

SICOIN - COMPROBANTE UNICO DE REGISTRO

Institucion:	1113-0012	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION	Fecha Elaboración	No. CUR	No. Original
Unid. Ejecutora:	205	VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO Y RURAL	17 12 2020	984	788
Unid. Desc:	00				
Tipo Documento Respaldo		Clase Documento	No.	No. Expediente	
COMPROBANTES FISCALES		FACTURA ELECTRONICA	86ABB142-1854228893	374	
Clase de Registro:	DEVENGADO	Clase de Gasto:	OTROS GASTOS	DPU:	RPA RTO DEV IDP 00-0000-000
Banco:		Cuenta Monetaria:			
Area De:	GASTOS	Numero Operación		GuateCompras (NOG):	
Beneficiario:	1813846	RIVERA MARMOL MIGUEL ANTONIO			

AFECTACION PRESUPUESTARIA

PG	SP	PY	ACT	OBR	REN	UBG	FTE	ORG	CORR	DESCRIPCION DE CUENTAS	MONTO
11	02	000	001	000	189	0101	11	0000	0000	OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS	15,750.00
TOTAL PRESUPUESTARIO											15,750.00
MONTO IVA											0.00
TOTAL											15,750.00
TOTAL DEDUCCIONES											0.00
LIQUIDO											15,750.00

SON: QUINCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA QUETZALES EXACTOS M.N.

DESCRIPCION: LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACION DE TRAMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. PERIODO DE CONTRATACION DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020 3ER PRODUCTO.

DEDUCCIONES

TOTAL DEDUCCIONES	
-------------------	--

APROBADO	DATOS APROBACIÓN		DATOS SOLICITUD PAGO	
	FIRMA ELECTRONICA:	M9DTQ7584K56IBJ	FIRMA ELECTRONICA:	MWKTQD53OGM9FD5
	USUARIO:	OZÁMORA	USUARIO:	BBALDANA
	FECHA:	17/12/2020	FECHA:	19/12/2020
	<i>Lic. Oscar Leonel Zamora Chajón</i> Encargado de Contabilidad UDAF-VIDER-MAGA		<i>Lic. Oscar Leonel Zamora Chajón</i> Administrativo UDAF-VIDER-MAGA	

**SIGES - ANEXO DE ORDEN DE COMPRA.**

No. OC: 1152

No. Adjudicación: 41198622

Lugar y Fecha: MULTIREGIONAL-MULTIREGION/ 17/12/2020 NIT: 3440273 (Agente Retenedor)  
Institución: MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
Unidad Compradora: DIRECCION VIDER

Nombre Proveedor: RIVERA MARMOL MIGUEL ANTONIO NIT: 1813846  
Domicilio Comercial: 3A AVENIDA 2-36 Z.10

Fecha	Tipo	No. Documento	Descripción	Montos(Q)		
				Monto	Deducción	Liquidación
26/11/2020 1	ORDEN COMPRA	41198622	LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACION DE TRAMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. PERIODO DE CONTRATACION DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020	63,000.00	0.00	63,000.00
27/11/2020 2	LIQUIDACION -1	41216785	LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACION DE TRAMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. PERIODO DE CONTRATACION DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020 C. 1ER Y 2DO. PRODUCTO.	-47,250.00	0.00	-47,250.00
17/12/2020 0	LIQUIDACION -2	41454888	LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACION DE TRAMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. PERIODO DE CONTRATACION DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020 3ER PRODUCTO.	-15,750.00	0.00	-15,750.00

**CANCELADO**  
No. 984  
CONTABILIDAD  
UDAF-VIDER-MAGA

325

DEDUCCIONES	41216785	Monto (Q)
230 - IVA RETENIDO DECRETO 20-2006		0.00
<b>TOTAL DEDUCCIONES</b>		0.00

DEDUCCIONES	41454888	Monto (Q)
230 - IVA RETENIDO DECRETO 20-2006		0.00
<b>TOTAL DEDUCCIONES</b>		0.00

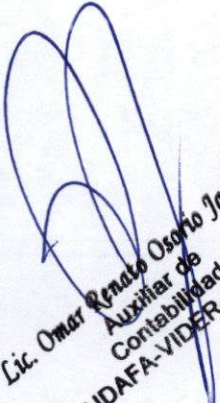
FACTURAS		41216785	
NIT	No.	Fecha	Monto
1813846	8B374B86-16400574 49	27/11/2020	22,050.00
1813846	4D766E2C-13697207 67	27/11/2020	25,200.00
TOTAL FACTURAS			47,250.00

FACTURAS		41454888	
NIT	No.	Fecha	Monto
1813846	86ABB142-18542288 93	14/12/2020	15,750.00
TOTAL FACTURAS			63,000.00

ESTADO DE CUENTA RESUMIDO (REGISTROS SIGES- SICOIN)				
Orden Compra	Reversión Orden	Liquidaciones	Reversión Liquidación	Saldo a la Fecha
(A)	(B)	(C)	(D)	(A-B-C+D)
Q63000.00	Q0.00	Q63,000.00	Q0.00	Q0.00

*Licda. Graciela Mirón Guerra de Monroy*  
 Auxiliar de  
 Contrataciones y Adquisiciones  
 UDAFA-VIDER-MAGA

*Licda. Simari Carolina Pizabaj Tizol*  
 Encargada de Contrataciones y  
 Adquisiciones  
 UDAFA-VIDER-MAGA

  
Lic. Omar Renato Osorio Jarquin.  
Auxiliar de  
Contabilidad  
UDAFA-VIDER-MAGA



E 480200181.

324

## SICOIN - COMPROBANTE UNICO DE REGISTRO

289

Institución:	1113-0012	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN	Fecha Elaboración	No. CUR	No. Original
Unid. Ejecutora:	205	VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y RURAL	27 11 2020	788	788
Unid. Desc:	00				
Tipo Documento Respaldo		Clase Documento	No.	No. Expediente	
COMPROBANTES ADMINISTRATIVOS DE GASTOS		ORDEN DE COMPRA	1152	374	
Clase de Registro:	COMPROMETIDO	Clase de Gasto:	OTROS GASTOS	DPU:	
Banco:		Cuenta Monetaria:		RPA	RTO
Area De:	GASTOS	Numero Operación		DEV	IDP
Beneficiario:	1813846	GuateCompras (NOG):			00-0000-000
		RIVERA MARMOL MIGUEL ANTONIO			

## AFECTACION PRESUPUESTARIA

PG	SP	PY	ACT	OBR	REN	UBG	FTE	ORG	CORR	DESCRIPCION DE CUENTAS	MONTO
11	02	000	001	000	189	0101	11	0000	0000	OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS	63,000.00
TOTAL PRESUPUESTARIO											63,000.00
MONTO IVA											0.00
TOTAL											63,000.00
TOTAL DEDUCCIONES											0.00
LIQUIDO											63,000.00

SON: SESENTA Y TRES MIL QUETZALES EXACTOS M.N.

DESCRIPCION: LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACIÓN DE TRAMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. PERIODO DE CONTRATACION DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020

## DEDUCCIONES

TOTAL DEDUCCIONES	

APROBADO	DATOS APROBACIÓN		DATOS SOLICITUD PAGO	
	FIRMA ELECTRONICA:	E5OGI9YFZPAP7CF	FIRMA ELECTRONICA:	
	USUARIO:	OZAMORA	USUARIO:	
	FECHA:	27/11/2020	FECHA:	

Lic. Oscar Leonel Zamora Chajón  
Encargado de Contabilidad  
UDAF-VIDER-MAGA

FIRMA

RTO No. 15-001-0000-0000-0000

323

288

**SIGES - ORDEN DE COMPRA****O.C: 1152**

No. Adjudicación: 41198622

<b>Lugar y Fecha:</b>	MULTIREGIONAL-MULTIREGIONAL, 26 de Noviembre del 2020	<b>NIT:</b> 3440273-(Agente Retenedor)
<b>Institución:</b>	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN	<b>N.O.G:</b>
<b>Unidad Compradora:</b>	DIRECCION VIDER	<b>CDP.: 0</b>

<b>Señor Proveedor:</b>	RIVERA MARMOL MIGUEL ANTONIO	<b>NIT:</b> 1813846
<b>Domicilio Comercial:</b>	3A AVENIDA 2-36 Z.10	
<b>Teléfono:</b>	23321909 / 57865622	<b>Fax:</b>
		<b>E-mail:</b>
<b>Sírvase Entregar A:</b>	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN	
<b>Con Domicilio:</b>	7A. AVENIDA 12-90 ZONA 13	

<b>Descripción:</b>	<b>Método de Compra</b>
LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACIÓN DE TRÁMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA, PERÍODO DE CONTRATACIÓN DEL 23/10/2020 AL 31/12/2020. SEGUN ACTA ADMIN. 11-2020	PROCEDIMIENTOS REGULADOS POR EL ARTÍCULO 44 LCE (CASOS)

Código Artículo	Renglón	Descripción Detallada del Bien y/o Servicio y/o Activos Fijos	Marca y/o Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio	
						Unitario Q	Total Q
22696	189	Asesoría en trámites de viabilidad ambiental-Tipo: Servicio;	-	Unidad - 1 Unidad	1.00000000	63,000.00000000	63,000.00000000

**TOTAL:** 63,000.00**No. de Pedido(s):**

9038

**Total en Letras:** SESENTA Y TRES MIL QUETZALES CON 00/100 M.N.**Notas:**


RESUMEN		TOTAL (Q)
Grupo 100	SERVICIOS NO PERSONALES	63,000.00
Renglón 189	OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS	63,000.00

**COMPROMISO**  
 No. ---788  
 CONTABILIDAD  
 UDAFA-VIDER-MAGA

Licda. Graciela Mirón Guerra de Monroy  
 Auxiliar de  
 Contrataciones y Adquisiciones  
 UDAFA-VIDER-MAGA

Licda. Simari Carolina Pisabaj Tzol  
 Encargada de Contrataciones y  
 Adquisiciones  
 UDAFA-VIDER-MAGA

**Modificación NPG (Factura, Otros y Contrato)**

<b>Mensaje de confirmación</b>	
16.dic..2020 17:02:55	
<b>Publicación de compra sin concurso</b>	
<b>Publicación(NPG):</b>	E480200181
<b>Descripción:</b>	CONTRATACIÓN DE MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL, SEGÚN ACTA ADMINISTRATIVA 11-2020
<b>Modalidad</b>	Procedimientos Regulados por el artículo 44 LCE (Casos de Excepción)
<b>Sub Modalidad</b>	Contratación de Servicios Técnicos y Profesionales Individuales (Art. 44 inciso e)
<b>Nit:</b>	1813846 - RIVERA,MARMOL,,MIGUEL,ANTONIO
<b>Monto:</b>	Q. 63,000.00
<b>Estatus de la publicación:</b>	Vigente
<b>Documentos respaldó:</b>	
1	Factura Electrónica en Línea 86ABB142-1854228893 (Registrada)
<b>Documentos asociados:</b>	
1	E480200181@FACTURA 1854228893.pdf(168 KB)
Si desea imprimir este mensaje, oprima el siguiente botón	
	

www.guatemcompras.gt pertenece al Estado de la República de Guatemala  
Compatible con Internet Explorer 9 en adelante, Mozilla Firefox y Chrome.

