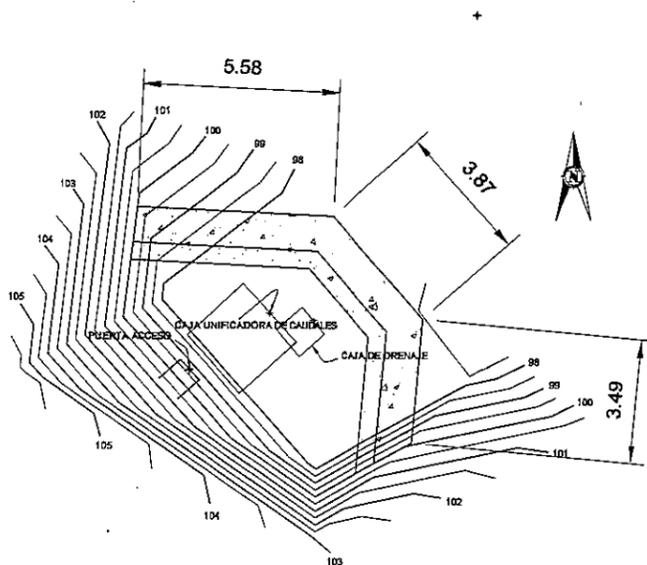


NACIMIENTO 3 y 4
ESCALA 1:200

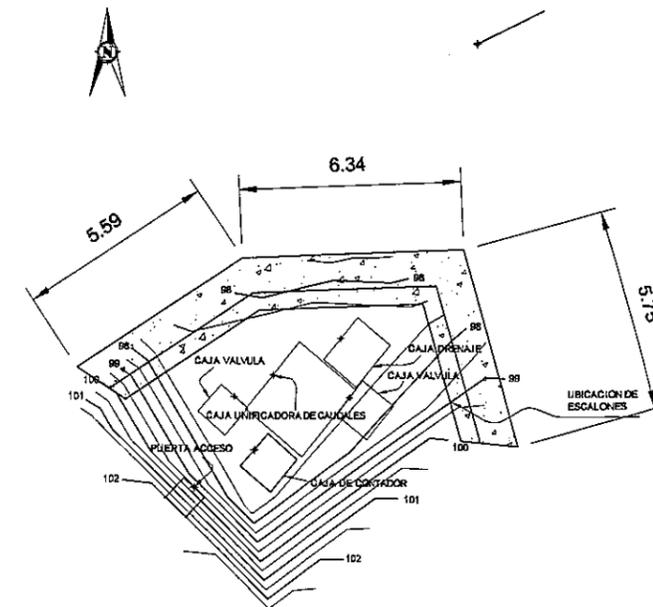


ESQUEMA GENERAL

NACIMIENTO 7
ESCALA 1:200

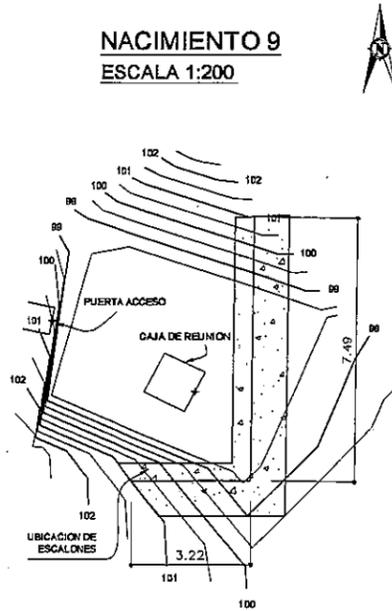


DETALLE DE MURO DE MAMPOSTERIA
NACIMIENTO 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Y 8
ESCALA 1:100

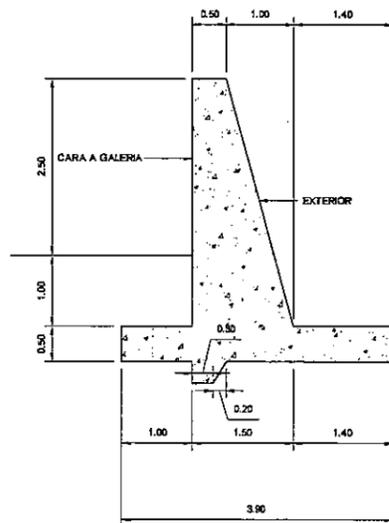
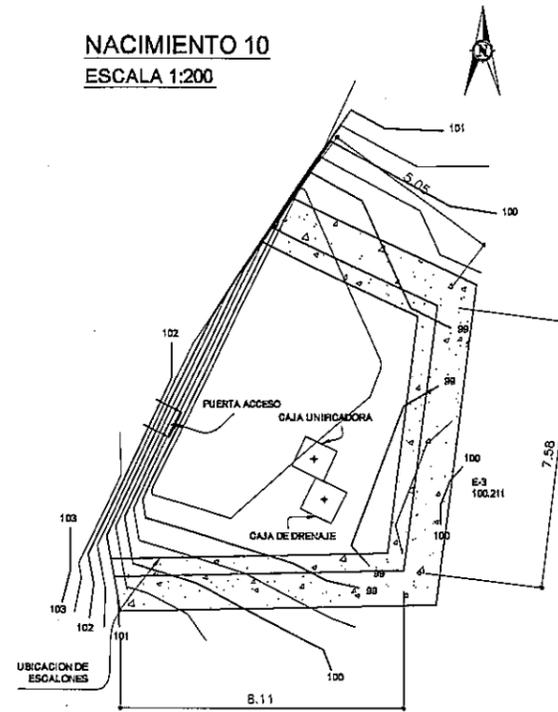


NACIMIENTO 8
ESCALA 1:200

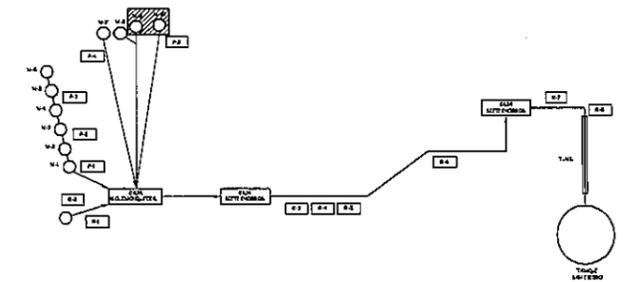
NACIMIENTO 9
ESCALA 1:200



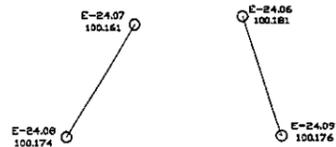
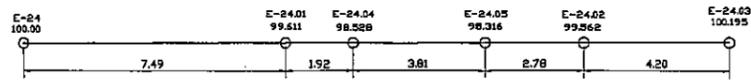
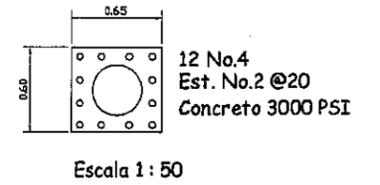
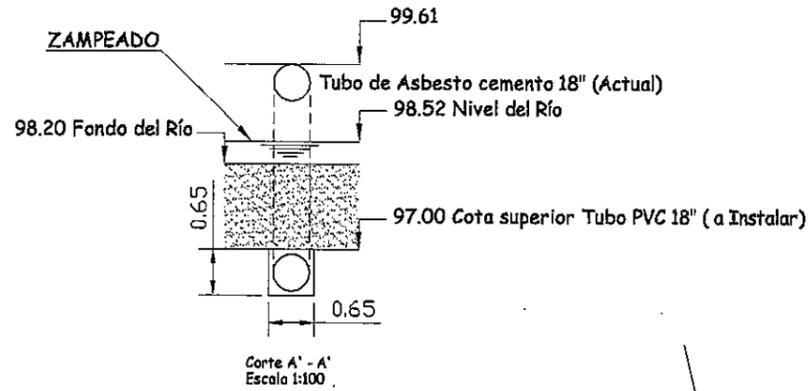
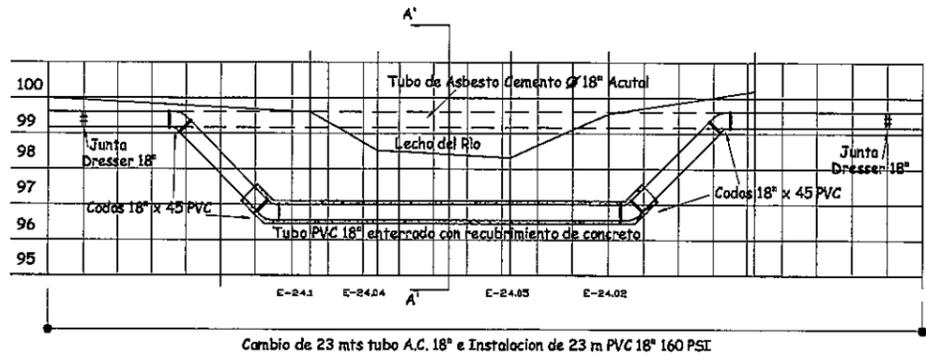
NACIMIENTO 10
ESCALA 1:200



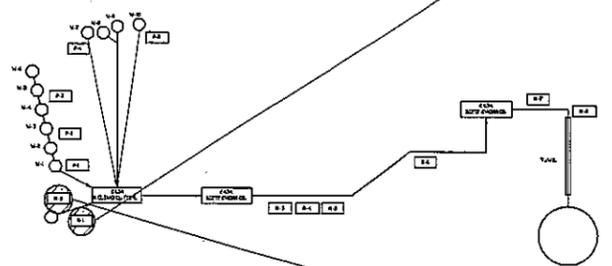
DETALLE DE MURO DE MAMPOSTERIA
NACIMIENTO 9 Y 10
ESCALA 1:100



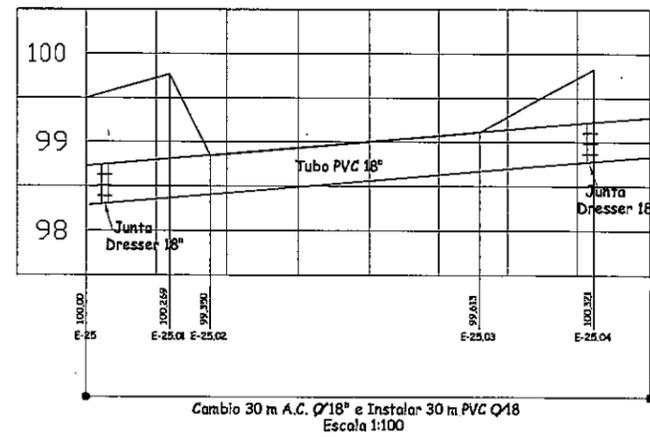
ESQUEMA GENERAL



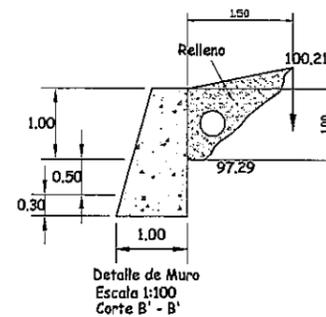
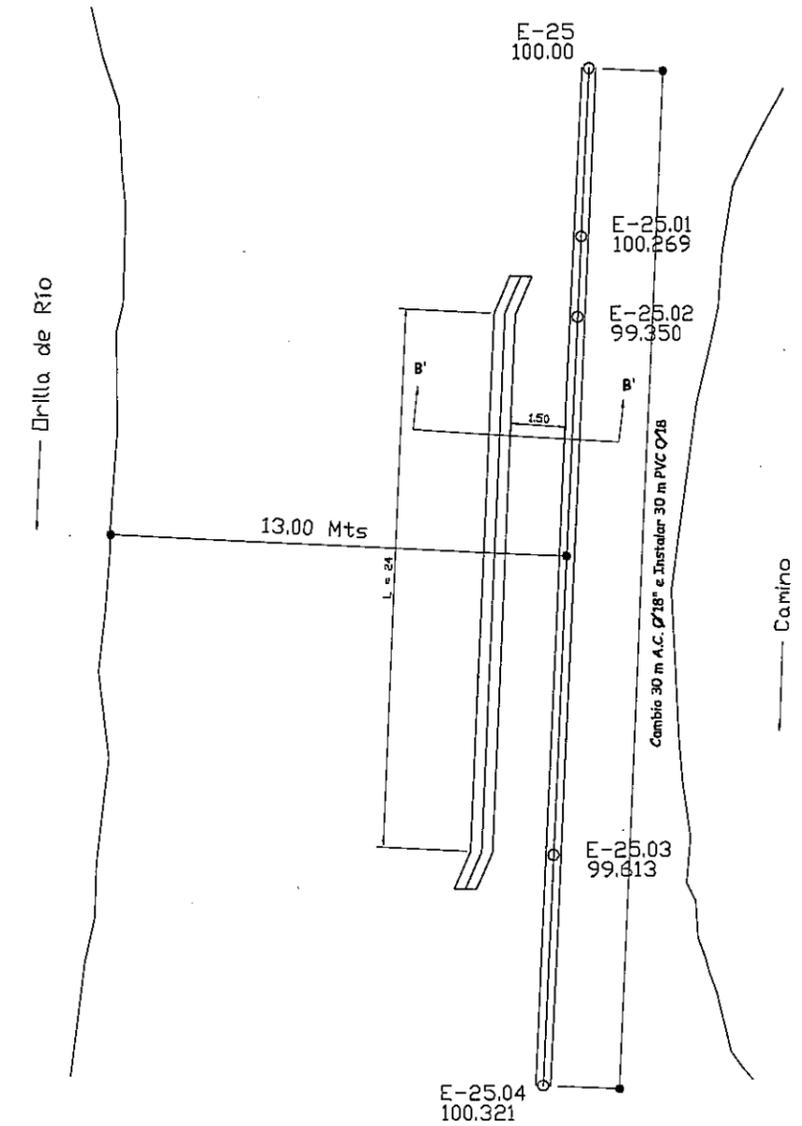
PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-1