**Términos y Condiciones de Uso**

Adj. 4 119 8622



# Factura

321 317

MIGUEL ANTONIO, RIVERA MARMOL  
Nit Emisor: 1813846  
MIGUEL ANTONIO RIVERA M. OF. PROFESIONAL  
8 AVENIDA 13-41 CIUDAD SAN CRISTOBAL CASA 5 SECTOR C-1  
CONDOMINIO JAZMINES, zona 8, Mixco, GUATEMALA  
NIT Receptor: 3440273  
Nombre Receptor: MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y  
ALIMENTACION

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:  
86ABB142-6E85-499D-9E5B-13A44FE0D0E4  
Serie: 86ABB142 Número de DTE: 1854228893  
Numero Acceso:

Fecha y hora de emisión: 30-dic-2020 07:50:03  
Fecha y hora de certificación: 14-dic-2020 07:50:03

Moneda: GTQ

#No	B/S	Cantidad	Descripcion	P. Unitario con IVA (Q)	Descuentos (Q)	Total (Q)	Impuestos
1	Servicio	1	Honorarios por Servicios Profesionales prestados al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, según Acta Administrativa No. 11-2020 correspondiente al Tercer Producto.	15,750.00	0.00	15,750.00	IVA 1,687.500000
TOTAL ES:				0.00	0.00	15,750.00	IVA 1,687.500000

\* Sujeto a pagos trimestrales ISR

CANCELADO

CANCELADO  
No. 984  
CONTABILIDAD  
UDFA-VIDER-MAGA

Datos del certificador

Superintendencia de Administracion Tributaria NIT: 16693949



*Miguel Antonio Rivera Marmol*  
Miguel Antonio Rivera Marmol  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO No. 406





La presente factura ampara el pago de honorarios por Servicios profesionales prestados al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación según Acta Administrativa No. 11-2020 correspondiente al tercer producto.

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LÉMUZ  
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA



## Información del DTE



## Régimen de Factura Electrónica en Línea

### Verificación de Documento Tributario Electrónico

**Factura (FACT)****EMISIÓN**

Fecha Emisión:	30/12/2020 07:50:03
Emisor	1813846-MIGUEL ANTONIO, RIVERA MARMOL
Establecimiento	1-MIGUEL ANTONIO RIVERA M. OF.PROFESIONAL
Receptor	3440273-MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION
Monto Total	GTQ 15,750.00
No. de acceso	

**CERTIFICACIÓN**

Autorización:	86ABB142-6E85-499D-9E5B-13A44FE0D0E4
Serie	86ABB142
Número del DTE	1854228893

**ACEPTACIÓN SAT**

Acuse de recibo:	FCID202020201214T07:50:0406:0086ABB1426E85499D9E5B13A44FE0D0E4
------------------	--

**Fecha de la consulta: 14/12/2020 10:46:06**

NOTA: Si la información no coincide con el documento que tiene en su poder, denúncielo aquí:  
<https://portal.sat.gob.gt/portal/denuncias/> (<https://portal.sat.gob.gt/portal/denuncias/>)



➔ Descargar PDF

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	RENGLO	TIPO DE SERVICIO	OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	PLAZO	PRODUCTO 1 (Q.)	PRODUCTO 2 (Q.)	PRODUCTO 3 (Q.)	MONTO TOTAL DEL SERVICIO
1	JORGE LUIS SANDOVAL SANDOVAL	189	SERVICIOS PROFESIONALES	Contratación de servicios Profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.	Del 23/10/2020 al 31/12/2020	22,050.00	25,200.00	15,750.00	Q63,000.00
2	MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL	189	SERVICIOS PROFESIONALES	Contratación de servicios profesionales para la realización de trámites de viabilidad ambiental de proyectos de riego con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.	Del 23/10/2020 al 31/12/2020	22,050.00	25,200.00	15,750.00	Q63,000.00
<b>TOTAL</b>						<b>44,100.00</b>	<b>50,400.00</b>	<b>31,500.00</b>	<b>126,000.00</b>
						94,500.00			

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUS  
DIRECTOR DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA

ELABORADO POR

Dr. Ing. José Miguel Antonio Duro Tamasunas  
Viceministro de Desarrollo Económico Rural

FIRMA ENCARGADO DE PRESUPUESTO

319

043

321





MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL - VIDER  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA Y  
ADMINISTRATIVA - UDAFA -

7a. Avenida 12-90, Zona 13, Planta Central, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C.A.  
Teléfono: 2413-7000



**SOLICITUD DE PEDIDO**

Nº 0009038

FECHA: 23/10/2020

Señor Jefe de Contrataciones y Adquisiciones

Unidad Solicitante: DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

Atentamente solicito a usted efectuar las adquisiciones y/o contrataciones detalladas a continuación:

Existencia en Almacén: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Nombre, firma y sello: (responsable)
CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCIÓN
1	Servicio	Asesoría en trámites de viabilidad ambiental Código de Insumo: 22696; Código de Presentación: 24262; Tipo: Servicio; Unidad; 1 unidad (es) Otros estudios y/o servicios -----ULTIMA LINEA----- <b>RAZON:</b> La Contratación de servicios profesionales para la realización de trámites de viabilidad ambiental de proyectos de riego con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Periodo de contratación del 23/10/2020 al 31/12/2020. Centro de Costo: 2327/5414 Dirección de Desarrollo Económico Rural Sub Producto 001-012-0001 Servicios de Dirección y Coordinación
OBSERVACIONES		
Partida Presupuestaria: Disponibilidad: <b>2020-1113-0012-0205-11-02-000-001-000-189-0101-11</b>		Fecha Nombre Lic. Eleazar Pinzón García Salas Firma Encargado de Sello Presupuesto UDAFA-VIDER-MAGA



ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ  
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA

Solicitante  
Nombre, Firma y Sello

Vo. Bo.

Jefe de la Unidad Solicitante  
DR. Ing. José Miguel Tamasiunas  
Viceministro de Desarrollo  
Económico Rural

Encargado de Almacén  
Nombre, Firma y Sello

AUTORIZADO POR LA CONTRALORIA GENERAL DE CUENTAS SEGUN RESOLUCIÓN No. 19/2002 CLAS. 385-12-4-4-37 DE FECHA 01-04-1997 - 3,000 HOJAS PARA ARCHIVO DE PEDIDO DEL No. 7361 AL No. 15,000 SIN SERIE  
CORRELATIVO Y FECHA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN 123-0118 DE FECHA 21-03-2019 ENVÍO FISCAL A ASCO: 14769 DE FECHA 21-03-2018 LIBRO 4 ASCO FOLIO 160 - No. DE CUENTA 33-14 - OHIO PRINT AND PAPER, S.A. HT: 6410731-6. PBX: 2427-6700



**Boleta de Traslado No: 2796-2020**

**De:**

Licda. Berta Beatriz Aldana Archila  
Jefe Financiero y Administrativo  
UDAFA-VIDER-MAGA

**Para:**

Lic. Oscar Zamora  
Contabilidad

**Remitente:**

Ing. Fernando A. Guerra  
Director  
DIPRODU

**Documento:**

OFICIO DIPRODU 1262-2020

**Fecha y hora de Ingreso:**

martes, 15 diciembre 2020  
3:45:00 PM

**Asunto:**

Se traslada factura de MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL correspondiente al tercer producto según Acta Administrativa 11-2020

**Número de solicitud de pedido:**

**Documentos Adjuntos:**

1 expediente 1 CD

**Observaciones:**

**Firma de Traslado**

**Firma Recibido**



Firma:

Hora:

**OFICIO DIPRODU 1262-2020**  
Barcena Villa Nueva, 14 de diciembre de 2020

Licenciada  
Berta Beatriz Aldana  
Jefe Administrativo Financiero  
Unidad Desconcentrada de Administración Financiera y Administrativa  
UDAFA-VIDER-MAGA

Estimada Licenciada Aldana:

Saludándole cordialmente me dirijo a usted, en seguimiento a las contrataciones del subgrupo 18 para la Dirección de Infraestructura Productiva, para el efecto se remite la factura original solicitando sus buenos oficios a efecto se continúe con el proceso que corresponde con respecto a la siguiente contratación:

FACTURA SERIE 86ABB142 NUMERO 1854228893 de MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL correspondiente al Tercer Producto según Acta Administrativa No. 11-2020.

Sin otro particular me suscribo de usted, en espera de su valiosa respuesta para dar seguimiento al presente proceso.

Atentamente,

  
ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUS  
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA





Firma:  Hora: 15:45

C. C. archivo



Barcena, Villa Nueva, diciembre de 2020.

**Ing. Fernando Antonio Guerra Lemuz**  
**Director Dirección de Infraestructura Productiva**  
**Viceministerio de Desarrollo Económico Rural**  
**Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación**

**Respetable Ingeniero Guerra:**

**Por este medio me dirijo a usted con el objeto de hacer entrega de:** Tercer Producto:  
Informe Final que contiene:

- a. Estudio ambiental firmado y sellado, con base en las normas del sistema nacional de inversión pública, de los proyectos de riego que le sean asignados.
- b. Estudio para la definición de medidas de mitigación ambiental, riesgo y cambio climático, firmado y sellado, con base en las normas del sistema nacional de inversión pública, de los proyectos de riego que le sean asignados.
- c. Presentar la información en forma electrónica editable, y en formato no editable, con firma y sellos en disco compacto.

Lo anterior, según lo establecido en el punto CUARTO y SÉPTIMO del **ACTA ADMINISTRATIVA NÚMERO ONCE GUION DOS MIL VEINTE (11-2020) PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACIÓN DE TRÁMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN LAS NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA EN LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN**; celebrada entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y mi persona, con plazo de contratación del 23/10/2020 al 31/12/2020, solicito su aprobación y las gestiones para el pago del Tercer Producto.

Atentamente,

  
**ING. MIGUEL ANTONIO RIVERA MÁRMOL**  
EL CONTRATISTA

Miguel Antonio Rivera Mármol  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO No. 406





MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

000 125

312



LIBRO DE ACTAS

Nº

00070

313

**ACTA ADMINISTRATIVA NÚMERO ONCE GUION DOS MIL VEINTE (11-2020), PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA REALIZACIÓN DE TRÁMITES DE VIABILIDAD AMBIENTAL DE PROYECTOS DE RIEGO CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. EN LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN.** En el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala, el veintitrés de octubre del año dos mil veinte, siendo las nueve horas en punto, nos encontramos reunidos en la sede del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, ubicada en la séptima avenida doce guion noventa, zona trece de esta ciudad capital, las siguientes personas: por una parte **JOSÉ MIGUEL ANTONIO DURO TAMASIUNAS**, de sesenta y cuatro (64) años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo y Doctor en Ciencias Políticas y Sociología, de este domicilio; me identifico con el Documento Personal de Identificación -DPI- con Código Único de Identificación -CUI- número dos mil seiscientos ocho, ochenta y nueve mil ciento trece, cero ciento uno (2608 89113 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas -RENAP- de la República de Guatemala, Centroamérica; actúo en mi calidad de **VICEMINISTRO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN**; tal y como lo acredito con las certificaciones de los documentos siguientes: **a)** Acuerdo Gubernativo número once (11) de mi nombramiento, de fecha treinta de julio de dos mil veinte, emitido por el Presidente de la República; **b)** Acta número cero noventa y seis guion dos mil veinte (096-2020), de toma de posesión del cargo, de fecha cuatro de agosto de dos mil veinte, contenida en el Libro de Actas L guion dos (L-2), registro cuarenta y dos mil quinientos setenta y cuatro (42574), folio cero cuatrocientos diez (0410) de la Dirección de Recursos Humanos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; **c)** Acuerdo Gubernativo número trescientos treinta y ocho guion dos mil diez (338-2010), emitido por la Presidencia de la República de Guatemala, que contiene el Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; **d)** Acuerdo Ministerial número noventa y siete guion dos mil veinte (97-2020) de fecha veintisiete de mayo del año dos mil veinte, por medio del cual el Señor Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, me delega la función de celebrar





MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

312



000-34

LIBRO DE ACTAS

Nº 00071

y suscribir contratos administrativos que se realicen en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; señalo como lugar para recibir notificaciones y citaciones la séptima (7ª.) avenida número doce guion noventa (12-90) de la zona trece (13), Edificio Monja Blanca, en esta ciudad capital; y por la otra parte; **MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL**, de sesenta y ocho años de edad, soltero, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo; con domicilio en el Departamento de Chimaltenango; me identifico con el Documento Personal de Identificación extendido por el Registro Nacional de las Personas –RENAP– de la República de Guatemala, Código único de Identificación –CUI– dos mil cuatrocientos diecinueve, cuarenta y cinco mil ochocientos noventa y cinco, cero ciento uno (2419 45895 0101); señalo lugar para recibir citaciones y notificación en octava avenida trece guion cuarenta y uno, zona ocho, condominio Jazmines, casa número cinco Pradera de las Flores, municipio Mixco, departamento de Guatemala. En el transcurso de la presente acta administrativa, nos denominaremos como **“EL MINISTERIO”** y **“EL CONTRATISTA”** respectivamente. Los comparecientes manifestamos: **a)** Ser de los datos de identificación personal consignados y de las calidades consignadas; **b)** Encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; **c)** Que la documentación relacionada se tiene a la vista y la representación que se ejercita es suficiente de conformidad con la ley y a nuestro juicio, para la celebración de la presente **ACTA ADMINISTRATIVA POR SERVICIOS PROFESIONALES**, de conformidad con los puntos siguientes: **PRIMERO: BASE LEGAL.** La presente negociación se suscribe con fundamento en lo que establecen los artículos 1, 3, 44 inciso e), 50, 65 y 69 de la ley de Contrataciones del Estado, Decreto número 57-92 del Congreso de la República y sus reformas; artículo 32 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, Acuerdo Gubernativo 122-2016 del Presidente de la República y sus reformas. **SEGUNDO: OBJETO DE LA CONTRATACIÓN.** El objeto de la presente negociación es la **Contratación de Servicios Profesionales para la Realización de Trámites de Viabilidad Ambiental de Proyectos de Riego con Base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública**, de conformidad con las actividades de los **TÉRMINOS DE REFERENCIA** siguientes: 1. Elaborar el estudio ambiental con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, de los proyectos de riego que le sean asignados. 2. Realizar el análisis y la gestión de riesgo en coordinación con el profesional designado para la formulación de los



MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

000.33

311



LIBRO DE ACTAS

Nº 00072

proyectos de riego que le sean asignados. 3. Realizar el estudio para la definición de medidas de mitigación ambiental, riesgo y cambio climático, de los proyectos de riego que le sean asignados. 4. Elaborar el plan de trabajo y cronograma de actividades de los proyectos de riego que le sean asignados, así como llevar registro avance y cumplimiento de lo planificado. 5. Coordinar la entrega de estudios y análisis con el profesional encargado de la consolidación y conformación de expedientes de los proyectos de riego en formulación. **TERCERO: VALOR DE LA CONTRATACIÓN Y FORMA DE PAGO. EL MINISTERIO** pagará a **EL CONTRATISTA** por la prestación de sus **SERVICIOS PROFESIONALES**, honorarios por el monto total de **SESENTA Y TRES MIL QUETZALES EXACTOS (Q63,000.00)**, los que incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA) que grava dichos servicios; los honorarios serán pagados en **TRES** amortizaciones de la forma siguientes: **a)** un primer pago de veintidós mil cincuenta quetzales exactos (Q22,050.00) contra entrega del primer producto; **b)** un segundo pago de veinticinco mil doscientos quetzales exactos (Q25,200.00) contra entrega del segundo producto; **c)** un tercer pago de quince mil setecientos cincuenta quetzales exactos (Q15,750.00) contra entrega del tercer producto. **CUARTO: LOS PRODUCTOS.** El Contratista deberá elaborar y hacer entrega de lo siguiente: Primer Producto: Informe que deberá contener Plan de Trabajo y un Cronograma de Actividades; Segundo Producto: Informe de avance documental que demuestre el 75% del compromiso adquirido; Tercer Producto: Informe Final de las actividades con los resultados esperados de acuerdo con lo establecido en el punto séptimo de la presente acta administrativa. **QUINTO: DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA:** Los pagos que se efectúen a **EL CONTRATISTA** se harán efectivos con cargo a la partida presupuestaria número 2020-1113-0012-0205-11-02-000-001-000-189-0101-11 del Presupuesto general de Ingresos y Egresos del Estado para el Ejercicio Fiscal dos mil veinte o la que en su momento corresponda. Dichos honorarios serán depositados en la cuenta de depósitos monetarios que será abierta por **EL CONTRATISTA**, en la institución bancaria que **EL MINISTERIO** le indique. **SEXTO: PLAZO.** El plazo de la contratación inicia a partir del **veintitrés de octubre de dos mil veinte al treinta y uno de diciembre de dos mil veinte**. En caso de que la presente contratación se diera por terminada antes del vencimiento del plazo convenido, **EL MINISTERIO** cancelará al **CONTRATISTA** el pago correspondiente al informe presentado



MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

000132

310



LIBRO DE ACTAS

Nº 00073

por los servicios prestados, siempre y cuando se acredite el cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista. **SÉPTIMO: INFORMES. EL CONTRATISTA** deberá rendir informes de avance a la autoridad administrativa superior inmediata, el Administrador General o Director correspondiente, según sea el caso, quienes serán los encargados de dar el visto bueno a los informes que evidencien el cumplimiento de las actividades descritas en los términos de referencia y el avance de los resultados esperados de la presente acta administrativa y trasladarlos a donde correspondan. **EL INFORME FINAL** deberá de contener: a. Estudio ambiental firmado y sellado, con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, de los proyectos de riego que le sean asignados. b. Estudio para la definición de medidas de mitigación ambiental, riesgo y cambio climático, firmado y sellado, con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, de los proyectos de riego que le sean asignados. c. Presentar la información en forma electrónica editable, y en formato no editable con firma y sellos en disco compacto. **OCTAVO: DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA NEGOCIACIÓN:** Forman parte de la presente negociación y quedan incorporados al mismo expediente respectivo, informes y cualquier otro documento que se produzca hasta el término del plazo de negociación. Los productos y demás documentos que se produzcan por parte de **"EL CONTRATISTA"** como consecuencia de los servicios que preste derivados de la presente negociación son propiedad exclusiva de **"EL MINISTERIO"**. **NOVENO: TERMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN. EL MINISTERIO** podrá dar por terminada la contratación sin responsabilidad de su parte, por las causas siguientes: a) Negligencia de **EL CONTRATISTA** en la prestación de sus servicios; b) Si le embargaren sumas que debieran pagársele por los servicios prestados, siempre que le impidan cumplir con sus obligaciones; c) Por incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte de **EL CONTRATISTA**; d) Por vencimiento del plazo; e) En caso que se descubra falsedad en la declaración jurada; f) Por caso fortuito o de fuerza mayor; g) Unilateralmente, cuando así convenga a los intereses de **EL MINISTERIO**, sin que ello implique responsabilidad por parte de **EL MINISTERIO**. Si la causal de terminación de la presente contratación es imputable a **EL CONTRATISTA, EL MINISTERIO**, iniciará las acciones correspondientes a efecto de solicitar la efectividad de la fianza de cumplimiento a que se refiere el punto



MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

309

000131



LIBRO DE ACTAS

Nº 00074

décimo de la presente acta administrativa. **DÉCIMO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO.** EL **CONTRATISTA** debe constituir, en una afianzadora debidamente autorizada para operar en Guatemala, fianza equivalente al diez por ciento (10%) del valor de la contratación, a favor de **EL MINISTERIO**, la cual garantizará el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contractuales. Dicha fianza deberá hacerse efectiva por **EL MINISTERIO**, en caso de ocurrir cualquiera de las causales enumeradas en las literales a), b), c) y e) del punto octavo de la presente acta administrativa. En tales casos, deberá dársele audiencia por el plazo de cinco días a la Institución Afianzadora para que se pronuncie; efectuando lo anterior, con o sin el pronunciamiento de la Institución Afianzadora, sin más trámite se ordenará el requerimiento y dicha Institución deberá realizar el pago dentro del plazo de cinco días, contados a partir del requerimiento, lo cual se hará constar en la póliza respectiva; la fianza deberá mantenerse en vigencia hasta que se finalice la presente contratación. **DÉCIMO PRIMERO: PROHIBICIONES.** Queda prohibido a **EL CONTRATISTA** ceder los derechos provenientes de la presente contratación y proporcionar información a terceros sobre asuntos que son de su conocimiento, derivado de la presente contratación y de las actividades en el desempeño de la misma. **DÉCIMO SEGUNDO: DECLARACIÓN JURADA.** EL **CONTRATISTA**, bajo juramento y enterado de las penas relativas al delito de perjurio contenidas en el Código Penal, declara que no se encuentra comprendido en alguno de los casos señalados en los artículos 19 numeral 10) y 80 de la ley de Contrataciones del Estado, Decreto número 57-92 del Congreso de la República. **DÉCIMO TERCERO: IMPUESTOS Y RETENCIONES.** De los honorarios que se paguen al **CONTRATISTA**, se le harán las deducciones y retenciones que procedan de conformidad con la ley. **DÉCIMO CUARTO: OTRAS CONDICIONES.** Los documentos e informes que se originen de la presente contratación serán para el uso exclusivo del **MINISTERIO**. EL **CONTRATISTA** no tendrá la calidad de Servidor Público y en consecuencia no tendrá derecho a ninguna de las prestaciones laborales establecida en la Ley de Servicio Civil, Pacto Colectivo y otras leyes laborales para los servidores públicos, tales como: indemnizaciones, vacaciones, aguinaldo, bonificaciones, bonos, pago de tiempo extraordinario, licencias, permisos o cualquiera otra prestación laboral, por cuanto el pago por los servicios prestados tiene la calidad de honorarios. **DÉCIMO QUINTO: CLÁUSULA RELATIVA AL COHECHO:** Yo, **EL CONTRATISTA**, manifiesto





MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

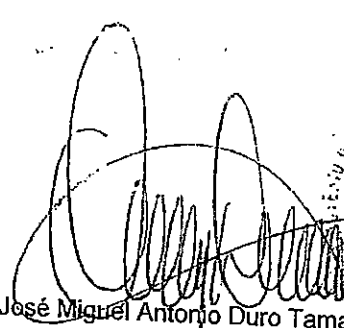
LIBRO DE ACTAS

0000.30  
Nº



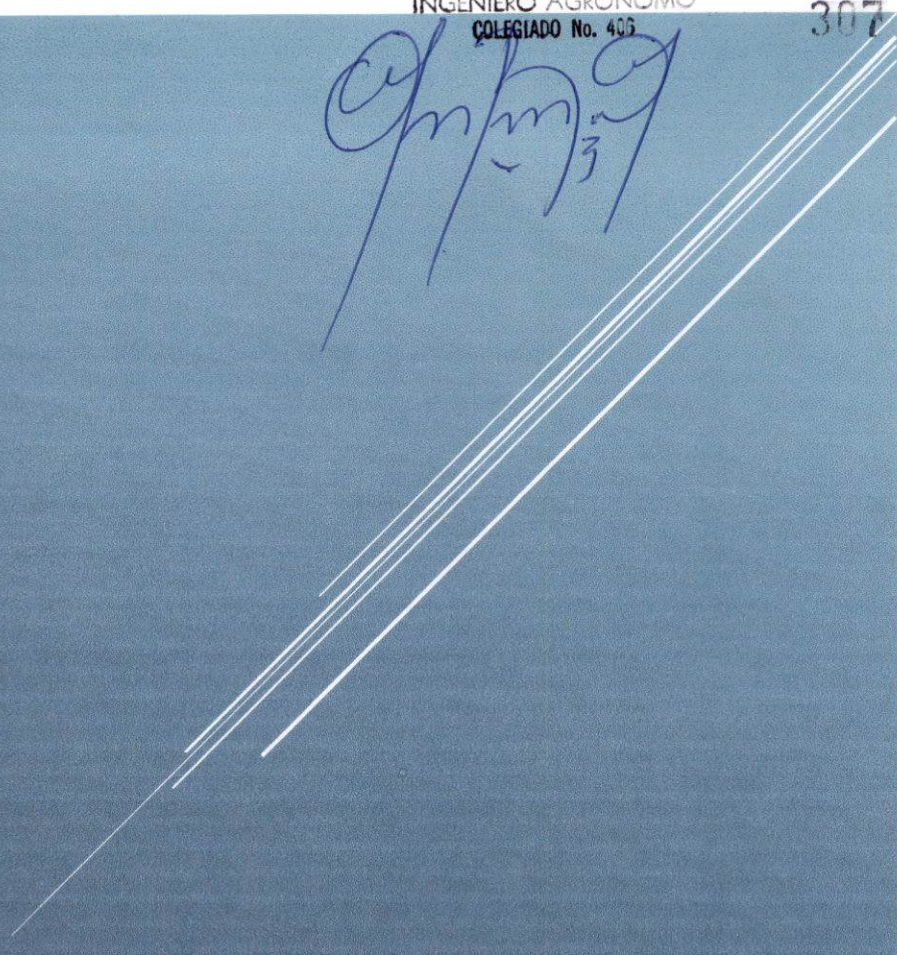
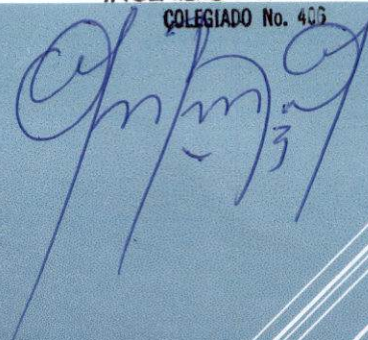
00075

que conozco las penas relativas al delito de cohecho así como las disposiciones contenidas en el Capítulo III del Título XIII del Decreto 17-73 del Congreso de la República. Código Penal. Adicionalmente, conozco las normas jurídicas que facultan a la Autoridad Superior de la entidad afectada para aplicar las sanciones administrativas que pudieren corresponderme, incluyendo la inhabilitación en el sistema de GUATECOMPRAS. **DÉCIMO SEXTO: ACEPTACIÓN.** No habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente acta administrativa, en el mismo lugar y fecha de su inicio, siendo las nueve horas con cuarenta y cinco minutos, los comparecientes procedemos a dar lectura íntegra de la misma, manifestando que aceptamos el contenido de todas y cada una de las cláusulas y bien enterados de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, la aceptamos, ratificamos y firmamos, haciendo constar que la misma queda contenida en seis (6) hojas del libro de Actas de la Dirección de Infraestructura Productiva del Viceministerio de Desarrollo Económico Rural del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación con membrete de este Ministerio, debidamente autorizadas por la Contraloría General de Cuentas, folios No. 00070, 00071, 00072, 00073, 00074, 00075.

  
Doctor José Miguel Antonio Duro Tamasiunas  
Viceministro de Desarrollo Económico Rural

  
MIGUEL ANTONIO RIVERA MARMOL  
EL CONTRATISTA





# ANALISIS DE GESTION DE RIESGO

PROYECTO DE RIEGO RIO LAGARTERO



## INTRODUCCION

Los desastres tanto naturales como los antrópicos o los provocados por el ser humano, son causantes de diversos daños y/o pérdidas en el ámbito humano, material o ambiental en un grupo social o población determinada, causando también, ciertas alteraciones en ellos, siendo éstos, ocasionados por un suceso natural, eventos humanos o abuso de tecnología; dando lugar al deterioro de la salud, ecosistemas, la organización social y actividades económicas del área afectada, suficiente para que la sociedad afectada, no pueda salir adelante por sus propios medios.

Año con año, las comunidades situadas a lo largo del río Lagartero en Nentón Huehuetenango, sufren épocas prolongadas de sequía como resultado de diversos fenómenos naturales de índole meteorológico, lo que ocasiona múltiples pérdidas y problemas a muchas comunidades.

De acuerdo con esta situación, para el presente Proyecto de Riego se realiza el análisis de Riesgos y Vulnerabilidades por diferentes factores específicamente, para las comunidades asentadas en los alrededores del río Lagartero y Río Jordán, en el Municipio de Nentón, departamento de Huehuetenango, lo cual contribuye el Estudio sobre Manejo de Gestión de Riesgos, que permita a estas comunidades, la realización de medidas correctas de prevención y mitigación, para hacer frente con un adecuado grado de preparación y respuesta, a estos fenómenos naturales en caso de desastre y durante el ciclo que éstos representan (antes, durante y después).

Con este estudio, se espera llevar a cabo un adecuado manejo sobre gestión de riesgos en las aldeas o poblaciones aledañas al río Lagartero de los fenómenos meteorológicos que afectan a esta área en épocas de verano y ya con el sistema de riego a construir, afectando a la cuenca. Es por eso que se ha establecido la necesidad de contar con un adecuado manejo de gestión de riesgos, para hacer frente de una mejor manera a los fenómenos naturales y a otros como consecuencia del asentamiento de varias comunidades en el sector.

Consiste en el análisis de Riesgos y Vulnerabilidades por factores naturales y otros ocasionados por el ser humano. Que permita a estas comunidades, la realización de medidas correctas de prevención y mitigación, para hacer frente con un adecuado grado de preparación y respuesta, a estos fenómenos naturales en caso de desastre y durante el ciclo que éstos representan (antes, durante y después).

Esta iniciativa de realizar este estudio como parte del proyecto de riego del río Lagartero ha surgido de la evidencia de los problemas y necesidades observadas para afrontar situaciones de emergencia en estas comunidades aledañas al río lagartero y que serán beneficiadas con un importante sistema de riego, las cuales se han originado por el impacto de varios fenómenos naturales de índole meteorológico, que pudieran afectar como otros ocasionados por el hombre, cuyo impacto en estas comunidades puede ser



de manera considerable, causando daños en diversos aspectos a las poblaciones y sus habitantes.

Diversos factores como la pobreza, la inadecuada construcción de viviendas, el desconocimiento por parte de los pobladores del adecuado manejo y uso de la tierra, entre otros factores, así como la falta de una conveniente planificación para casos de emergencia, que involucre a toda la población con una determinada señalización, sistemas de alerta temprana, entre otros, conlleva la necesidad de poder afrontar adecuadamente las diversas situaciones que pueden presentarse en caso de emergencia.

Por esta razón, se ha realizado este estudio para el adecuado manejo de gestión de riesgos en las comunidades, para hacer frente de una mejor manera, como ya se ha mencionado, a las diferentes situaciones de emergencia que se originen a causa de los fenómenos naturales específicamente.

Así, el presente Proyecto se ha realizado por Capítulos, los cuales forman parte importante de este estudio, para determinar finalmente, el adecuado Manejo de Gestión de Riesgos para las comunidades ya mencionadas. Dichos capítulos, se han establecido de la siguiente manera:

#### **CAPITULO 1**

- **PLANTEAMIENTO:** Este identifica el origen del problema, el cual consta de: Antecedentes, Problemática, Justificación, Delimitación y Metodología.

#### **CAPITULO 2**

- **MARCO TEORICO:** Contiene los elementos teóricos necesarios, conceptos y definiciones, relacionadas con el tema y la problemática presentada.

#### **CAPÍTULO 3**

- **GESTION DE RIESGOS:** Contiene los elementos teóricos importante para comprender de una mejor manera el tema objeto de este estudio.

#### **CAPITULO 4**

- **MARCO INSTITUCIONAL:** Aquí se mencionan las instituciones relacionadas con el manejo de desastres, sus funciones e integración.

#### **CAPÍTULO 5**

- **MARCO LEGAL:** Presenta las Leyes, decretos, acuerdos y reglamentos vinculados con el manejo de desastres y la gestión de riesgos, de qué se tratan y los artículos relacionados con el tema.

## **CAPITULO 6**

- **MARCO REFERENCIAL:** Aquí se mencionan los aspectos físicos y socio-culturales importantes y necesarios de las comunidades objeto de este estudio, partiendo desde el contexto nacional, departamental y municipal en conjunto con el contexto local, el cual se refiere específicamente a las comunidades del ubicadas en los alrededores del río Lagartero.

## **CAPITULO 7**

- **DIAGNOSTICO DE LAS COMUNIDADES:** En este capítulo, se presenta el análisis respectivo de las comunidades objeto de este estudio, con relación al impacto de los desastres específicamente, con el fin de determinar las vulnerabilidades de estas poblaciones.

## **CAPÍTULO 8**

- **MANEJO DE GESTION DE RIESGOS PARA LAS COMUNIDADES DEL PROYECTO DE RIEGO DEL RIO LAGARTERO EN EL MUNICIPIO DE NENTON EN HUEHUETENANGO:**

Este capítulo concluye en la determinación de las medidas necesarias para el adecuado Manejo de Gestión de Riesgos para las comunidades, con el fin de dar a conocer la mejor manera para reducir las amenazas y vulnerabilidades de estas poblaciones.

## **CAPITULO 1**

### **PLANTEAMIENTO**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Desde años anteriores, Guatemala ha sido afectada por desastres naturales que dañan a diferentes comunidades. Entre otras, una de las más afectadas han sido las que se encuentran en el occidente del país de nuestro país, por su ubicación geográfica y los accidentes geográficos que forman parte de su entorno.

Las comunidades del municipio de las huistas, en el departamento de Huehuetenango, no son la excepción, muchas de éstas que se encuentran, han sido afectadas en las últimas temporadas por periodos prolongados de sequía, y en otras ocasiones por tormentas tropicales y huracanes que traen consecuencias como inundaciones por el desbordamiento de ríos, deslaves, etc., se ha establecido la necesidad de contar con un adecuado manejo de gestión de riesgos, para hacer frente de una mejor manera las emergencias que se presenten a causa de fenómenos y de otras causas.

#### **1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA**

En las comunidades que se encuentran en el área del Proyecto de Riego, hace falta un Estudio de Manejo de Gestión de Riesgos en lo que a diferentes fenómenos naturales y humanos se refiere, ya que esta comunidades por la posición geográfica en la que se encuentran, sufren constantemente de periodos prolongados de sequía que afectan diferentes aspectos físicos y socio-culturales de la población, mediante una mejor gestión de riesgo, se pueden reducir esos efectos negativos de los fenómenos naturales, es por eso, que la gestión de riesgo de desastres naturales, es considerada actualmente como una importante tarea, por tal motivo también, es esencial que tanto las autoridades como los pobladores de estas comunidades, tengan el conocimiento necesario para afrontar las situaciones de emergencia de la manera más adecuada, planificando y ejecutando acciones de prevención y mitigación para reducir la vulnerabilidad de estas comunidades frente a la ocurrencia de estas amenazas naturales como lo son las sequias por un lado y cuando hay excesiva precipitación inundaciones.