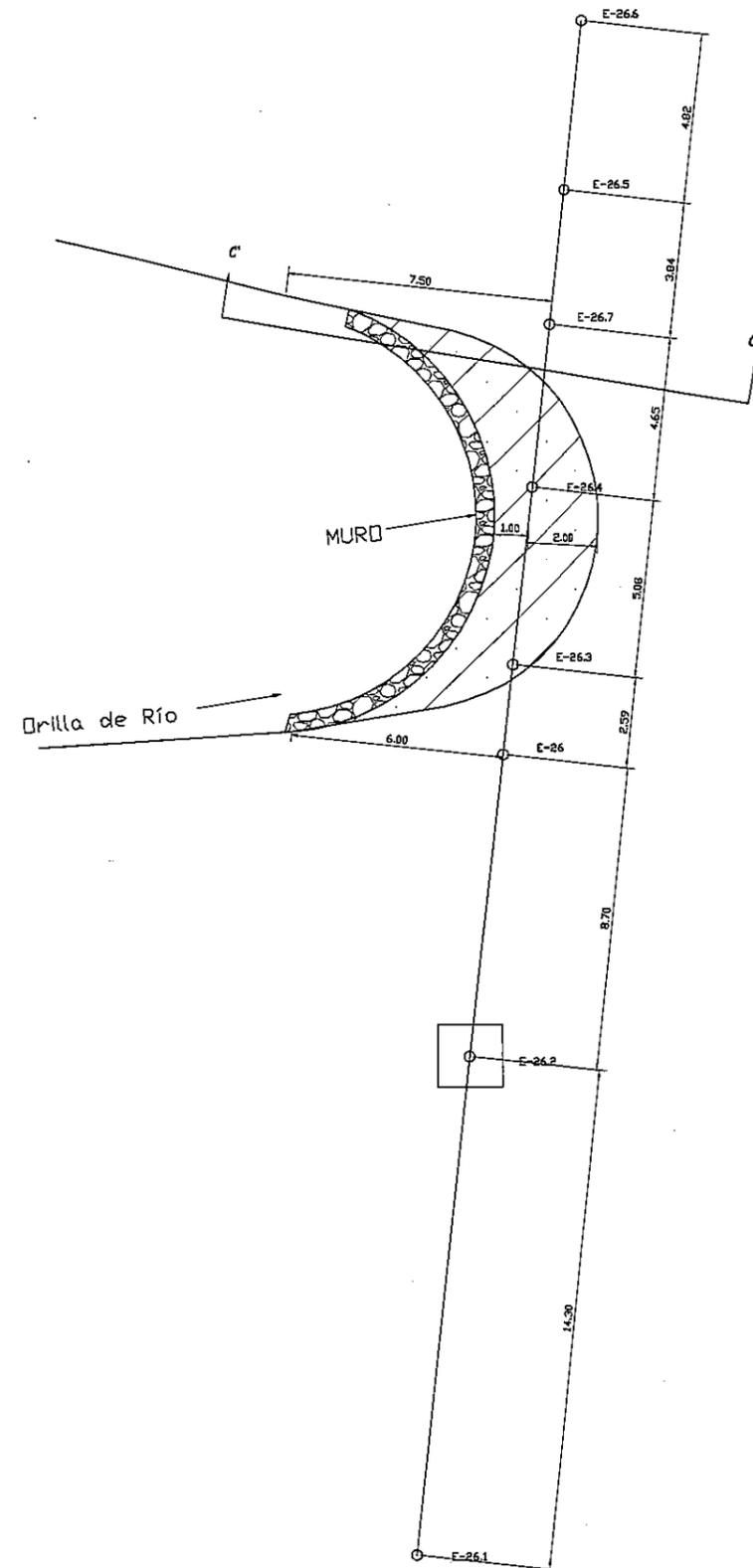
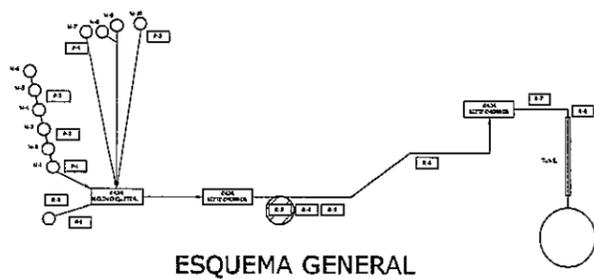
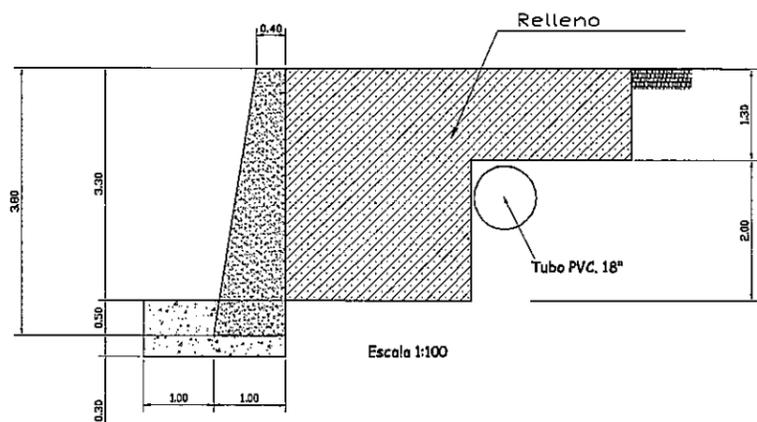
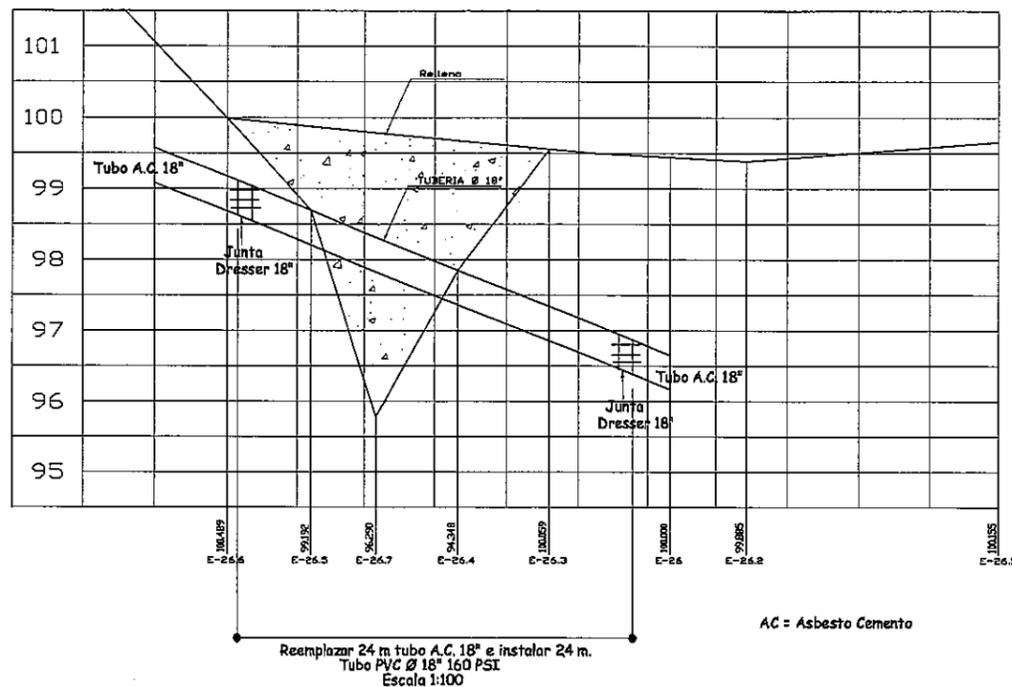
ESQUEMA GENERAL

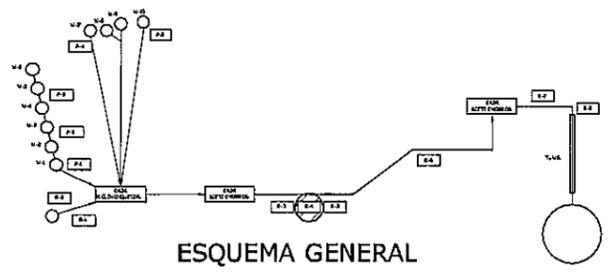
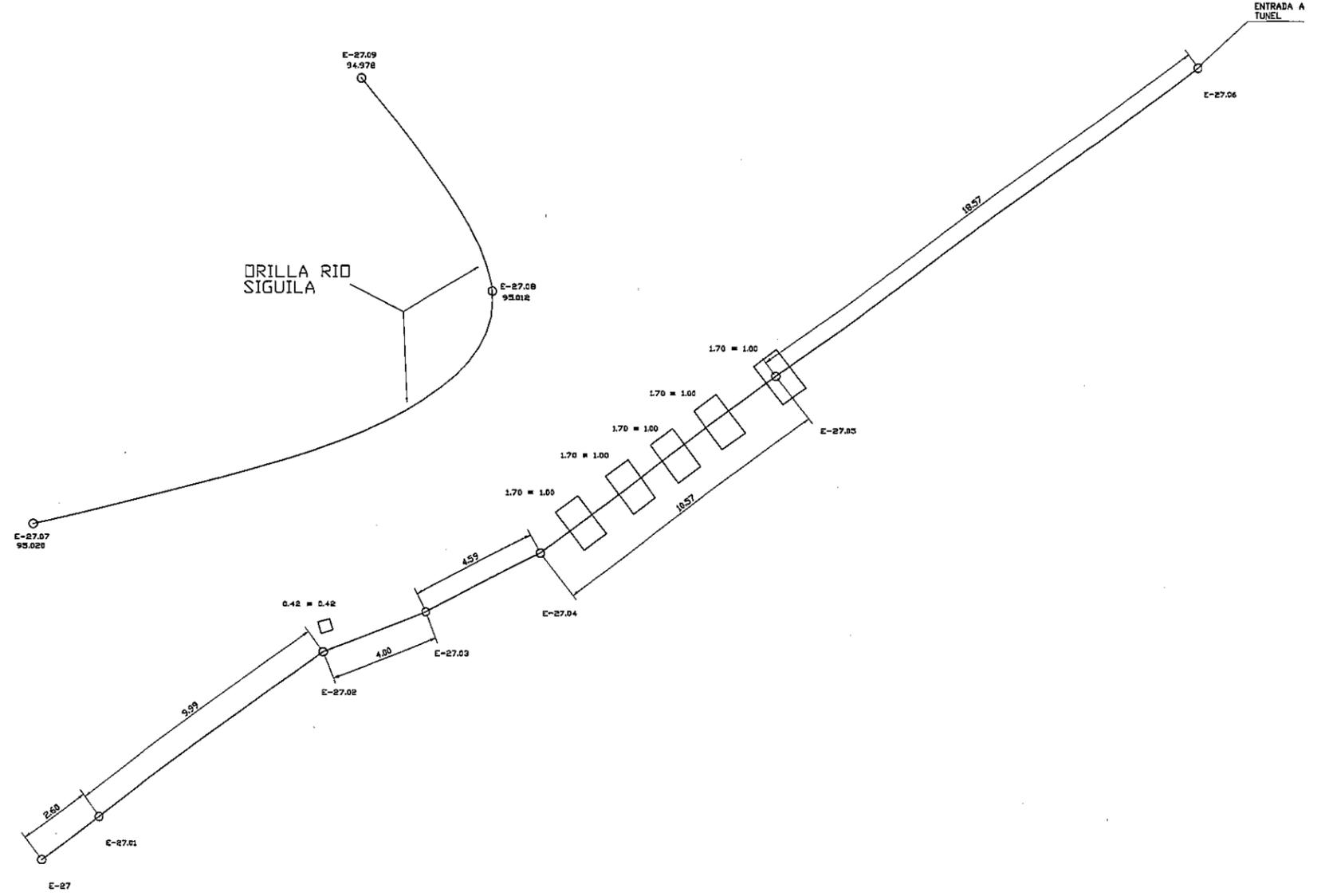
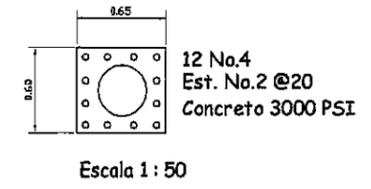
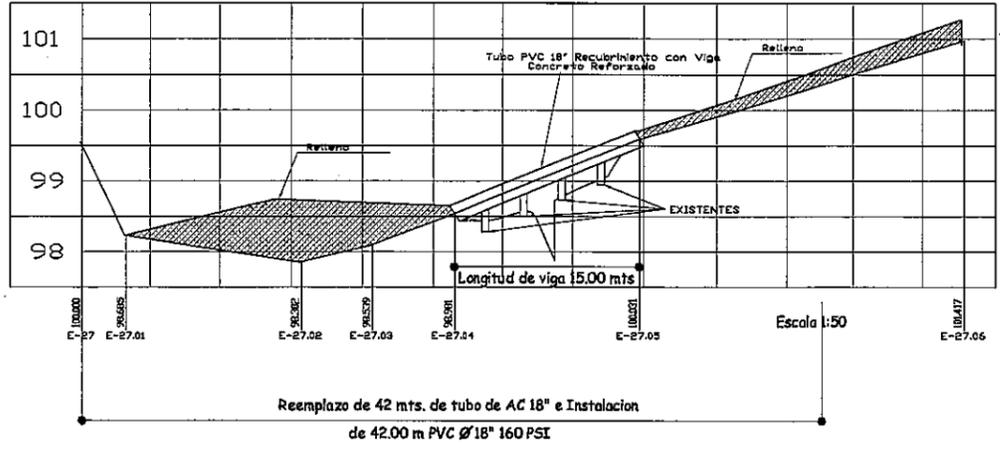


PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-2



E= ESTACIONES DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

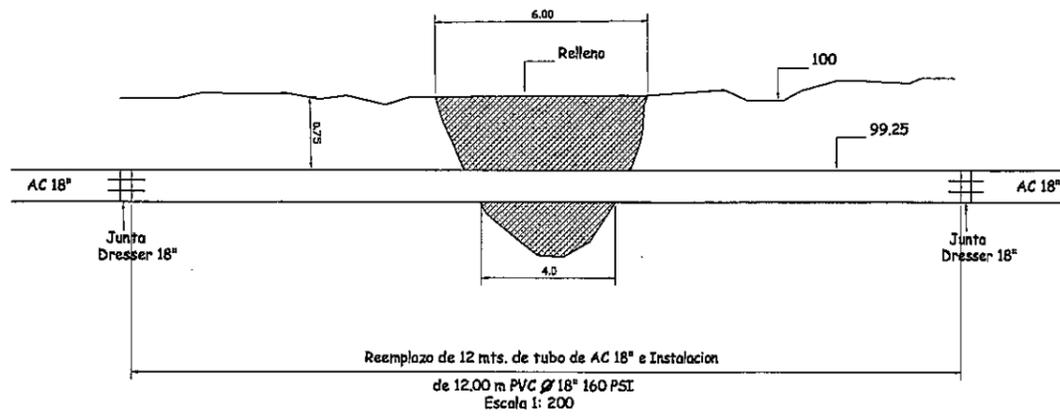




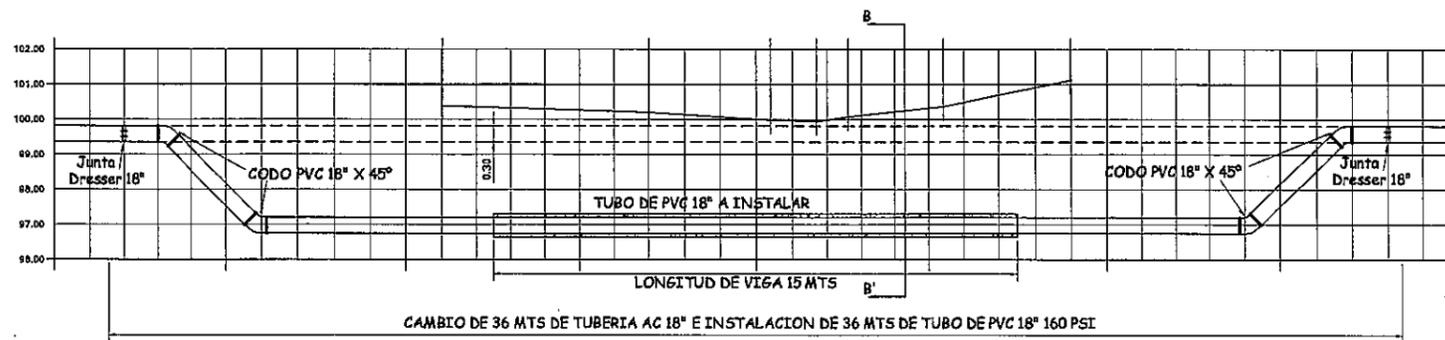
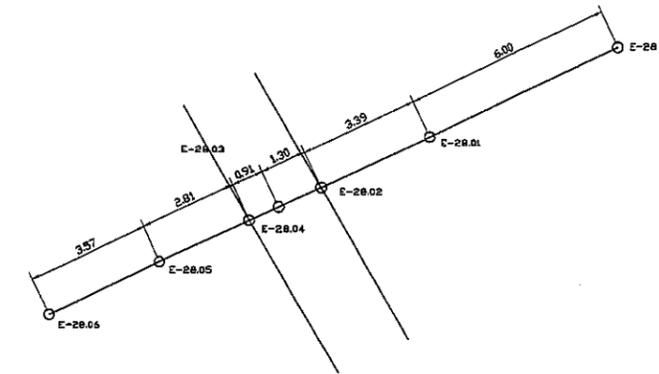
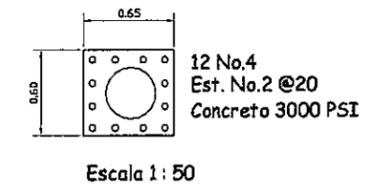
E= ESTACIONES DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

DWG-8 PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-4

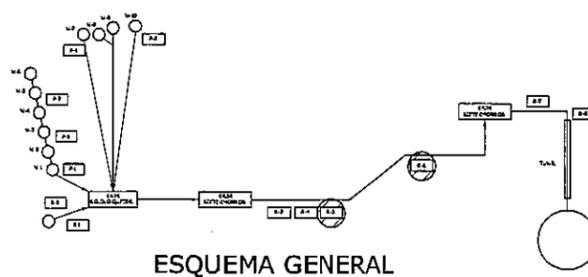
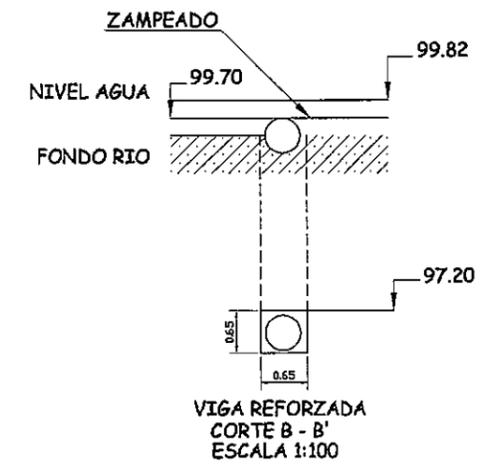
AGUA POTABLE DE QUETZALTENANGO



PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-5
ADELANTE DE LA CAJA SIETE CHORROS



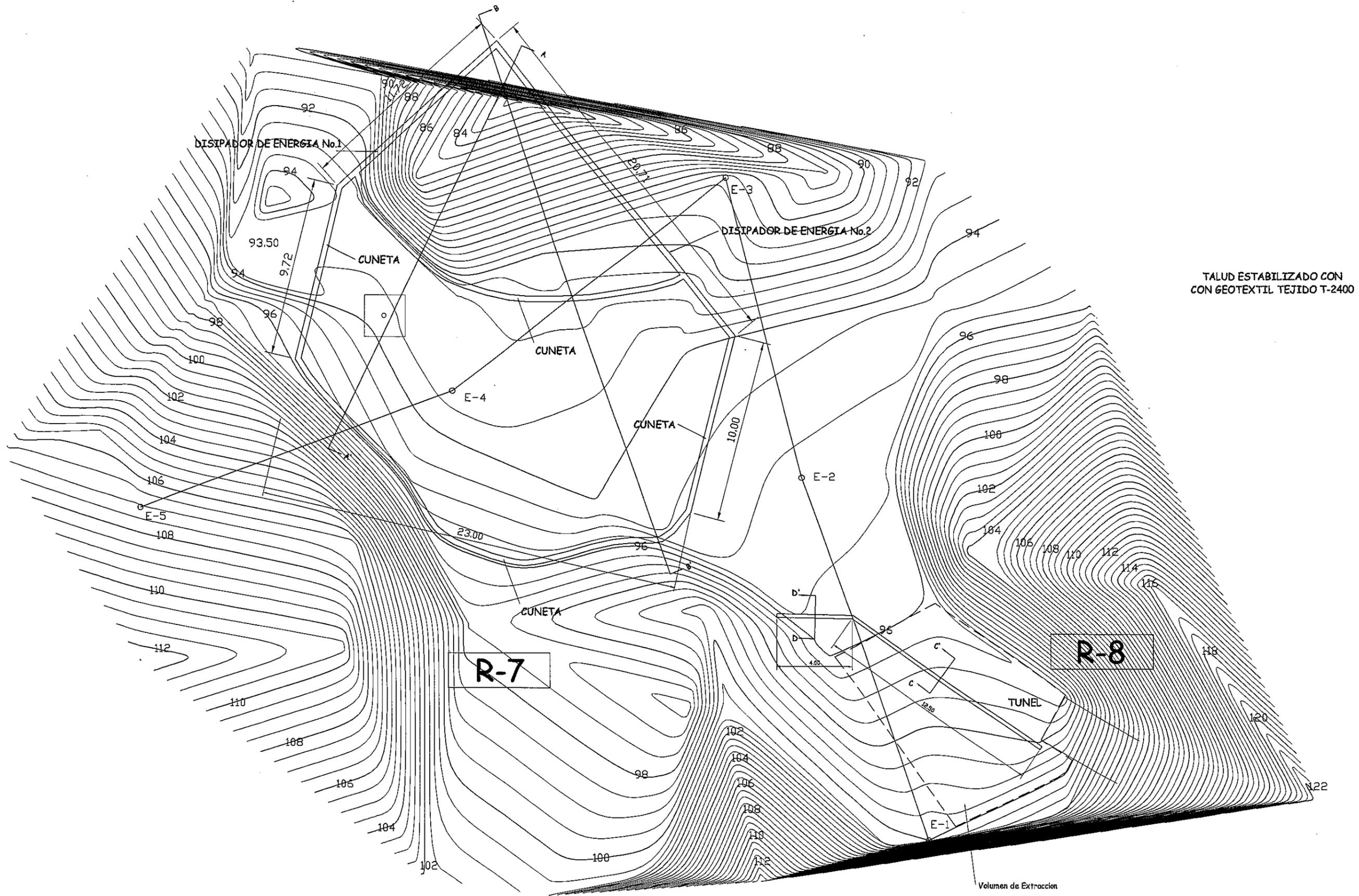
PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-6
ADELANTE DE LA CAJA SIETE CHORROS



E= ESTACIONES DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

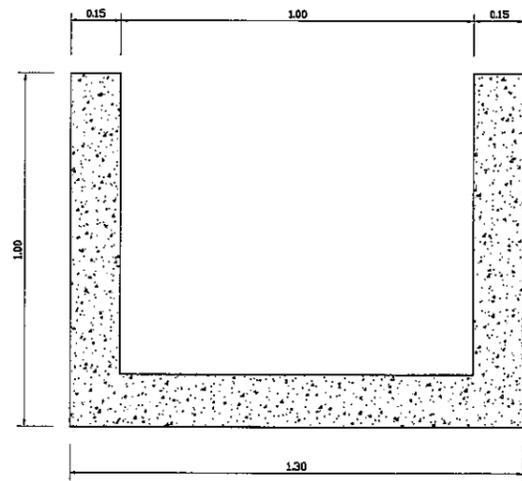
DWG-9 PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION R-5 Y R-6

AGUA POTABLE DE QUETZALTENANGO

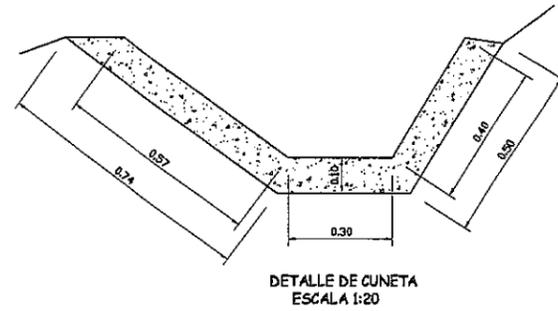


DWG-10 PROTECCION DE LINEA DE CONDUCCION
 DEL RIO SIGUILA R-7
 EN EL ACCESO AL TUNEL(R-8)

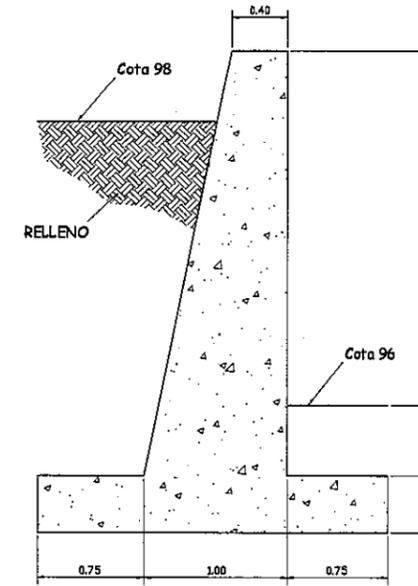
E= ESTACIONES DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