La necesidad del desarrollo de estas comunidades, además de la necesidad de resguardar a los pobladores ante estos fenómenos naturales y la constante amenaza que año tras año afecta al país sin poder concebir de manera exacta la anticipación de periodos de sequía y futuros inviernos y el impacto o consecuencia que éstos conllevan, traen la necesidad de estar preparados para afrontar los casos de emergencia.

La problemática de esas áreas es muy fuerte cuando suceden largos periodos de sequía o inundaciones cada año y es más grave cuando una tormenta o huracán afecta al país y la misma radica en los antecedentes de la región.



### **1.2.1 DEMANDA EXISTENTE**

Este proyecto beneficiaría directamente a los aproximadamente 1000 familias que se encuentran a lo largo del río el Lagartero, en el Municipio de Nenton, departamento de Huehuetenango.

### **1.2.2 MANEJO DE LA PROBLEMÁTICA**

Actualmente y después de la experiencia vivida durante muchos años de periodos de sequía prolongada y abandono del Estado, se presenta la oportunidad de un Proyecto de riego, el cual dará origen a una unidad de riego en la región, pero que a la vez presenta riesgos de carácter ambiental como social y que deberá de presentarse medidas que permitan enfrentarlos.

### **1.3 JUSTIFICACION**

Debido al impacto por parte de los desastres naturales que pudieran presentarse antes, durante y después del proyecto de riego en la zona del río Lagartero y debido a las experiencias anteriores donde se ha evidenciado por parte de las autoridades y la población, la falta de manejo adecuado frente a estos desastres y las emergencias que estos conllevan, se considera de suma importancia, establecer un estudio sobre Manejo de Gestión de Riesgos para las áreas del proyecto en mención, en el municipio de Nenton del departamento de Huehuetenango, en el área del sector las Huistas principalmente, con el fin de priorizar acciones de prevención, por sobre las de mitigación, para manejar debidamente los riesgos que hacen vulnerables a estas comunidades, de manera que las amenazas no se conviertan en desastres.

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Establecer las acciones de prevención y mitigación para reducir la vulnerabilidad frente a la ocurrencia de desastres naturales y los que puedan ser provocados por el ser humano, a través del Manejo de Gestión de Riesgos para las Comunidades del área de influencia del proyecto de riego del río Lagartero.

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar el impacto de desastres naturales, de sequías, inundaciones a partir de fenómenos naturales en las Comunidades del sector del proyecto de riego de río Lagartero, Nenton, Huehuetenango y el manejo ante las emergencias presentadas, por parte de los pobladores y las autoridades respectivas, sin olvidar el involucramiento de las instituciones respectivas.

- Diagnosticar la situación actual de las Comunidades beneficiarias del Proyecto de riego del río Lagartero, Nenton, Huehuetenango, identificando las amenazas y vulnerabilidades que establecen los riesgos de cambio climático, efectos de la utilización de sistemas de riego y cambio de cultivos en estas comunidades.
- Exponer las mejores acciones de prevención y mitigación ante las amenazas de los efectos de sequías, inundaciones y otros a través del adecuado Manejo de Gestión de Riesgos para las Comunidades, para reducir los efectos negativos de estos fenómenos naturales.
- Fortalecer el Plan de Emergencia elaborado con participación de las 11 comunidades en Nenton, para su mejor y adecuado funcionamiento al momento de afrontar un desastre natural.

#### **1.4.3 RESULTADO ESPERADO DEL ESTUDIO PARA LAS COMUNIDADES**

- Contribuir a la prevención de desastres naturales y los provocados por el hombre, a través de la Gestión de Riesgo, para contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades beneficiarias del sistema de riego del río Lagartero en Nenton, Huehuetenango.

#### **1.4.4 IMPACTO ESPERADO DEL ESTUDIO PARA LAS COMUNIDADES**

Al implementar en las Comunidades del área de construcción del sistema de riego del río Lagartero, el adecuado Manejo de Gestión de Riesgos ante las amenazas naturales, para que las comunidades y sus pobladores desarrollen la capacidad de manejar debidamente su relación con los riesgos de manera que las amenazas no se conviertan en desastres, planificando y ejecutando acciones de prevención y mitigación para reducir las vulnerabilidades ante estas amenazas, no solo previniendo los desastres, sino colaborando poco a poco con el desarrollo sostenible de estas comunidades, haciendo frente a las necesidades que se atraviesan en la actualidad, para así no poner en peligro las generaciones futuras, con el adecuado Manejo de Riesgos a desastres.

### **1.5 DELIMITACION DEL TEMA**

#### **1.5.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL**

El área destinada para el presente estudio, abarca las comunidades que se encuentran priorizadas por el Ministerio de Agricultura y Alimentación MAGA, en la zona de influencia del río Lagartero, en el área que se denomina "Sector de las Huistas", en Nenton Huehuetenango. Estas comunidades son las siguientes:

Las comunidades presentadas en el siguiente cuadro, son las que actualmente están solicitando el proyecto de riego siendo las siguientes:

Cuadro No 1.

<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Población</b>	<b>UTM y COORDENADAS</b>	<b>ms nm</b>	<b>Distancia Km Cabecera Mpal.</b>
<b>La Esperanza</b>	<b>Aldea</b>	<b>158</b>	<b>627629, 1751977 91° 48'29.2" 15° 50'40.44"</b>	<b>70 1</b>	<b>11.5</b>
<b>Nueva Concepción</b>	<b>Aldea</b>	<b>606</b>	<b>621936, 1747976 91° 51'41.3" 15° 48'30.6"</b>	<b>67 4</b>	<b>18</b>
<b>Chacaj</b>	<b>Caserío</b>	<b>1177</b>	<b>627262, 1759314 91° 48'40.16" 15° 54'38.58"</b>	<b>69 4</b>	<b>19</b>
<b>San Francisco</b>	<b>Caserío</b>	<b>29</b>	<b>629221,17572 80 91° 47'34.69" 15° 53'32.02"</b>	<b>71 0</b>	<b>17</b>
<b>Río Jordán</b>	<b>Caserío</b>	<b>213</b>	<b>627969, 1763131 91° 48'15.65" 15° 56'42.65"</b>	<b>69 0</b>	<b>24</b>
<b>Santa Rosa</b>	<b>Caserío</b>	<b>422</b>	<b>630054, 1747959 91° 47'8.49" 15° 48'28.56"</b>	<b>86 1</b>	<b>5</b>
<b>La Unión</b>	<b>Caserío</b>	<b>206</b>	<b>630957, 1760724 91° 46'35.64" 15° 55'23.76"</b>	<b>87 8</b>	<b>21</b>
<b>La Fortuna Cantarrana</b>	<b>Finca</b>	<b>987</b>	<b>626205, 1751029 91° 49'17.27" 15° 50'9.17"</b>	<b>69 7</b>	<b>10</b>



<b>Nueva Esperanza</b>	<b>Finca</b>	<b>192</b>	<b>632469, 1751569 91° 45'46.6" 15° 50'25.57"</b>	<b>96 6</b>	<b>5</b>
----------------------------	--------------	------------	---	-----------------	----------

Fuente: Departamento de Cuencas, MAGA Huehuetenango.

### 1.5.2 DELIMITACION TEMPORAL

Para el presente estudio, es necesario retomar los datos que acontecen desde eventos de desastres naturales anteriores que han impactado a estas comunidades. Haciendo las proyecciones necesarias a corto, mediano y largo plazo.

### 1.6 METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente Estudio, se utiliza la siguiente metodología basada en la establecida en distintos proyectos relacionados con el tema. Así, el proceso a seguir en este estudio, es el siguiente:

#### 1.6.1 FASE TEÓRICA

- Planteamiento.
- Marco Teórico.
- Determinación de los conceptos y definiciones necesarias sobre Gestión de Riesgos.
- Marco Institucional.
- Marco Legal.
- Marco Referencial.

#### 1.6.2 FASE PRÁCTICA

- Parte de la recopilación de datos para el Marco Referencial.
- Trabajo de Campo.
- Diagnóstico de las Comunidades objeto de estudio.

#### 1.6.3 FASE ANALITICA

- Procesamiento de la información recopilada y los datos obtenidos en la investigación y en el Trabajo de Campo.
- Conclusiones establecidas a partir del Trabajo de Campo y los datos obtenidos.

- Establecimiento de las medidas adecuadas para el Manejo de Gestión de Riesgos en las Comunidades.

“Finalmente, se espera con el presente Estudio, el aporte institucional para la preparación de las comunidades para la prevención de desastres naturales y los provocados por el ser humano al cambiar las condiciones naturales y a la vez contar con un instrumento de orientación que permita manejar los riesgos, y puedan dar seguimiento, mejoramiento y realización de este Estudio y el fortalecimiento del mismo, a través de la elaboración de nuevas investigaciones y el planteamiento de otros programas, planes o proyectos para tal fin.”

## CAPITULO 2

### MARCO TEORICO

#### 2.1. DESASTRES

Es el resultado del impacto de una amenaza o peligro en una determinada comunidad, manifestándose como una probabilidad o riesgo no manejado, que trae consecuencias negativas para la población asentada en una zona y que ocurre por la existencia de condiciones propias de éstos y de su incapacidad a la resistencia a ciertos fenómenos, es decir a la vulnerabilidad.

Los desastres también se definen como el conjunto de elementos que ocasionan daños y/o pérdidas en el ámbito humano, material o ambiental en un grupo social, (Comunidades) causando ciertas alteraciones en ellos, siendo éstos, ocasionados por un suceso natural, eventos humanos o abuso de tecnología; dando lugar al deterioro de la salud, ecosistemas, la organización social y actividades económicas del área afectada, suficiente para que la sociedad afectada, no pueda salir adelante por sus propios medios.

Según la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres **CONRED**, en su Ley y reglamento, un desastre es "toda calamidad o acontecimiento que produce en una comunidad o población, alteración de su entorno físico y social, que puede causar pérdidas humanas y materiales, por efecto de un suceso natural o provocado, que incide negativamente sobre la capacidad normal de respuesta de la comunidad o las comunidades afectadas y que requiere de coordinación y ayuda externa para afrontarlo."

<sup>1</sup>

##### 2.1.1 CLASIFICACION GENERAL DE LOS DESASTRES

Existen numerosos desastres tanto continuos como episódicos debidos al comportamiento de la naturaleza o a las actividades del ser humano, que pueden en ocasiones, tener un impacto comparable entre ambos.

De acuerdo con su origen o a las causas que los producen, los desastres se pueden clasificar en naturales y antrópicos, conocidos éstos últimos, como los ocasionados por el ser humano:

#### A. DESASTRES NATURALES

---

<sup>1</sup> **CONRED** Decreto Ley 109-96 Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, Capítulo I (Disposiciones Generales), Artículo 2



Los desastres naturales deben entenderse como el resultado asociado a fenómenos naturales que impactan sobre el entorno de una sociedad. Asimismo, son acontecimientos originados por las grandes fuerzas naturales como el agua, el fuego, el sol, la tierra y el viento que constituyen una fuerza vital para el desarrollo del ser humano.

Los desastres naturales entonces, son el resultado de los efectos de un fenómeno natural extremo sobre las personas, su infraestructura y sus bienes, los cuales son vulnerables; además, estos desastres interrumpen la capacidad de funcionamiento de una sociedad.