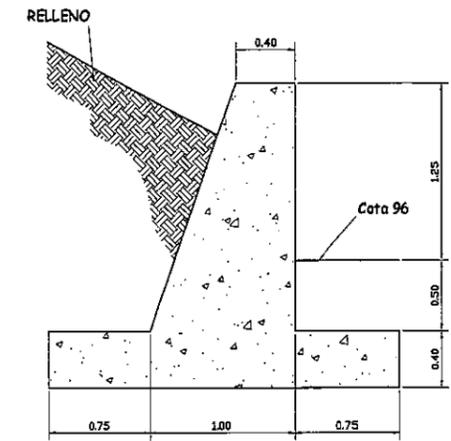
DISIPADOR DE ENERGIA
ESCALA 1:20



DETALLE DE CUNETAS
ESCALA 1:20

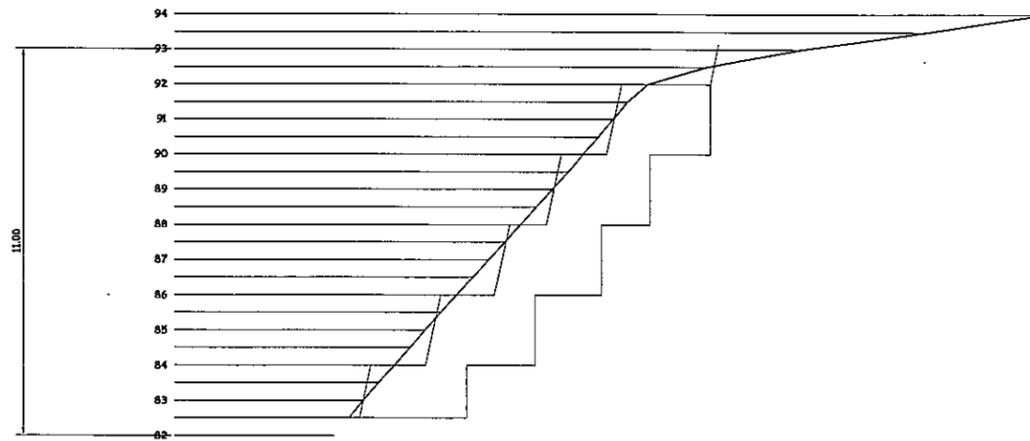


Seccion C - C'
Muro entrada a tunel
Tuberia de Conduccion
Escala 1:50

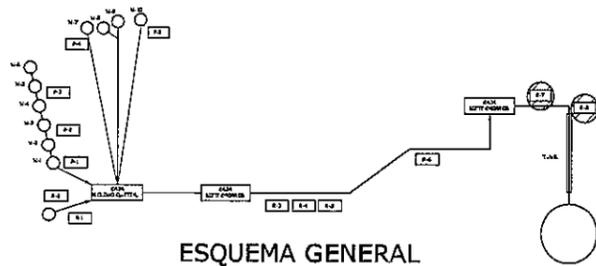
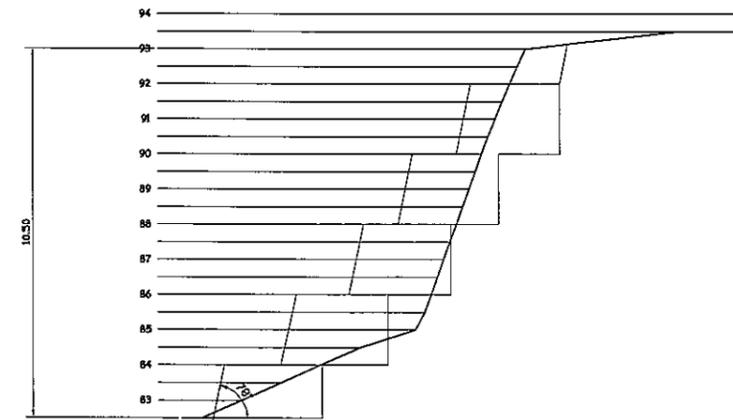


Seccion D - D'
Muro entrada a tunel
Tuberia de Conduccion
Escala 1:50

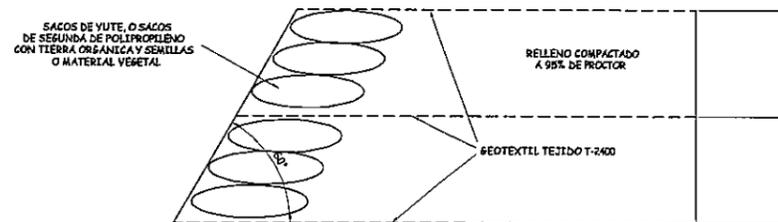
SECCION 'B'



SECCION 'A'

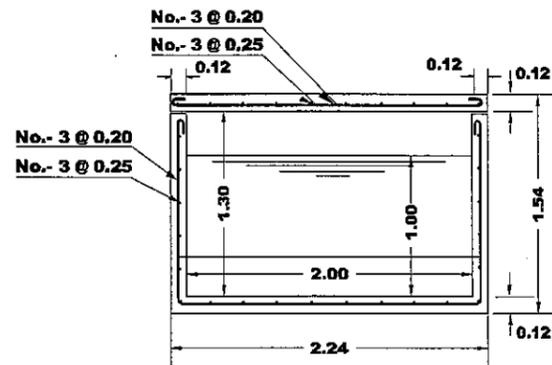
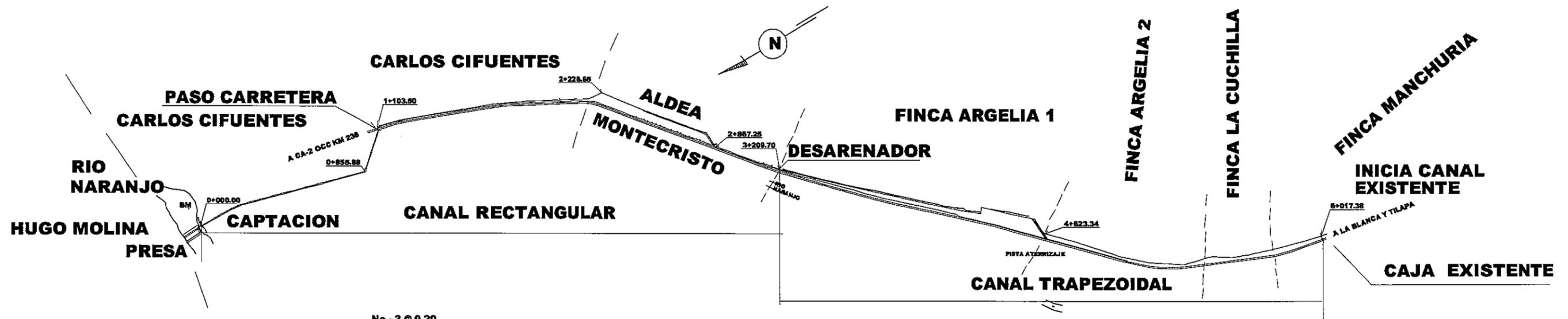


ESQUEMA GENERAL

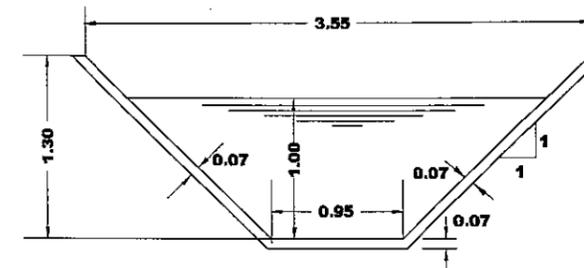


SIN ESCALA

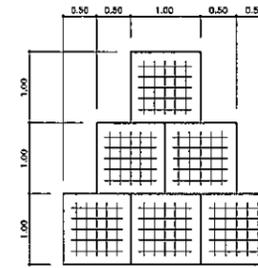
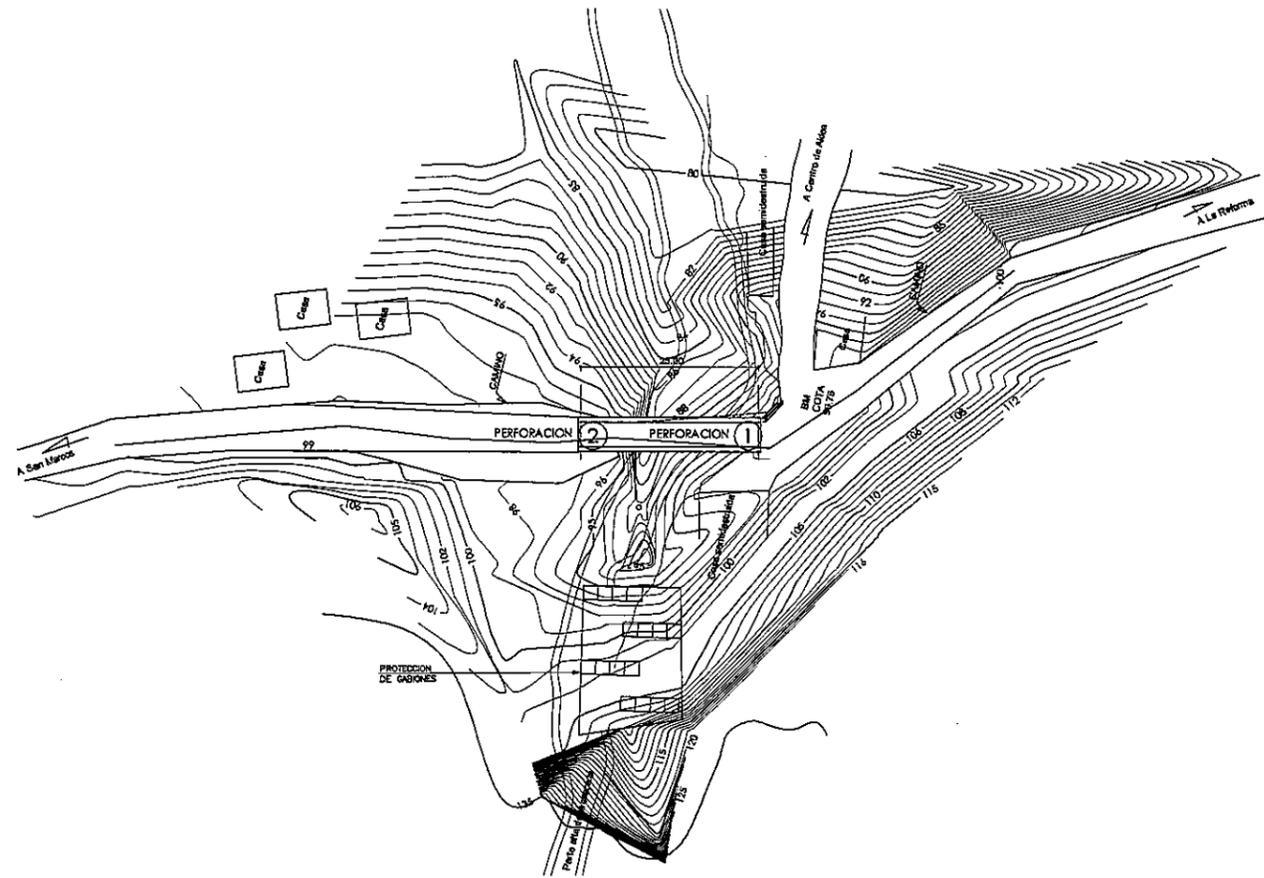
E= ESTACIONES DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



$Q = 2.65 \text{ Mts.}^2/\text{Seg.}$
 $V = 1.32 \text{ Mts. /Seg.}$
 $S = 0.0010$
 $n = 0.015$ (Coeficiente de rugosidad de Manning)



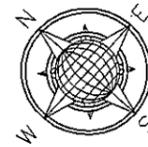
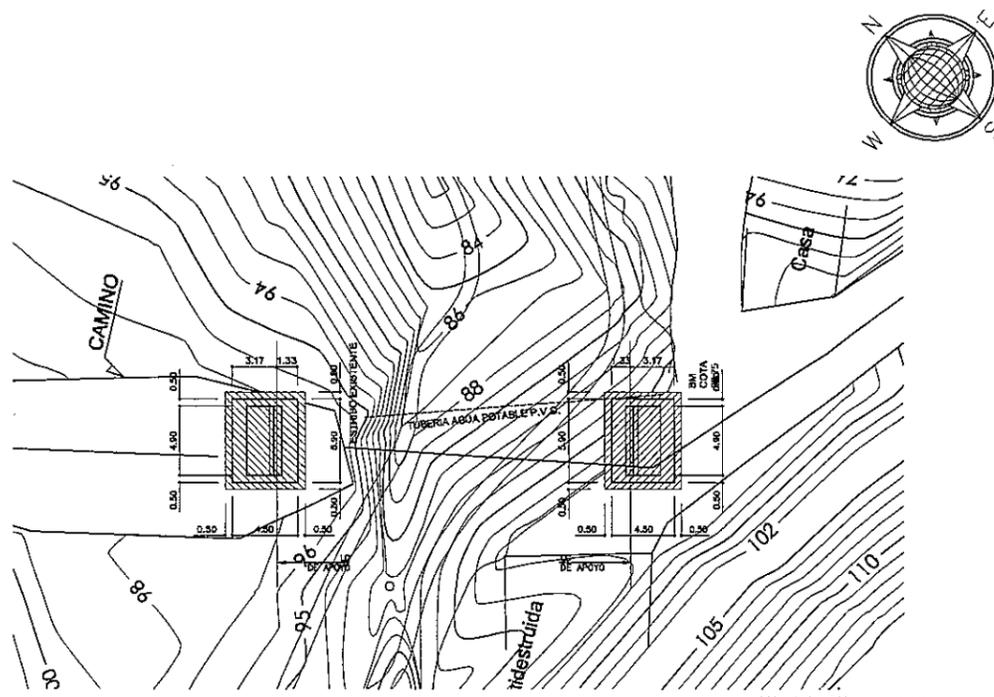
$Q = 2.65 \text{ Mts.}^2/\text{Seg.}$
 $V = 1.35 \text{ Mts. /Seg.}$
 $S = 0.0010$
 $n = 0.015$ (Coeficiente de rugosidad de Manning)