Los desastres se ocasionan debido a circunstancias de la naturaleza y el comportamiento de ésta, que ponen en peligro el bienestar del ser humano y el medio ambiente. Estos ocurren sobre todo, en sus formas más graves, en los países en vías de desarrollo, lo que en parte refleja las condiciones climáticas de los trópicos, la localización de zonas de riesgo geológico y una peor infraestructura en lo que se refiere a la protección de la población y el medio ambiente. De manera que los fenómenos naturales extremos, se convierten en desastres, cuando afectan a personas vulnerables que por diferentes factores

(Imprudencia o pobreza), se exponen a las fuerzas de la naturaleza o intervienen en ella, contribuyendo a que estos fenómenos, ocurran o aumenten de magnitud.

Lo anterior, determina que un desastre natural puede ser visto de diferentes maneras, en diferentes culturas, dependiendo de los valores en las diferentes sociedades.

### **A.1 CLASIFICACION DE LOS DESASTRES NATURALES<sup>2</sup>**

Estos pueden ser clasificados según su origen y por tal motivo, pueden agruparse en: hidrometeorológicos, geofísicos y geodinámicos.

Para conocer y lograr opciones para el mejoramiento y desempeño en los preparativos y respuesta a los desastres, las características básicas de los tipos de amenaza y las medidas de respuesta adecuadas, pueden estar enfocadas a los siguientes componentes:

- Fenómenos causales
- Características generales
- Efectos típicos
- Factores contribuyentes a la vulnerabilidad

---

<sup>2</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn *"Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San*

*Antonio Palopó, Sololá"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 29 Incisos A de la presente página e inciso B, página 15 (incluyendo sub-incisos).

**A.1.1 FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS** Conocidos también con el nombre de fenómenos meteorológicos; la **meteorología** es una de las ramas de la física que tiene como objeto de estudio todos los diferentes fenómenos físicos que son producidos en la atmósfera, entre ellos: los vientos, la lluvia, las tempestades y las tormentas; fenómenos que reciben el nombre de meteoros, cuyos elementos están sujetos a variaciones continuas. El calor del sol y la forma en el que la corteza terrestre lo absorbe, es una de las principales causas de todos los fenómenos meteorológicos, ocasionado principalmente por vientos violentos que se mueven girando con extrema velocidad, debido a la baja presión y provocando otros fenómenos secundarios, en áreas de altas precipitaciones.

Los ciclones tropicales, huracanes o tifones, es la forma como la intensidad de ciertos fenómenos meteorológicos se manifiestas en el clima de una región.

**CICLON TROPICAL:** Es un sistema cerrado de circulación a gran escala, que se da dentro de la atmósfera, con una presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan en dirección contraria a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y en dirección de las manecillas del reloj en el hemisferio sur. En el Océano Indico y el Pacífico del sur, se le denomina Ciclón, en el Atlántico Occidental y Pacífico Oriental, se le denomina **Huracán** y el Pacífico Occidental se le denomina **Tifón**.

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos, también se mencionan las inundaciones, que por ser objeto de este estudio, se hace referencia con más detalle:

**INUNDACION:**<sup>3</sup> La Inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.

También se define como crecida de nivel del agua en un río, lago, región marina costera o en otros lugares sometidos a lluvias intensas y con dificultades por parte del suelo, de absorción o escurrimiento, lo que causa daños a las personas y afecta bienes y servicios; este fenómeno consiste en la cobertura de tierra o superficies secas por un nivel de agua.

Varias son las causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, como destrucción de cuencas, deforestación, sobre pastoreo, etc.; en cualquiera de las dos situaciones, los desastres producidos son cuantiosos.

Las causas más frecuentes que ocasionan inundaciones en nuestro medio son:

---

<sup>3</sup> [www.conred.org](http://www.conred.org)

- Las fuertes lluvias en un período relativamente cortó.
- La persistencia de precipitaciones, que rápidamente provocan aumentos considerables en el nivel de los ríos y torrentes hasta causar el desbordamiento.
- El represamiento de un río por derrumbes, originados por fuertes lluvias o sismos.
- La repentina destrucción de una presa, por causas naturales, humanas o ambas.
- La expansión de un lago o laguna por fuertes o continuas precipitaciones o por represamiento del desagüe.

**Desarrollo de una Inundación:** La inundación ocurre cuando la carga (agua y elementos sólidos) rebasa la capacidad normal del cauce, por lo que se vierte en los terrenos circundantes, sobre los que suelen crecer pastos, bosques y cultivos o en los que hay áreas urbanas.

Generalmente, todos los ríos y torrentes poseen en su curso inferior un lecho de inundación, es decir, un área baja a ambos lados del cauce que es cubierta por las aguas en una parte del año.

En la época lluviosa, la cantidad de agua precipitada provoca la saturación de los suelos y un ascenso en su nivel freático por lo cual, si se produce una cantidad adicional de precipitación, se generará un desbordamiento y la consiguiente inundación.

**Características de las inundaciones:** Los desbordamientos por lo general tienen un carácter estacional. Es posible apreciar cómo los niveles del río van ascendiendo lentamente alcanzando la altura del desbordamiento.

En las inundaciones súbitas, la rapidez en el inicio y desarrollo del fenómeno son las constantes, manifestando su gran capacidad arrasadora.

En cuanto a las olas generadas por tormentas y otros fenómenos meteorológicos, es común observar que al llegar al borde del litoral entran anegando extensas zonas costeras.

**Tipos de Inundaciones:**<sup>4</sup> Los diferentes tipos de inundaciones son:

- **Por desbordamiento de ríos (Vertientes de planicie):** Son causadas principalmente por lluvias intensas en los orígenes de las cuencas hidrográficas.
- **Inundaciones súbitas (Vertientes de alta pendiente):** Producidas por lluvias torrenciales localizadas, acompañadas o no de deslizamientos, donde el suelo

<sup>4</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofía *"Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 24



rápidamente se satura, convergiendo el agua precipitada en su totalidad al cauce del río.

- **Inundaciones por escurrimiento:** Causadas por lluvias torrenciales y falta de absorción.
- **Inundaciones de las costas marítimas:** Causadas por la incursión del agua del mar a lo largo de los litorales expuestos.

La degradación del medio ambiente, la deforestación, ciertas técnicas para el uso de la tierra y en general la alteración del ecosistema de las cuencas hidrográficas, favorecen las inundaciones. Según la información del plan municipal de desastres (ASDI. 2001 págs. 39-41), entre los daños adversos provocados por las inundaciones, se mencionan los siguientes:

**-Daño Físico:** las inundaciones costeras, son bastante destructoras al llegar a la línea costera, entran con gran fuerza y al salir succionan, arrastran y erosionan, con un daño muchas veces mayor que al entrar, interrumpen en las telecomunicaciones (caídas de antenas, líneas telefónicas, electricidad, vías terrestres, muelles, limitan el tráfico aéreo y marítimo). Estos hechos dificultan el suministro e información oportuna y la logística de las operaciones en general. Hay daño y destrucción en los cultivos.

**-Salud:** En los desbordamientos se hace necesario enfocar el área de saneamiento ambiental.

**-Mortalidad:** El número de muertes puede ser alto, durante las inundaciones súbitas.

**-Morbilidad:** Son pocas las lesiones menores, heridas y contusiones ocasionadas durante las inundaciones, en algunos casos se ha reportado incremento de las mordeduras de serpientes, ya que tanto animales como personas, se concentran en lugares no anegados. Igualmente se observa que los recursos locales de salud se concentran sus acciones en actividades de emergencia y descuidan los programas rutinarios como la desinfección, lo que favorece la proliferación de malaria y dengue, así como de otras enfermedades.

#### **-Líneas Vitales:**

**Agua Potable y Alcantarillado:** Es frecuente observar contaminación de pozos y yacimientos con las aguas de las inundaciones, ya que desbordan letrinas, pozos ciegos y aún, cisternas cloacales.

**Energía, Telecomunicaciones y Transporte:** Son poco frecuentes los daños sobre el sistema de suministro de energía durante las inundaciones lentas o planicie, salvo cuando exista caída de redes por alguna circunstancia y haya riesgo de corto circuito. Al igual que al fluido eléctrico, es poco común el colapso de las telecomunicaciones en las inundaciones de planicie a diferencia de las inundaciones súbitas o de montaña, donde

el daño puede ser muy alto. El transporte se ve afectado por diversas circunstancias como colapso de tráfico, afectación de las vías de anegación, destrucción o compromiso de puentes o accesos a los mismos, interrupción por escombros, árboles y postes caídos sobre las vías, cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía, uso de vehículos diferentes al transporte público.

**Sector Agropecuario:** Las inundaciones pueden arruinar los cultivos y plantaciones dependiendo del tiempo en que ocurran. En muchas ocasiones pueden preservarse los cultivos de acopio y almacenamiento, pero al destruirse los cultivos, podría presentarse una escasez a largo plazo, ya que una vez terminadas las reservas, no habría forma de reponer las existencias.

**Sector Industrial y Manufacturero:** No es frecuente que se afecte este sector, salvo en casos donde se dañe la infraestructura física o se paralice el proceso de producción por anegación temporal o interrupción de los servicios públicos.

**Sector Bancario, Turístico y de Comercio:** Salvo en los casos de destrucción física intensa, posible encontrar una recesión temporal en estos sectores.

### **A.1.2 FENOMENOS GEOFISICOS**

Llamados también fenómenos topológicos, son aquellos que se producen en la topografía de la corteza terrestre. Pueden ser bruscos y lentos, en su ocurrencia influyen otros factores como los hidrometeorológicos, telúricos, tectónicos, etc., así como la conformación natural de la corteza terrestre, a excepción de las erosiones e incendios forestales, los cuales son a causa de pendientes muy pronunciadas y sequía respectivamente, ausencia de cobertura vegetal, intenso laboreo en las partes altas no aptas para cultivo o descuido de las rozas. Los más frecuentes son: aludes, derrumbes y deslizamientos.

**DESLIZAMIENTOS:** Movimiento descendente de un terreno en declive, principalmente de grandes masas de material detrítico (tierra), escombros, rocas blandas, etc., que se trasladan por efectos de la gravedad desde las pendientes hasta los valles acumulándose en los mismos y formando conos de eyección.

### **A.1.3 FENOMENOS GEODINAMICOS**

Conocidos también con el nombre de fenómenos telúricos y tectónicos y son los ocurridos en la tierra como planeta y a los ocasionados por las dislocaciones y deformaciones mecánicas de la corteza terrestre. Entre los más importantes están: terremotos, erupciones volcánicas y tsunamis.

**TERREMOTO:** Sacudidas de la superficie terrestre, producidas por la liberación de ondas de energía acumulada, generada por deformaciones de la corteza terrestre o bien por la ruptura de las capas superiores de la tierra que algunas veces, se extiende a la superficie de ésta y se produce vibración del suelo que de ser suficientemente fuerte causará el colapso de edificios y la destrucción de vidas y propiedades.

Las placas tectónicas son impulsadas por un mecanismo aún no confirmado; las áreas de presión en los bordes de las placas que descargan la energía acumulada mediante el roce o ruptura se conoce como **falla**; el punto de ruptura se llama **foco** localizado cerca o profundamente lejos de la superficie; el punto en la superficie directamente sobre el foco se determina como el **epicentro del terremoto** y la ruptura de la falla, genera vibraciones llamadas **ondas sísmicas**, las cuales se irradian desde el foco generando energía que no siempre se descarga violentamente, sino que en algunos casos en muy pequeña y gradual.

Aunque algunos terremotos están asociados con actividad volcánica, los terremotos más destructores parecen estar vinculados con una ruptura repentina de la corteza terrestre.

**ERUPCIÓN VOLCÁNICA:** Paso de material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie. El volumen y la magnitud de la erupción variarán según la cantidad de gas, la viscosidad del magma y la permeabilidad de los ductos o chimeneas del volcán; esta actividad volcánica se caracteriza por la proyección de material sólido, líquido y gaseoso a través de un cráter.

**MAREMOTO O TSUNAMI:** Es el fuerte oleaje marino producido por grandes desplazamientos del fondo oceánico como resultado de un terremoto o actividad volcánica, terrestre o submarina, capaces de prolongarse a miles de kilómetros.

## **B. DESASTRES ANTROPICOS O PROVOCADOS POR EL SER HUMANO**

Son aquellos en que existe o ha existido intervención del ser humano, ya sea de manera casual, accidental o premeditada. Los desastres que son provocados por el ser humano, se ven directamente relacionados con las Amenazas socio-naturales y antrópicas.<sup>5</sup>

### **B.1 CLASIFICACION DE LOS DESASTRES PROVOCADOS POR EL SER HUMANO**

---

<sup>5</sup> Ver *Tipos de Amenazas* (a partir de pág. 33.)

En general las personas de países en desarrollo, están mucho más expuestas a los efectos de degradación por ser más pobres y depender más directamente de la tierra.

#### **B.1.1 DESORDENES CIVILES**

Dentro de estos, se incluyen toda perturbación de las actividades de un grupo social en donde los bienes pueden ser afectados. Los más frecuentes son las huelgas, el vandalismo y el terrorismo.

#### **B.1.2 ACCIDENTES**

Son acontecimientos o acciones eventuales que involuntariamente resultan perjudiciales a las personas y/o bienes. Los más frecuentes son explosiones, incendios o fallas constructivas.

**INCENDIOS FORESTALES:** Son siniestros producidos por fuego generado en el bosque o tierra de arbustos, que cubren extensas áreas y usualmente hacen un gran daño. Pueden iniciarse por causas naturales como erupciones volcánicas o rayos o iniciarse por causas provocadas por el ser humano como los fumadores descuidados, descuido de fogatas o quemas.

#### **B.1.3 GUERRAS**

Este desastre es originado por la violencia organizada de un grupo contra otro; siendo el producto de la civilización.

#### **B.1.4 DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE**

Este es uno de los desastres con mayor repercusión en la naturaleza provocados por el ser humano, causando grandes descontroles de los ciclos y generando estados de vulnerabilidad en ciertas zonas. Algunas de las consecuencias del deterioro del medio ambiente son:

**CONTAMINACION AMBIENTAL:** Es el deterioro del medio ambiente, el cual provoca un desequilibrio ecológico, las causas pueden ser accidentales o continuas.

**DEFORESTACION:** Es el proceso que tiende a la destrucción del bosque por medio de la extirpación o daño a la vegetación, siendo una amenaza de inicio lento que puede contribuir desastres causados por inundaciones, deslizamientos de tierra y sequías.

Las funciones ecológicas de los bosques y zonas forestales, son:

- Proteger los suelos contra la erosión,
- Contrarrestar inundaciones,
- Proteger el área productiva agrícola como regulador del ciclo hidrológico
- Conservar la vida silvestre.

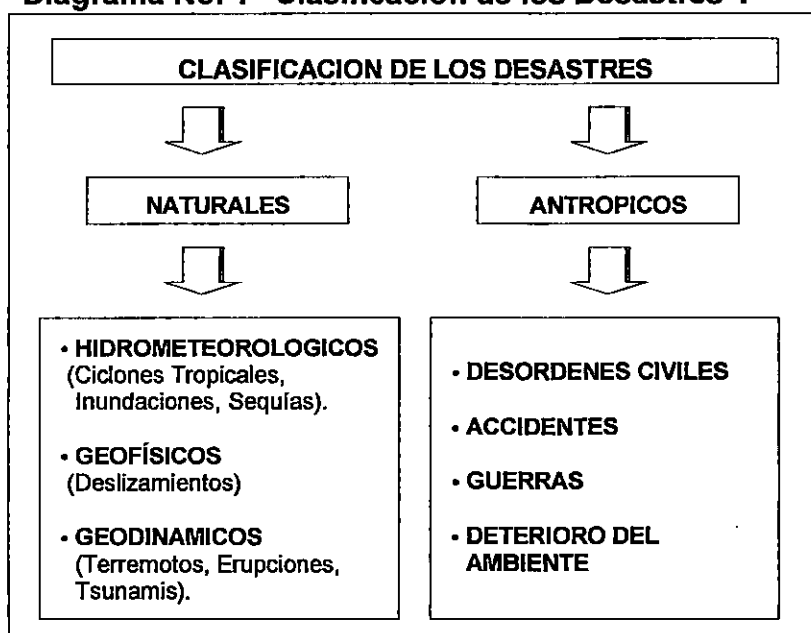


**DESERTIZACION:** Es la diseminación de las condiciones de tipo desérticas, pero en una forma más amplia, se puede definir como la disminución de la productividad biológica o producción potencial, debido a un proceso de degradación a largo plazo o cambio en el clima; una de las características principales de la degradación de suelo, es la erosión, que no es más que el desgaste de terrenos en general o de rocas en particular, a consecuencia de la acción de agentes geológicos externos como el agua, hielo, viento, etc. Las consecuencias de la erosión, son entre otras:

- Pérdida de la productividad agrícola de los suelos,
- Contribuye a la constancia del ciclo de inundaciones,
- Contribuye a la contaminación de las masas de agua, al permitir que las aguas lluviosas acarreen los residuos de productos químicos utilizados en la agricultura,
- Participa en la modificación del ciclo hidrológico,
- Modifica el paisaje haciéndolo menos adecuado para el desarrollo humano.

**SEQUIAS:** Son las que tienen el mayor potencial en el impacto económico, afectando a la mayor cantidad de personas. En los terremotos y clones tienen una gran intensidad física, pero duran poco y su impacto geográfico es limitado, al contrario, las sequías afectan a grandes extensiones geográficas llegando a cubrir países enteros o regiones de continentes.

**Diagrama No. 1 "Clasificación de los Desastres".**



**Fuente:** Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn. Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá” 2004. Pág. 30.

### 2.1.2 PRINCIPIOS BASICOS PARA LA PROTECCION ANTE UN DESASTRE

La posibilidad de un fenómeno natural de afectar una zona en un periodo determinado y la vulnerabilidad de todo elemento estructural físico o socioeconómico que está expuesto a ello, puede dar como resultado su destrucción, daño o pérdida.

**Una emergencia** es un evento repentino e imprevisto que hace tomar medidas inmediatas para minimizar sus consecuencias, el cual puede presentarse, tras el impacto de un desastre súbito o producirse cuando los afectados de un impacto gradual o un proceso de desastre, llegan a una fase en que éstos no pueden seguir haciendo frente a la situación sin recibir asistencia. Una emergencia es entonces, un estado excepcional de una comunidad amenazada o afectada por un desastre, que implica la aplicación de medidas de prevención, protección y control sobre los efectos de riesgos.

Se define entonces, que un evento natural provoca una **emergencia** cuando los daños provocados son de una envergadura tal que pueden ser manejados por una comunidad o un país, sin recurrir a asistencia externa. En contraste, se define un **desastre** como un evento que ha generado daños de tal magnitud que no es posible para una comunidad afrontarlos sin asistencia externa, en otras palabras, la severidad de los daños sobrepasa las capacidades de las comunidades o de un país para Afrontarlos y resolverlos.<sup>6</sup>

Por todo lo anterior, para el manejo de esfuerzos de protección contra los desastres, está involucrado el Sistema Integrado de Manejo de Emergencias (**SIME**), que es un proceso por medio del cual, se organizan y manejan los esfuerzos de protección en caso de emergencia, teniendo cuatro principios básicos para la protección de desastres:

- A. Todas las amenazas
- B. Todos los recursos
- C. Todas las comunidades
- D. Todas las etapas

El SIME es un modelo que se lleva a cabo en Guatemala y que forma parte integral de las estrategias de **CONRED**, el cual está formulado con metodologías participativas, con el fin de garantizar la toma de decisiones en consenso con todos los sectores del municipio, incorporando todo recurso disponible dentro de cuatro etapas de este sistema:

<sup>6</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.16

- Mitigación
- Preparación
- Respuesta
- Recuperación

#### **A. TODAS LAS AMENAZAS<sup>7</sup>**

La vulnerabilidad de toda sociedad es global y la actitud frente a cualquier amenaza, por muy simple que parezca, no debe subestimar ningún factor y estar preparados, ya que la previsión total, prepara tanto moralmente como materialmente a la comunidad, para hacer frente a cualquier suceso.

#### **B. TODOS LOS RECURSOS**

Una de las mejores formas de hacer frente a un desastre, es la utilización del mayor rendimiento y economía, sumando recursos estatales y privados. Logrando una acelerada rehabilitación de la dinámica social; sin embargo, lo económico no es solo lo que se requiere ante un desastre, los recursos humanos de oficio o voluntarios, son de gran importancia.

#### **C. TODAS LAS COMUNIDADES**

Este principio se basa en una estrategia en la cual, se ve involucrado todo grupo susceptible o no, de encarar una situación de desastre.

#### **D. TODAS LAS ETAPAS**

Cada etapa del sistema, tiene su objeto y su significado, lo cual la hace indispensable, es por ello que ninguna etapa es más importante que otra; las cuatro etapas ya mencionadas, se mantienen dentro de un círculo repetitivo, donde se toman las experiencias de los acontecimientos y observa los errores que se hayan cometido, para que en el futuro se puedan corregir. Estas a menudo se traslapan o bien, ocurren simultáneamente. A continuación se describen cada una de ellas:

- **MITIGACION:** Conjunto de acciones que se toman con el objetivo de impedir, reducir o evitar que sucesos naturales o generados por el ser humano, causen un desastre. Esta reducción se hace cuando no es posible su eliminación o que no sea posible la prevención de determinado evento físico.

---

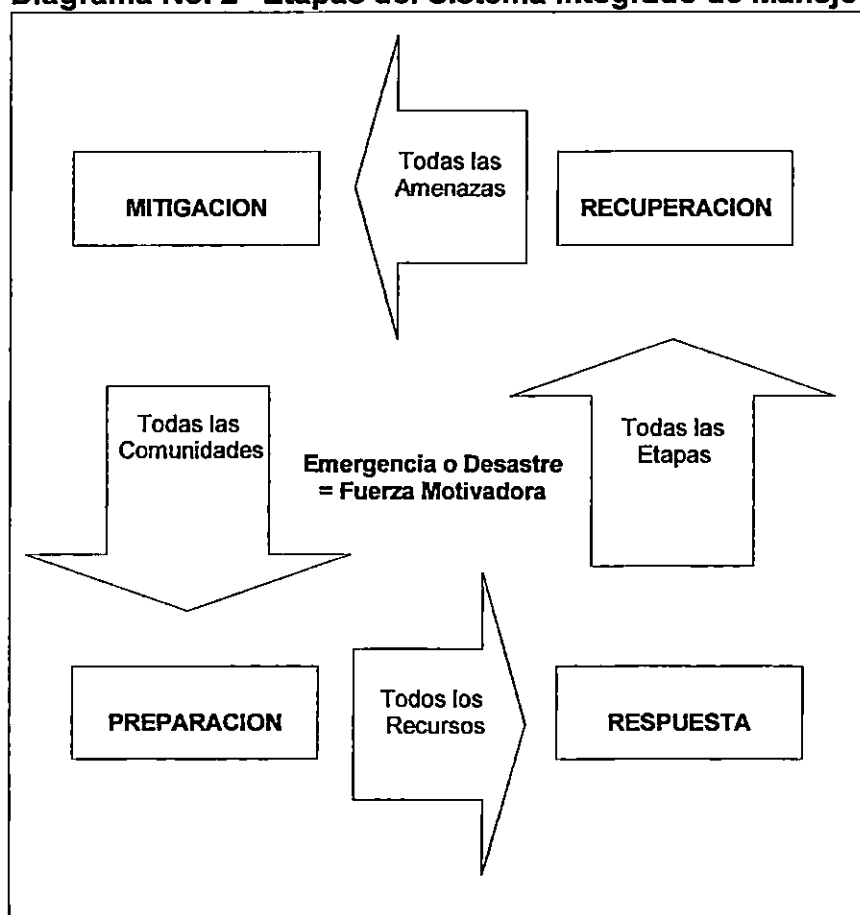
<sup>7</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn *"Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San*

*Antonio Palopó, Sololá"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 50. Desde incisos A hasta inciso D en la presente página.