GAVIONES
AFILADO

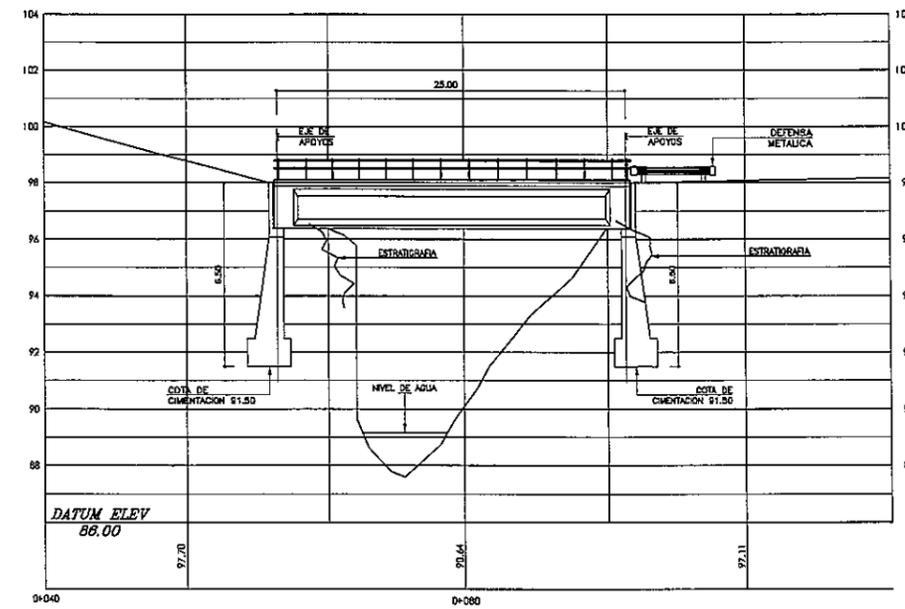
PLANTA (PLAN VIEW)
ALDEA LA BARRANCA, SAN MARCOS

0.00 5.00 10.00 20.00
ESCALA 1/1000



PLANTA DE EXCAVACION (EXCAVATION)
ALDEA LA BARRANCA, SAN MARCOS

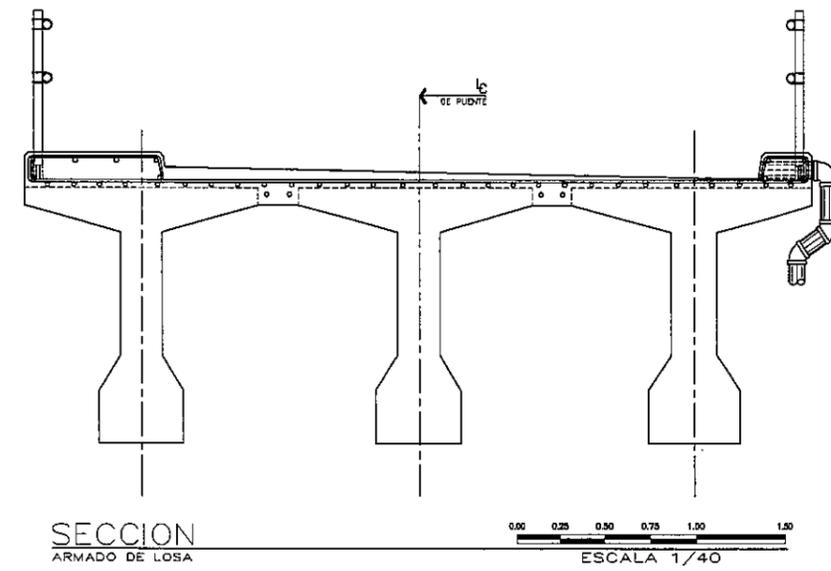
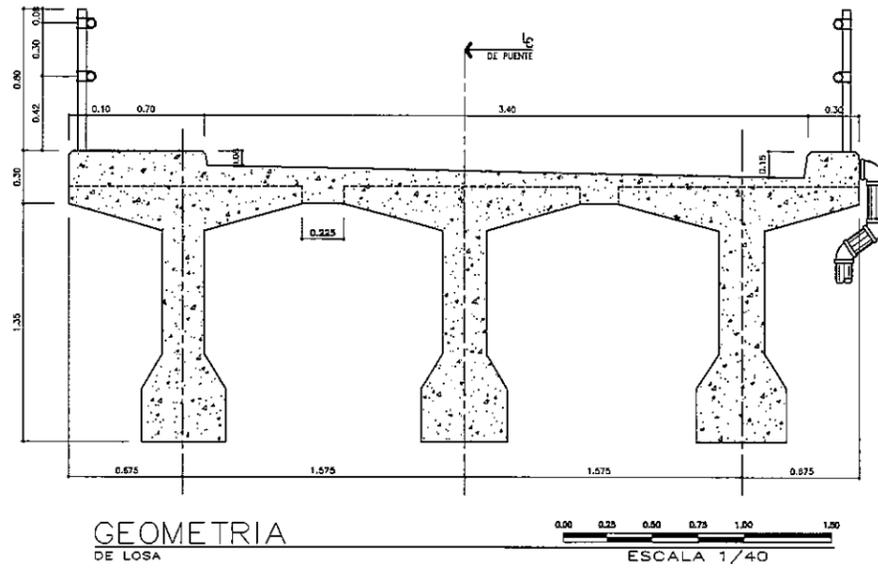
0.00 2.50 5.00 10.00
ESCALA 1/500

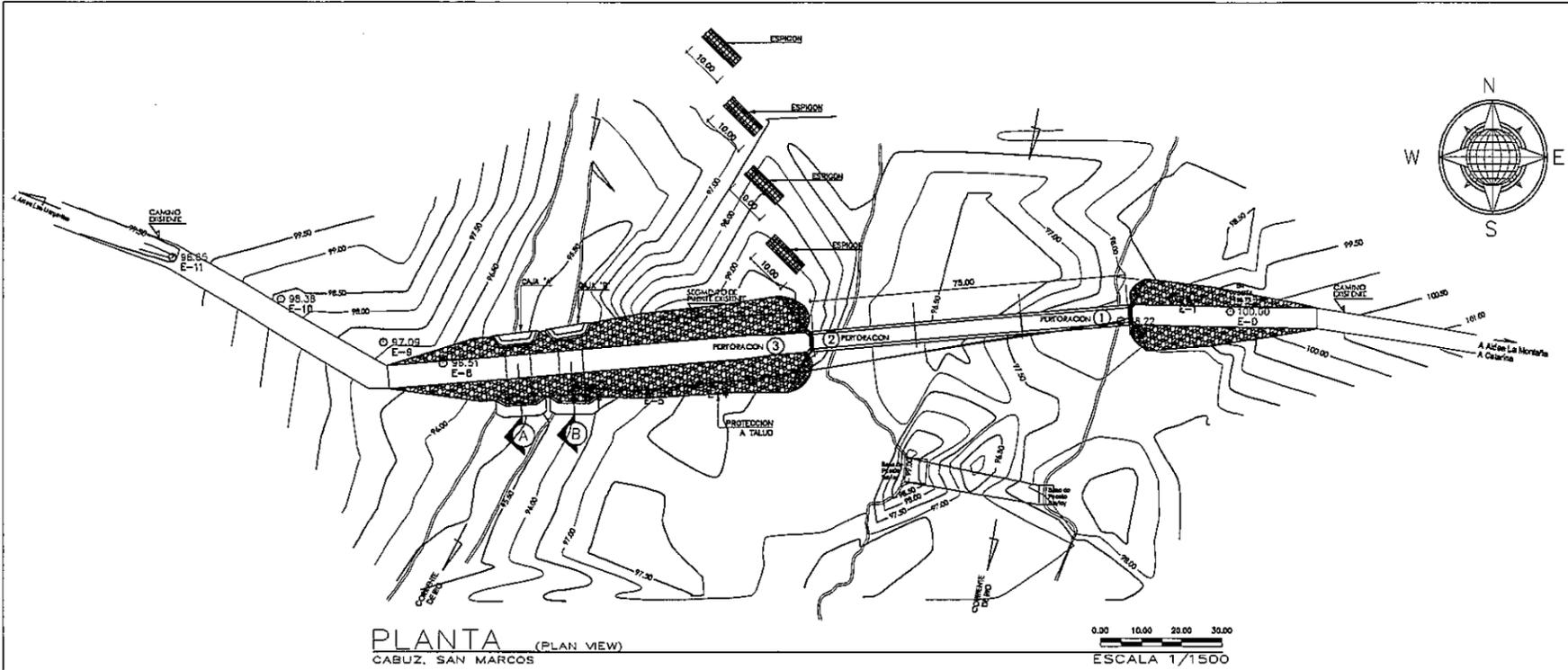


ELEVACION (ELEVATION)
ALDEA LA BARRANCA, SAN MARCOS

0.00 2.50 5.00 7.50 10.00
ESC. VERT. 1/125
0.00 2.50 5.00 7.50 10.00
ESC. HOR. 1/250

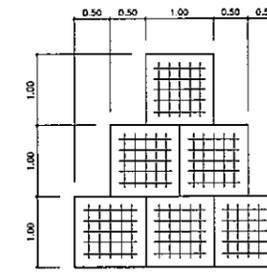
DWG-14 PLANTA Y ELEVACION PUENTE +
PLANTA DE EXCAVACION DE ZAPATAS



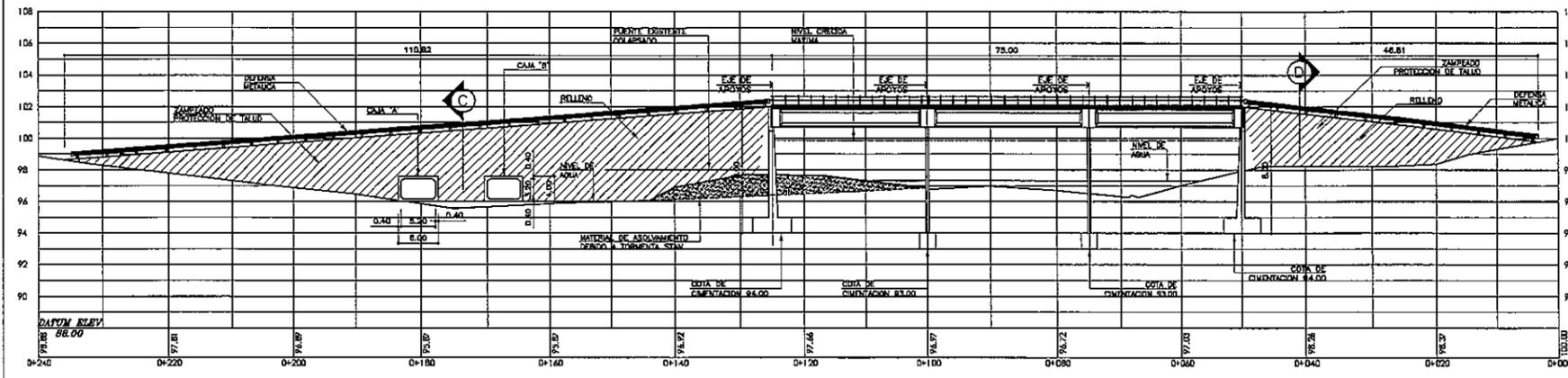


PLANTA (PLAN VIEW)
CABUZ, SAN MARCOS

ESCALA 1/1500

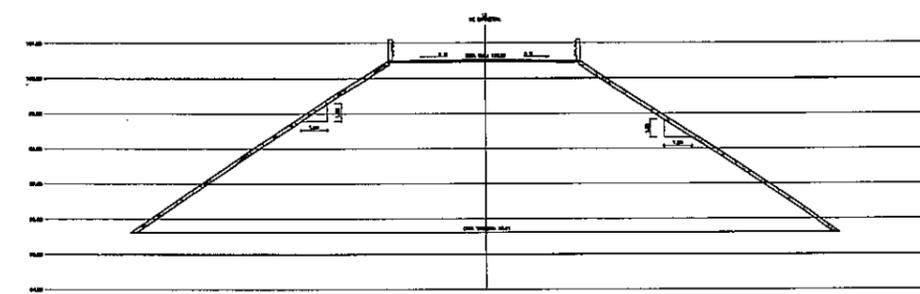


GAVIONES
APILADO



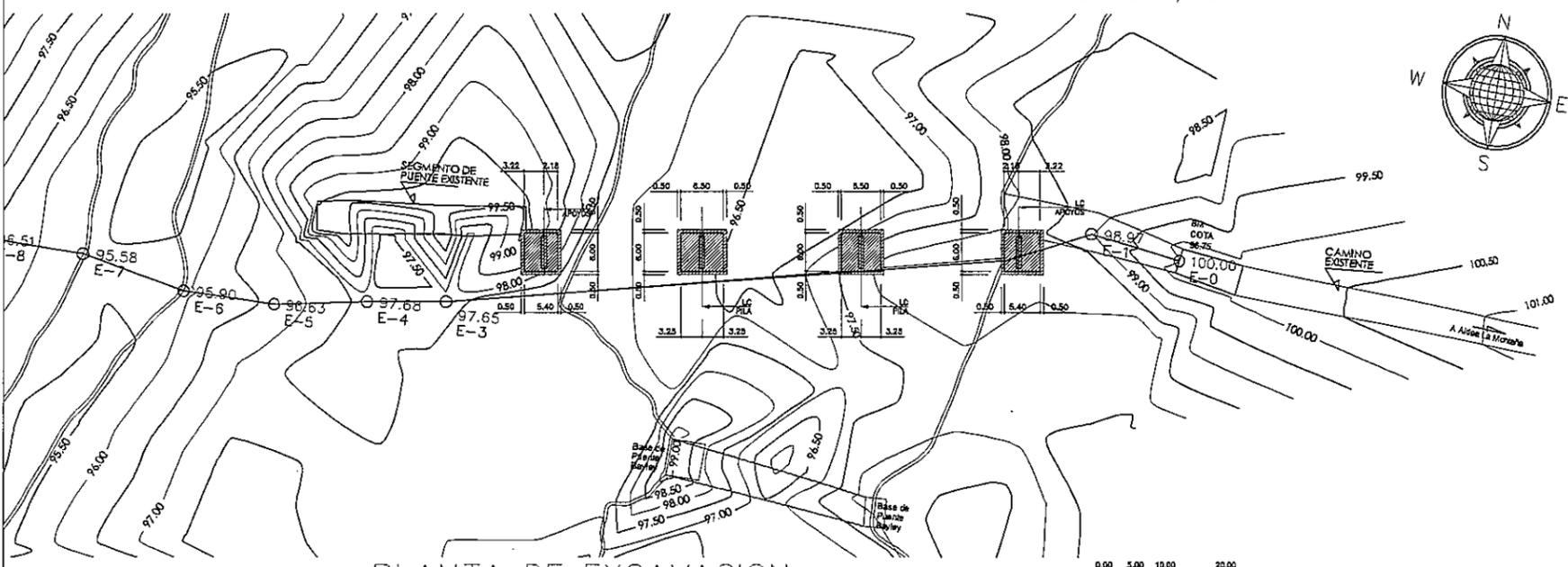
ELEVACION (ELEVATION)
CABUZ, SAN MARCOS

ESC. VERT. 1/400
ESC. HOR. 1/1000



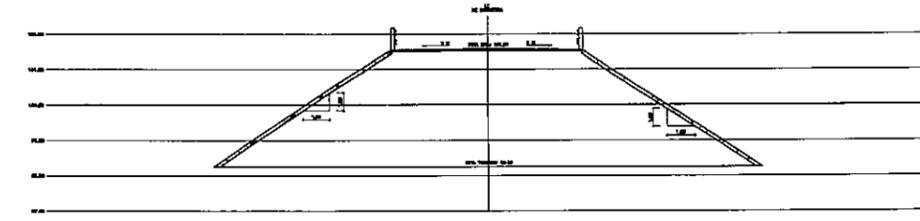
SECCION C (SECTION)
CABUZ, SAN MARCOS

ESCALA 1/200



PLANTA DE EXCAVACION (EXCAVATION)
CABUZ, SAN MARCOS

ESCALA 1/1000

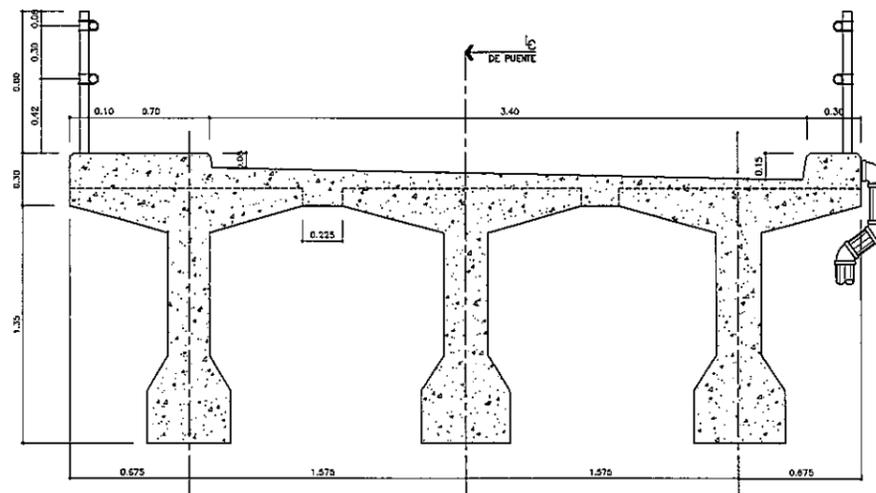


SECCION D (SECTION)
CABUZ, SAN MARCOS

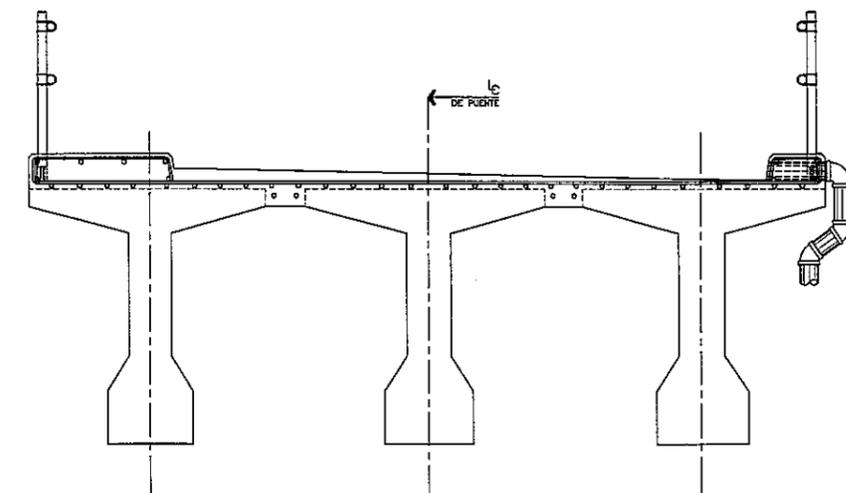
ESCALA 1/200

DWG-16 PLANTA Y ELEVACION PUENTE +
PLANTA DE EXCAVACION DE ZAPATAS

PUENTE SOBRE RIO CABUZ



GEOMETRIA DE LOSA
 ESCALA 1/40



SECCION ARMADO DE LOSA
 ESCALA 1/40

2-2-4 Plan de Construcción

2-2-4-1 Lineamientos de Construcción

1. Sistema organizativo de ejecución

El Proyecto se realizará de acuerdo al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable para Reconstrucción (Tipo Programa) de Japón. En la figura 2.2.2 se indica el sistema organizativo de ejecución de dicho esquema.

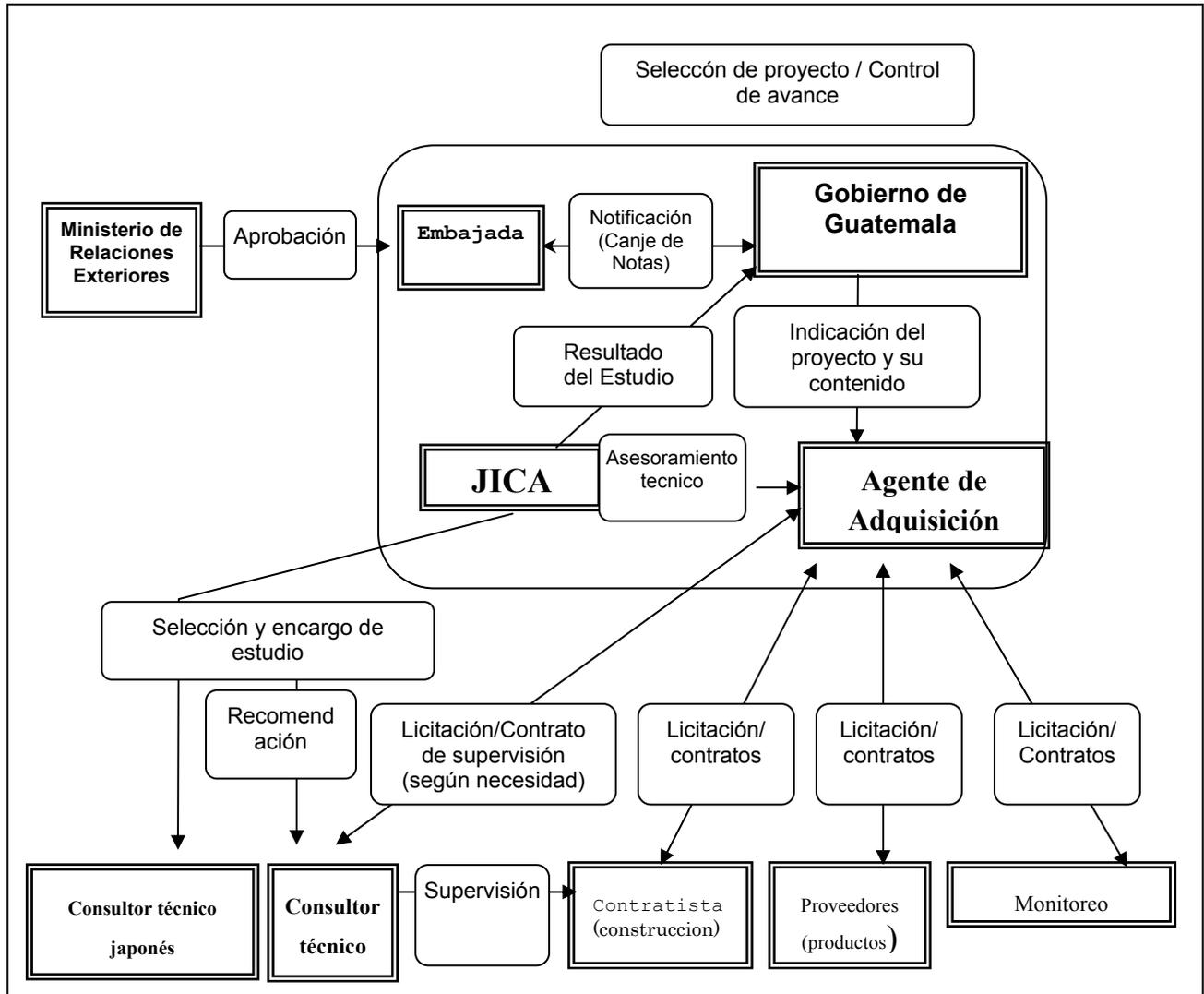


Figura 2.2.2 Sistema Organizativo de Ejecución para la Cooperación

Después de firmar el Canje de Notas (C/N) para la Cooperación, el Gobierno de Guatemala encargará al agente de adquisición la contratación de firmas consultoras para la supervisión de construcción y firmas constructoras. Las firmas consultoras para la supervisión de construcción y las firmas constructoras suscribirán contrato con el agente de adquisición para ejecutar sus trabajos.

A continuación se indica el resumen de actividades de las instituciones involucradas:

1) Organismo responsable

El organismo responsable del Proyecto será SEGEPLAN. Esta institución realizará coordinación con cada uno de los organismos ejecutores a mencionar posteriormente, el Gobierno de Japón y sus organismos. Al mismo tiempo encargará al agente de adquisición la gestión de contratar a la firma consultora para la supervisión de construcción y las firmas constructoras.

2) Organismos ejecutores

Los organismos ejecutores serán instituciones encargadas de construcción y mantenimiento de la infraestructura a reconstruir y se indican a continuación. Dichos organismos deberán confirmar las características y especificaciones de la infraestructura como propietario y administrador y también presentarán propuestas necesarias a la firma consultora para la supervisión de construcción y las firmas constructoras para sus trabajos. Además, se encargarán de ejecutar los compromisos del país receptor, tales como obras no incluidas en la Cooperación.

Sector de agua potable : Municipalidad de Quetzaltenango (en adelante se denominará “MQ”)

Sector de Sistema de riego agrícola : Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (en adelante se denominará “MAGA”)

Sector de Caminos y puentes : Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Viviendas (en adelante se denominará “MCIV”)

3) Agente de adquisición

Un agente profesional de adquisición, institución oficial de Japón, será el agente de adquisición del Gobierno de Guatemala y se encargará de gestionar la adquisición, tal como trámites de selección y contratación de la firma consultora para la supervisión de construcción y las firmas constructoras. Al mismo tiempo, el agente de adquisición controlará y confirmará las actividades de las firmas y grado de avance de sus trabajos y realizará la gestión del fondo y supervisión de ejecución, incluyendo el pago a la firma consultora y las firmas constructoras.

4) Firma consultora para la supervisión de construcción

La firma consultora seleccionada como consultor técnico por el agente de adquisición realizará la supervisión de construcción. Dicha firma consultora supervisará la calidad, cronograma, seguridad, etc. de las obras y además verificará el grado de avance de los trabajos de las firmas constructoras.

5) Firma constructora

Después de ser seleccionada por el agente de adquisición, realizará las obras especificadas en el contrato.

2. Ejecución de construcción

Las firmas constructoras de Guatemala poseen una capacidad técnica necesaria para ejecutar la construcción

del Proyecto. Además es posible adquirir equipos y materiales necesarios en Guatemala. Por lo tanto, se prepararán las especificaciones de obras que permitan cumplirlas a las firmas constructoras locales y se seleccionarán las constructoras como contratistas del Proyecto mediante licitación internacional, invitando las firmas locales.

El proyecto está formado por componentes de distintos sectores, tales como abastecimiento de agua, sistema de riego agrícola y caminos y puentes. La ubicación de los componentes es dispersa con la distancia de unos 10 kilómetros a 100 kilómetros entre ellos, lo cual dará dificultad a la supervisión de distintas obras al mismo tiempo. Las firmas constructoras tienen sus propias especialidades. Considerando estos aspectos, se dividirá el paquete de acuerdo a la ubicación y tipo de construcción.

3. Supervisión de construcción

El Proyecto se realizará como un proyecto de la Cooperación Financiera No Reembolsable, abarcando los distintos sectores. Por consiguiente, será necesario realizar la supervisión de construcción sobre la calidad, cronograma, seguridad, etc. y verificación del grado de avance de trabajos de construcción en forma integral en todos los sectores: abastecimiento de agua, sistema de riego agrícola y caminos y puentes. El agente de adquisición que representa el Gobierno de Guatemala realizará la supervisión integral del Proyecto y las firmas consultoras locales podrán realizar la supervisión técnica de construcción de cada componente. Sin embargo, se preparará un plan que permita ejecutar la supervisión de construcción a una firma consultora seleccionada, contando con apoyos de la firma consultora que haya realizado el diseño aproximado y el diseño detallado, si es necesario.

(Nota: con respecto a la intervención de firmas consultoras japonesas para la supervisión de construcción, la decisión final será tomada por el Gobierno de Japón en consideración a los perfiles y dificultades del Proyecto, ideas del Gobierno de Guatemala, presupuesto total del Proyecto, etc. Para la contratación de consultores para la supervisión de construcción después de la firma de C/N, en el caso de contratar a una firma japonesa, JICA recomendará al Gobierno de Guatemala la firma consultora que haya realizado el estudio de diseño aproximado y el diseño detallado, considerando la necesidad de tener coherencia técnica en todo el proceso de estudio, diseño y construcción.)

2-2-4-2 Observaciones en Construcción

Los sitios de construcción distan unos 200 a 300 kilómetros del área metropolitana, donde se adquiere la mayoría de equipos y materiales. Además las firmas constructoras principales tienen sus oficinas en el área metropolitana. Esto significa que demora el tiempo de transporte de equipos y materiales y hay necesidades de instalar oficinas y campamentos en los sitios para los ingenieros y obreros.

Debido a que cerca de los sitios de construcción, no existen plantas de concreto preparado, deberán instalarse plantas de concreto provisionales.

Alrededor de los sitios de construcción, existen muchos terrenos que se podrán aprovechar para depositar equipos y materiales temporalmente y hacer obras provisionales. Los organismos ejecutores del Proyecto

prestarán dichos terrenos a las firmas constructoras sin cargo alguno.

2-2-4-3 Compromisos de Ambas Partes

En el cuadro 2.2.20, se indican los compromisos de Japón, que se cumplirán mediante la Cooperación, y los compromisos de los organismos ejecutores de la parte guatemalteca.

Cuadro 2.2.20 Asignación de compromisos

No.	Item	Compromisos asignados				Notas
		Cooperación	MQ	MAGA	CIV	
1.	Sector de agua					
1-1	Reconstrucción y rehabilitación de la tubería de conducción	X				
1-2	Transporte y disposición de tubos de asbesto		X			
1-3	Construcción de los muros protectores de las fuentes Molino Viejo	X				
1-4	Instalación subterránea de la tubería de drenaje para los muros protectores de las fuentes Molino Viejo	X				
1-5	Construcción del canal de drenaje para la tubería de drenaje para los muros protectores de las fuentes Molino Viejo		X			
1-6	Construcción de obras de protección de orillas del río Siguilá	X				
1-7	Construcción del muro protector del túnel para la tubería de conducción	X				
1-8	Preparación de terrenos para la tierra sobrante y desechos de obras		X			
1-10	Preparación de terrenos para depósito de materiales y obras temporales		X			
2.	Sector de riego agrícola					
	Construcción de presa y bocatoma del sistema de riego La Blanca	X				
	Construcción del canal de conducción del sistema de riego La Blanca	X				
	Construcción de camino de acceso para la construcción de presa y bocatoma			X		
	Adquisición de terrenos para la construcción de la bocatoma y el canal de conducción			X		
	Construcción de puentes de acceso al cultivo sobre el tramo del canal abierto			X		
	Preparación de terrenos para depositar la tierra sobrante de excavación del canal			X		
	Preparación de terrenos para depósito de materiales y obras temporales			X		
3.	Sector de caminos y puentes					
	(lo común para todos los puentes)					
	Superficie y estructura de puente	X				
	Obras de protección para estribos	X				
	Camino de acceso al puente dentro del río (incluyendo pavimentación)	X				
	Construcción de otros caminos de acceso excepto el inciso anterior.				X	
	Traslado y reinstalación de tuberías y líneas existentes				X	
	Marcación en pavimentos				X	
	Instalación de señales relacionadas				X	
	Placa de identificación				X	

Notas: el símbolo "X" significa la ejecución de compromiso.

Dentro de los compromisos de MQ, están incluidos los compromisos a ejecutar por la Empresa Municipal de Aguas de Xelajú (EMAX.)

2-2-4-4 Plan de Supervisión de Construcción

La supervisión de construcción en el Proyecto será realizada por una firma consultora contratada por el agente de adquisición. Debido a la necesidad de supervisar obras de distintos sitios separados al mismo tiempo en forma paralela, se exige asignar a ingenieros supervisores a los distintos sitios de obras bajo control de un ingeniero que supervise todo el Proyecto. Además, siendo diferente al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Proyectos Comunes, se introducirá la forma de pagos parciales por el grado de avance, lo cual exigirá asignar un inspector que siempre realice la verificación del grado de avance y medición de materiales en cada sitio. Sin embargo, el número de inspectores se analizará en consideración al perfil y dificultades del Proyecto, ideas del Gobierno de Guatemala, presupuesto total del Proyecto, etc.

2-2-4-5 Plan de Control de Calidad

A las obras civiles y arquitectónicas en Guatemala se aplican las normas y reglamentos de los Estados Unidos de América. Por lo tanto, al Proyecto también se aplicarán dichas normas y reglamentos.

2-2-4-6 Plan de Adquisición de Equipos y Materiales

Los Equipos y materiales necesarios para el Proyecto se adquirirán en base al contrato suscrito entre el agente de adquisición y el contratista, debido a que la adquisición está incluida dentro del contrato de construcción.

Según el resultado del presente estudio, es posible adquirir equipos y materiales necesarios en el mercado de Guatemala. La infraestructura a reconstruir mediante el Proyecto será obras civiles sin sistemas mecánicos y eléctricos. La infraestructura no tendrá artículos de consumo que se desgaste diariamente ni piezas de reemplazo anual.

2-2-4-7 Cronograma de Ejecución

En la figura 2.2.3, se indica el cronograma de ejecución del Proyecto después de firmar el C/N.

Pensamos que es necesario un período de aproximadamente 4.5 meses para la licitación. Sin embargo, debido a que es probable que tras el transcurso de 3 meses y medio se firme el contrato con las empresas constructoras, el contrato debe iniciarse con los componentes cuyo período de obras sea más largo. Suponemos que el período de ejecución más largo es de 10 meses, mientras que el más corto de 7 meses. Como resultado, pensamos que para el componente cuyo período de ejecución es más largo, es necesario que transcurran aprox 13.5 meses desde el inicio de las licitaciones hasta la terminación de las obras.

2-3-2 Asuntos Relevantes

1. Permitir a las firmas constructoras sin cargo alguno el uso de terrenos para depositar materiales necesarios y realizar obras provisionales para la construcción.
2. Ofrecer sitios donde se pueda depositar tierras o desechos producidos en la construcción sin cargo alguno
3. Realizar la evaluación de impacto ambiental y obtener la aprobación de ejecución de construcción del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente.
4. Obtener permisos de propietarios de terreno e instituciones relacionadas para la ejecución de construcción
5. Sector de abastecimiento de agua
 - Realizar la limpieza adecuada de la tubería de conducción de agua reconstruida antes de iniciar el servicio de abastecimiento, después de terminar la reconstrucción de tubería.
 - Construir un canal de drenaje desde muros protectores de las fuentes de agua en las operaciones del servicio de abastecimiento de agua.
 - Transportar y tratar tubos de asbesto que se extraigan en la construcción, evitando la influencia en la salud humana.

Con respecto a tubos usados de asbesto, intentarán desconectarlos de la junta en lo posible sin cortarlos. Además para evitar la dispersión de asbesto durante el curso de transporte, deberán tratar los tubos con mucho cuidado, envolviéndolos con láminas de polietileno, etc. Para la disposición final, se asignará un área específica dentro del relleno de desechos municipal. Además, al reemplazar o reparar los tubos de asbesto, si no estorban la construcción ni afectan el medio ambiente, se dejarán enterrados en los mismos lugares. En tal caso, deberán dar a notificar a los pobladores el entierro de los tubos.

6. Sector de sistema de riego agrícola
 - Construir puentes necesarios sobre el canal de conducción del sistema de riego agrícola.
 - Al reconstruir el sistema de riego La Blanca, para la construcción del nuevo canal, será necesario adquirir un terreno o el derecho de paso. Esto lo deberán realizar el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y la asociación de usuarios involucrada. Debido a que la mayoría del terreno donde pasaría el canal es un pastizal y pertenece a un propietario, será necesario proceder a la construcción en forma fluida, explicándole construcción de puentes para asegurar el paso entre los terrenos divididos por el canal y también la toma de medidas para evitar la caída del ganado en el canal.
7. Sector de caminos y puentes
 - Construir caminos de acceso fuera de ríos (con pavimento si fuera necesario).
 - Traslado y reinstalación de tuberías o líneas
 - Marcación sobre pavimento, instalación de señales relacionadas, instalación de la placa

recordatoria de cooperación

2-4 Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto

Cada organismo ejecutor utilizará la infraestructura reconstruida para prestar los servicios públicos y operará y mantendrá las infraestructuras en la forma siguiente:

2-4-1 Directrices básicas

1. Llevar a cabo actividades necesarias para el aprovechamiento duradero a largo plazo.
2. Mantener un sistema de operación y mantenimiento antes del desastre.

2-4-2 Sector de Abastecimiento de Agua

1. Realizar la revisión periódica y reparación necesaria de válvulas y estructuras
2. Inspeccionar la fuga de agua periódicamente y realizar reparaciones necesarias
3. Hacer limpieza periódica en la galería de fuente de agua y mantener el volumen de captación

2-4-3 Sector de Riego Agrícola

1. Después de terminar la reconstrucción del sistema de riego, la infraestructura se transferirá a la asociación de usuarios de La Blanca (AURLB) y se efectuará la operación y mantenimiento según el proceso convencional de esa asociación.
2. Con respecto a los asuntos relacionados sobre la operación y mantenimiento, la asamblea general toma decisiones de acuerdo a lo estipulado en el estatuto de la asociación.
3. La operación diaria se ejecuta por un organismo formado por un director, un subdirector, una secretaria, un contador, operarios de compuertas.
4. La distribución de agua en parcelas se realiza de acuerdo al plan de cultivo presentado a la asociación por los usuarios con anticipación.
5. Los operarios de compuertas o vigilantes de canales asignados para la operación de compuertas en el momento de captación manejan compuertas derivadotas o de la bocatoma.

2-4-4 Sector de Caminos y Puentes

1. Se realiza la reparación periódica (componentes estructurales, superficie que incluye junta de expansión, tramo de acceso en ríos, etc.)
2. Se realiza el mantenimiento rutinario (limpieza, remoción de troncos)
3. Se realiza la reparación urgente, en el caso de accidentes, etc.
4. La junta de expansión normalmente necesita ser reemplazada con el intervalo de 10 a 20 años. Sin embargo, si se realiza el mantenimiento en forma adecuada, será muy posible que la junta tenga la vida original de diseño

2-5 Estimación del Costo del Proyecto

2-5-1 Costo Estimado de los Componentes de la Cooperación

El valor total del costo de los componentes necesario para ejecutar el presente proyecto es de 834 millones de yenes, y los detalles de ambas partes con base en la división de encargos entre el Japón y Guatemala, antes mencionada, serán como se indican a continuación. Otrosí, las condiciones aplicadas en la estimación son como se indican en el ítem 3. a continuación. El costo estimado de los componentes no indica el límite necesariamente el límite del aporte en el C/N.

1 Costo de los Componentes del Japón

Costo estimado de los componentes: 834 millones de yenes

Componentes			Costo estimado (millones de yenes)	
Infraestructura	Sector de agua	Rehabilitación y mejoramiento de la Fuente de Agua Molino Viejo para la Ciudad de Quetzaltenango e Instalaciones de Conducción de Agua.	65	684
		Sector de riego	Sistema de riego La Blanca	
	Sector de caminos y puentes	Puente Aldea Las Barrancas	76	
		Puente Sobre Río Cabúz	136	
Costo de adquisición y supervisión			53	53
Supervisión de construcción			97	97

Nota: El costo estimado del cuadro antes mencionado no indica necesariamente el límite del aporte en el C/N. El costo está sujeto a modificación, dependiendo de estimaciones posteriores (ingeniería, dibujo).

2 Costo de los Compromisos del País Receptor

Costo estimado: 4.7 millones de yenes

Componentes			Costo estimado (millones de yenes)	
Infraestructura • actividades	Sector de agua	Transporte y tratamiento de tubos de asbesto	0.23	4.70
		Construcción del canal de drenaje para el muro protector de las fuentes Molino Viejo	0.07	
	Sector de riego	Puentes sobre el canal de riego La Blanca 7 puentes (L=4.5, sobre el tramo del canal abierto con 500m)	1.43	
	Sector de caminos y puentes	Construcción de tramos de acceso(longitud total aproximada de 500m)	2.24	
		Reubicación y reinstalación de tuberías, líneas, etc.	0.23	
		Marcación sobre pavimento	0.30	
		Instalación de señales relacionadas	0.10	
		Placa recordatoria de cooperación	0.10	

3. Condiciones del cálculo

Fecha del cálculo: Agosto de 2006

Tasa de cambio: 1US\$=116.29 yenes, 1Q=15.22 yenes

Período de ejecución: El que se indica en el cronograma de ejecución.

Otros: Este Proyecto se ejecuta de conformidad con el esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción (Tipo Programa).

2-5-2 Costos de operación y mantenimiento

Con el fin de que se ejecuten los ítems necesarios para el proyecto de operación y mantenimiento de lo antes expuesto, es indispensable que Guatemala prepare los fondos que se señalan a continuación:

2-5-2-1 Sector de abastecimiento de agua potable

Las principales actividades necesarias de operación y mantenimiento de las infraestructuras que se construyan mediante este programa son las inspecciones y reparaciones rutinarias, así como las reparaciones en situaciones de emergencia. De casi todas las infraestructuras, la tubería subterránea se vio poco afectada por factores externos, y eso nos lleva a inferir que por esta razón los costos anuales necesarios son de aproximadamente un 2% de los fondos para la construcción de infraestructuras, de manera que serán necesaria una financiación de aproximadamente 66,000Q (aproximadamente 990,000 yenes) cada año.

Es necesario que estos fondos los prepare la EMAX.

2-5-2-2 Sector del sistema de riego agrícola

Las principales actividades necesarias de operación y mantenimiento de las infraestructuras que se construyan mediante este programa son las inspecciones y reparaciones rutinarias, las reparaciones en situaciones de emergencia y las operaciones de presas y canales como infraestructuras de riego por parte de la asociación de usuarios del agua. El grado y la escala de las infraestructuras es similar al que había antes del desastre, y por esa razón pensamos que el nivel de gastos necesarios de la asociación de usuarios será similar al que mantenían antes del ciclón.

La asociación de usuarios del agua de La Blanca había necesitado hasta ahora fondos operativos del grupo por aproximadamente 200,000Q (aproximadamente 3,000,000 de yenes) anuales para inspecciones y reparaciones, así como aproximadamente 600,000Q (aproximadamente 9,000.000 de yenes) anuales para costos operativos, lo cual asciende a un total de aproximadamente 800,000Q (aproximadamente 12,000,000 de yenes) necesarios.

Es necesario que estos fondos los prepare la asociación de usuarios del agua mediante los pagos de los agricultores, que son miembros de este grupo.

2-5-2-3 Sector de caminos y puentes

Las principales actividades necesarias de operación y mantenimiento de las infraestructuras que se construyan mediante este programa son las inspecciones y reparaciones rutinarias, así como las reparaciones en situaciones de emergencia. Debido a que estas infraestructuras, al tratarse de puentes, se ven afectadas directamente por los elementos y el tráfico de vehículos, eso nos lleva a inferir que por esta razón los costos anuales necesarios son de aproximadamente un 5% de los fondos para construcción de infraestructuras, de manera que será necesaria una financiación aproximada de 378,000Q (aproximadamente 5,670,000 yenes) cada año.

Es necesario que estos fondos los prepare la DGC.

Capítulo 3 Proyecto evaluación y recomendaciones

CAPÍTULO 3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

3-1 Efectos del proyecto

En la Cuadro 3.1.1 se muestran las medidas y los efectos con respecto a la situación actual y los problemas de la región/infraestructuras para las actividades sujetas a la colaboración de este proyecto.

Cuadro 3.1.1 Efectos del proyecto

Situación actual y problemas	Medidas con respecto al proyecto (actividades sujetas a la colaboración)	Efecto y nivel de mejoría
<p>1. En la ciudad de Quetzaltenango, del departamento del mismo nombre, las principales fuentes de agua y las instalaciones de conducción para su suministro resultaron dañadas por la erosión de las orillas de los ríos y el desprendimiento de tierra, por lo que el volumen de abastecimiento de agua cayó a aproximadamente un 81% con respecto a la situación de antes del desastre (desde unos 131 litros por segundo hasta unos 106 litros por segundo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconstrucción de una tubería de conducción (con un calibre de 8 pulgadas y una extensión de aproximadamente 1200 metros) de la fuente de agua Molino Viejo, donde no se había realizado ninguna reparación temporal. - Reparación del terreno arrasado de la tubería para la fuente de agua Molino Viejo, así como construcción de un dique de protección contra futuras inundaciones (con una extensión de 376 metros). - Construcción de muros de protección para las fuentes (en 10 lugares). - Reparación de los terrenos arrasados por la corriente, así como las instalaciones de protección de los conductos en la tubería de conducción principal del Sistema de Abastecimiento San Isidro (en 7 lugares). - Construcción de muros protectores en la boca del túnel de la tubería de conducción principal del Sistema de Abastecimiento San Isidro. 	<p>- Al reconstruir la tubería de conducción y reparar los terrenos de la tubería de conducción, etc., el volumen de distribución de agua en la fuente principal del abastecimiento de agua de la ciudad de Quetzaltenango se recupera hasta el nivel anterior al del desastre (aproximadamente 131 litros por segundo).</p>
<p>2. En el sistema de riego del distrito La Blanca, del departamento de San Marcos, la presa y el canal resultaron arrasados por la corriente durante la inundación. Por consiguiente, el volumen de distribución de agua se redujo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se reconstruye la presa (con un ancho de 200 metros) y el canal (aproximadamente 6,0 km). 	<p>- Al reconstruir las instalaciones de conducción de agua, se puede distribuir agua para riego a un volumen necesario de 2,65m³ por segundo en el distrito de</p>

Situación actual y problemas	Medidas con respecto al proyecto (actividades sujetas a la colaboración)	Efecto y nivel de mejoría
2,65m ³ por segundo a cero.		La Blanca.
3. El Puente Aldea Las Barrancas, en el departamento de San Marcos, se vino abajo. Por esa razón, el tráfico de pobladores y la distribución de bienes se hallan interceptados y la población ha quedado aislada. Asimismo, existe una situación en la que las comunidades vecinas y los medios de transporte se ven obligados a hacer grandes rodeos.	- Reconstrucción del Puente Aldea Las Barrancas.	- Se recupera la uniformidad del tráfico de pobladores y la distribución de bienes necesarios para aproximadamente 10.000 personas de las comunidades del área.
4. El Puente Sobre el Río Cabúz, en el departamento de San Marcos, se vino abajo. Por esa razón, el tráfico de pobladores y la distribución de bienes se hallan interceptados y la población ha quedado aislada. Asimismo, existe una situación en la que las comunidades vecinas y los medios de transporte se ven obligados a hacer grandes rodeos.	- Reconstrucción del Puente Sobre el Río Cabúz.	- Se recupera la uniformidad del tráfico de pobladores y la distribución de bienes necesarios para aproximadamente 5.000 personas de las comunidades del área.

3-2 Recomendación

A continuación se exponen las tareas y las recomendaciones necesarias en caso de aplicar a este proyecto el esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción.

1. Exención de los impuestos, etc. que se generen en el interior de “Guatemala”. Cuando los constructores realizan obras de construcción en “Guatemala”, o bien, cuando los consultores lleven a cabo labores de supervisión de la construcción, es necesario que los constructores y los consultores en cuestión paguen al gobierno de Guatemala impuestos basados en el monto del contrato, así como por los artículos importados y su valor, además de la cuantía de las compras locales, etc. Sin embargo, en caso de que este proyecto se efectúe con Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción, tanto los constructores como los supervisores de la construcción deben quedar excluidos del pago de impuestos basándose en el E/N firmado con anterioridad al contrato. Por consiguiente, es necesario que el Gobierno de “Guatemala” lleve a cabo sin demora los trámites indispensables para la exención de impuestos a medida que avanzan los procedimientos del contrato y las obras de construcción.

Con respecto a los trámites de la exención de impuestos en cuestión, debido a que la parte guatemalteca ha

aceptado hacerlo en su calidad de Gobierno, aún no se han confirmado detalles tales como los trámites o los métodos. Por consiguiente, es necesario que tras la firma del E/N, continúen las deliberaciones con la parte de “Guatemala”, en particular con la institución representativa de las adquisiciones, y se defina el método de los trámites de exención tributaria antes de la firma del contrato de construcción, así como del contrato de consultoría.

2. Condiciones contractuales en general para los constructores

Para la consecución de este proyecto, se tiene programada la selección de constructores a través de licitación internacional, y por esta razón, no necesariamente participan en él constructores que comprenden cabalmente los sistemas y restricciones de la colaboración financiera no reembolsable. Los constructores de Japón están compenetrados con las formalidades de los contratos, las condiciones de pago y las reglas contractuales de los proyectos generales de contribución financiera no reembolsable. Sin embargo, sus estilos y contenidos son diferentes a los que aplican otros donantes y las instituciones de obras públicas locales, y esta razón nos lleva a inferir que existe una gran probabilidad de que surjan disputas contractuales causadas por malentendidos. Por consiguiente, a fin de reducir en la medida de lo posible los malentendidos con respecto a las condiciones del contrato, es necesario que en el momento de preparar las formalidades de los contratos, las condiciones de pago y las reglas contractuales se tengan muy en cuenta las costumbres de elaboración de contratos para las obras de construcción en “Guatemala” y las prácticas comerciales internacionales.

3. Reglas contractuales sobre las medidas contra el retraso del período de las obras, así como el trato con la institución representativa de las adquisiciones y la consultoría para la supervisión de la construcción

Tal y como se menciona arriba, existe la posibilidad de que entre los constructores, haya algunos que no comprendan el sistema de contribución financiera no reembolsable. En ese caso, pensamos que la manera de pensar de los constructores que ejecutan el contrato podría ser diferente a la práctica común en el ámbito de la construcción en Japón. En particular, es probable que esos constructores sean poco severos en cuanto a la observación del calendario de las obras de construcción.

Suponemos que el retraso en el calendario de las obras de construcción afecta no solo el proceso total del proyecto aún considerando las temporadas secas y de lluvias, sino también los contratos con la institución representativa para las adquisiciones y los contratos con los consultores de supervisión de la construcción firmados antes del contrato con los constructores. Por consiguiente, es necesario que el Gobierno de Japón avance en su ejecución, supervisando también el proceso a través de la institución representativa para las adquisiciones y los consultores de supervisión de la construcción.

Asimismo, es de desear que en los contratos con la institución representativa para las adquisiciones y los contratos con los consultores de supervisión de la construcción se incluyan condiciones de modificación (extensión del plazo límite de ejecución) del contrato en caso de que surjan retrasos en el calendario de las obras de construcción a causa de circunstancias ineludibles y factores externos.

4. Medidas flexibles en relación con la cantidad de obras de construcción

Una característica de este proyecto es que no se trata de nuevas construcciones, sino de reparación, rehabilitación, etc. de instalaciones existentes, y en ellos se contempla la necesidad de enfrentar muchas situaciones diferentes al visitar las instalaciones ya existentes. Por ello, es difícil de comprender exactamente la cantidad de obras de construcción antes de conocer las condiciones en los lugares afectados, y pensamos que surgirá la necesidad de compensar y corregir ese número durante la ejecución de las obras. Debido a que el pago a los constructores depende de si aumenta o disminuye la cantidad de obras de construcción, es necesario que se establezca un método para informar al Gobierno de Japón acerca de la manera de conocer los cambios en la cantidad, la forma de compensar y corregir esas situaciones y el método para compensar y corregir el pago del dinero.

5. Inicio de las obras de construcción por la vía rápida

En todos los componentes de este proyecto se incluye la construcción de estructuras fluviales. Es necesario que las estructuras fluviales se erijan en la temporada seca, de noviembre a abril. Por consiguiente, se debe decidir el inicio anticipado de las obras de construcción, teniendo en cuenta el proceso de éstas en estructuras fluviales.

Es necesario que las obras de este proyecto empiecen en una etapa temprana con el objetivo de reparar los daños. Ya que entre la firma del E/N y el inicio de la temporada seca media un plazo de aproximadamente tres meses, es necesario que, de ser posible, los trámites de selección de los constructores termine en un lapso de otros tres meses y se coordine el calendario a fin de que sea posible iniciar las obras de construcción al inicio de la mencionada temporada seca.

6. Establecimiento, por parte de “Guatemala”, de una organización de prevención de daños fluviales

Este proyecto tiene el fin de rehabilitar las infraestructuras dañadas por las inundaciones que ocasionó el huracán “Stan”. No obstante, no es un proyecto de prevención ni control de las inundaciones, que fueron la causa directa de los daños. A fin de que este proyecto se pueda aplicar de manera más segura y eficaz en las infraestructuras que serán rehabilitadas y reconstruidas, es necesario poner en marcha un anteproyecto para la prevención y el control de riadas, así como establecer un sistema de alerta contra inundaciones y crear un sistema de personal de emergencia que se dedique a inspeccionar y controlar el mantenimiento en el momento en que se produce una alerta. Este tipo de mejoras son una labor que debe cumplir la parte de “Guatemala”.

3-3 Idoneidad del proyecto

La idoneidad de este proyecto es, en la práctica, extremadamente alta, debido a que beneficia a los residentes afectados por el desastre en la región oeste de “Guatemala” y contribuye a mejorar las condiciones de vida de las capas empobrecidas de la sociedad en las regiones afectadas, donde hay muchos residentes pobres y originarios. Asimismo, su idoneidad se debe a que se requiere con toda urgencia para rehabilitar las zonas

afectadas por el desastre y a que su contenido se encuadra perfectamente dentro de las posibilidades de administración y control de mantenimiento con la tecnología y las finanzas existentes de “Guatemala”, así como a que tiene el propósito de rehabilitar los servicios administrativos y las infraestructuras de la nación, sin esperar la obtención de ningún beneficio por estas actividades. Por último, su idoneidad radica en que sus métodos de construcción y de diseño de instalaciones, así como de operación de las mismas, pretenden evitar convertirse en una carga para el medio ambiente.

Por otra parte, al pensar en la ejecución tangible de los puntos a cargo de “Guatemala”, hemos llegado a la conclusión de que es posible efectuar cabalmente el proyecto a fin de evitar problemas particulares relacionados con la ejecución de la colaboración financiera no reembolsable en las actuales condiciones socioeconómicas, de seguridad internacional y de comercio en “Guatemala”.

3-4 Conclusión

Por lo que hemos mencionado anteriormente, se espera que este proyecto tenga enormes efectos, y además contribuya a mejorar el ambiente en el que residen las comunidades de la ciudad de Quetzaltenango, el distrito de La Blanca en el departamento de San Marcos, y las zonas circunvecinas del Puente Aldea Las Barrancas, así como del Puente sobre el Río Cabúz, en el departamento de San Marcos. Y para este efecto, se ha confirmado la idoneidad de la ejecución de la Cooperación Financiera No Reembolsable para la Reconstrucción que ofrece Japón como parte de las actividades de cooperación. Asimismo, pensamos que no existen problemas en particular con respecto al personal y la financiación del sistema en el país beneficiario, tanto desde el punto de vista administrativo como de control de mantenimiento.

Ahora bien, pensamos que al ponerse en marcha las siguientes obras de mejoramiento en “Guatemala”, el presente proyecto tendrá un efecto aún mayor, y no solo resultarán beneficiadas las zonas sujetas al proyecto, sino también todo el territorio de “Guatemala”.

- Poner en marcha un proyecto y obras relacionadas con la prevención y el control de daños provocados por riadas e inundaciones.
- Elaborar un mapa para el pronóstico de daños causados por desprendimientos de tierra, etc. y poner en marcha medidas en las zonas de peligro.
- Establecer un sistema de alerta contra riadas e inundaciones, así como un sistema de personal de emergencia durante el período de la alerta.