- **PREPARACION:** Medidas y acciones económicas, sociales, políticas, tecnológicas y ambientales que reducen al mínimo, la pérdida de vidas humanas y causas directas de los desastres, organizando oportunamente, a la población.
- **RESPUESTA:** Conduce operaciones de emergencia para salvar las vidas y propiedades, atendiendo oportunamente a la población.
- **RECUPERACION:** Esfuerzo de restaurar la infraestructura, la vida social y económica de una comunidad a la normalidad, reconstruye las comunidades a corto, mediano y largo plazo.

Se puede afirmar que existe un Sistema Integrado para el Manejo de Emergencias, cuando son tomados en cuenta, los cuatro principios básicos para la protección de desastres descritos anteriormente.

**Diagrama No. 2 "Etapas del Sistema Integrado de Manejo de Emergencias SIME".**





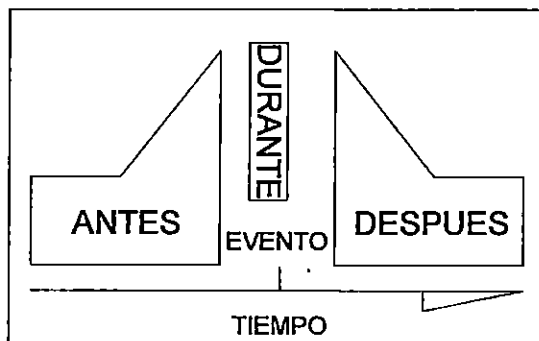
Fuente: [www.conred.org](http://www.conred.org)

### 2.1.3 CICLO DE LOS DESASTRES

Los desastres naturales deben entenderse como el resultado asociado a fenómenos naturales que impactan sobre el entorno de una sociedad.

Tomando como base el instante en el cual se produce el evento natural que desencadena un desastre, se puede hablar de un **ANTES** del desastre, un **DURANTE** y un **DESPUES**.

Diagrama No. 3 "Esquema Temporal de los Desastres".



**Fuente:** Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán).<sup>8</sup>

El ciclo de los desastres se puede dividir en tres fases:

- A. Antes
- B. Durante
- C. Después

El manejo de los desastres se analiza y estudia para fines prácticos, en forma sistemática como una secuencia cíclica de etapas que se relacionan entre sí y que se agrupan en

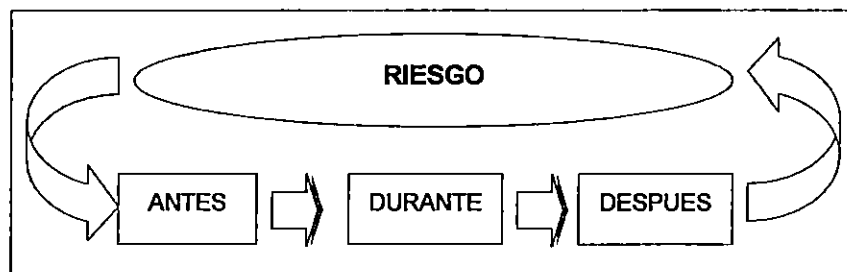
<sup>8</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofia "Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 16.

las tres fases anteriores. Estas etapas que componen el ciclo de los desastres, como se le conoce a este sistema de organización, son:

- Prevención
- Mitigación
- Preparación
- Alerta
- Respuesta
- Rehabilitación
- Reconstrucción

De esta secuencia se deriva que al manejo de los desastres, corresponde el esfuerzo de **prevenir** la ocurrencia de un desastre, **mitigar** las pérdidas, **prepararse** para sus consecuencias, **alertar** su presencia, **responder** a la emergencia y **recuperarse** de los efectos (Rehabilitación y Reconstrucción).

**Diagrama No. 4 "Ciclo de los Desastres".**



Fuente: [www.conred.org](http://www.conred.org)

#### **A. ANTES del desastre**

Es la fase previa al desastre que involucra actividades que corresponden a las etapas de: **Prevención, Mitigación, Preparación y Alerta**. Con ello se busca:

- **Prevenir** para evitar que ocurran daños mayores en el impacto del desastre.
- **Mitigar** para aminorar el impacto del mismo, ya que algunas veces no es posible evitar su ocurrencia.
- **Preparar** para organizar y planificar las acciones de respuesta.
- **Alertar** para notificar formalmente la presencia inminente de un peligro.

## **B. DURANTE el desastre**

En esta fase se ejecutan las actividades de **respuesta** durante el período de emergencia o inmediatamente después de ocurrido el evento. Estas actividades incluyen la evacuación de la comunidad afectada, la asistencia, la búsqueda y rescate. También se inician acciones con el fin de restaurar los servicios básicos y de reparar cierta infraestructura vital en la comunidad afectada.

En la mayoría de los desastres, este período pasa muy rápido, excepto en algunos casos como la sequía, la hambruna y los conflictos civiles y militares. En estos casos, este período se podría prolongar por cierto tiempo.

## **C. DESPUES del desastre**

A esta fase le corresponde todas aquellas actividades que se realizan con posterioridad al desastre. En general, se orientan al proceso de recuperación a mediano y largo plazo. Esta fase se divide en **rehabilitación** y **reconstrucción**. Con ello se busca:

- Restablecer los servicios vitales indispensables y el sistema de abastecimiento de la comunidad afectada.
- Reparar la infraestructura afectada y restaurar el sistema productivo con miras a revitalizar la economía.

Las actividades que se realizan en cada una de las etapas, se caracterizan por mantener una interacción. De esta forma podríamos concluir que los resultados que se obtengan en una etapa, está determinado por el trabajo que se haga en las etapas anteriores.

### **2.1.4 INTERRELACION DE LAS ETAPAS Y LAS FASES**

Las **etapas del desastre** (Prevención, Mitigación, Preparación, Alerta, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción) son las actividades específicas que se realizan durante las **fases del ciclo de los desastres** (antes, durante y después), con el fin de facilitar una mejor definición y organización de las acciones que se deben realizar en todo el proceso.

Existe una estrecha interdependencia entre las actividades de las etapas y las fases del desastre, situación que no permite delimitar con exactitud cada una de ellas.

Lo anterior obedece a que no existe precisión en el comienzo ni el final de un desastre, de allí que el modelo escogido sea de un ciclo.

Debe entenderse que esta división, es solamente para efectos de estudio y análisis, por lo que no siempre se ajustará a la realidad de un desastre, pues cada uno es diferente por sus características particulares.

## A. PREVENCIÓN<sup>9</sup>

### A.1. DEFINICIÓN

Conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por el hombre, causen desastres.

Estas acciones responden a la efectividad del cumplimiento de la legislación en lo que respecta a la planificación urbana y física, así como la intervención directa del fenómeno.

Las actividades de prevención deben estar insertas en las estrategias de desarrollo, en los planes sectoriales, en planes de inversión, en programas de ordenamiento territorial y de desarrollo socioeconómico, tales como:

- Planes de desarrollo urbano.
- Programas de inversión que tomen en consideración, la asignación de recursos en espacios geográficos definidos.
- Planes específicos para la eliminación de amenazas, tales como: inundación, sequías y deslizamientos.
- Planificación física y zonificación para la ubicación de industria e infraestructura.

Desafortunadamente, existen fenómenos como los huracanes, los terremotos, las erupciones volcánicas y los maremotos, que por sus características, no es posible evitar su manifestación. Sin embargo, hay que enfatizar que los esfuerzos que se realicen en procura de la prevención a través de diferentes trabajos, no garantizan la no ocurrencia de los desastres, es por eso que las obras que se realizan, han sido diseñadas para soportar un evento extraordinario, cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja. De esta forma, la obra puede ser efectiva para eventos más frecuentes y menores al previsto. Generalmente, estas obras demandan recursos muy altos y que en la mayoría de los casos, están por encima de las posibilidades de las comunidades en cuanto a recursos.

### A.2. ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN

Algunas de las actividades que comúnmente se realizan en esta etapa son:

- Conservación de las cuencas hidrográficas, con el fin de evitar el proceso de erosión e inestabilidad de laderas, las inundaciones, los deslizamientos y las avalanchas.
- Sistemas de irrigación y canalización de aguas para evitar sequías.

<sup>9</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofía *"Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 18 Desde inciso A de la presente página, hasta inciso G en pág. 28.



- Políticas y legislación tendientes a planificar el desarrollo del país a nivel socio-espacial.
- Programas de prevención y combate de incendios, control de materiales químicos o radiactivos en sitios estratégicos.
- Métodos de conservación y uso de los recursos naturales.
- Programas de investigación de los fenómenos potencialmente peligrosos.
- Elaboración de mapas de amenazas. • Programas de educación y capacitación en el tema de desastres dirigida a organizaciones y a la población en general.
- Legislación, planificación y estímulos fiscales y financieros.

## **B. MITIGACION**

### **B.1. DEFINICION**

Como se explicó anteriormente, la mitigación es el "conjunto de acciones o medidas que se toman con el objetivo de impedir, reducir o evitar que sucesos naturales o generados por el ser humano, causen un desastre", es decir, para reducir el riesgo y eliminar la vulnerabilidad física, social y económica.

La mitigación constituye una de las actividades más importantes, ya que permite llevar a cabo las acciones anticipadas, con el propósito de reducir las consecuencias esperadas por un evento. Esta etapa es la más eficiente y económica en términos e inversión de recursos y del costo social y se utiliza para disminuir la exposición de los elementos vulnerables, tales como las personas, la infraestructura y el medio ambiente.

Las acciones de mitigación deben ser incorporadas en los programas de planificación y desarrollo del área afectada, por lo que es necesario llevar a cabo, estudios de amenazas y de vulnerabilidad, los que permiten definir las zonas más adecuadas para la ubicación de asentamientos humanos, actividades productivas, reforzamiento de edificios y desarrollo de obras de arquitectura e ingeniería.

### **B.2. ACTIVIDADES DE MITIGACION**

Las principales actividades que se pueden desarrollar en esta etapa son:

- Estudios de vulnerabilidad (física, social, económica, cultural y ecológica).
- Planes de ordenamiento territorial, con el fin de delimitar áreas de influencia de las amenazas.
- Programas de ubicación y reubicación de asentamientos humanos hacia zonas de menor peligro.

- Reforzamiento de edificaciones e infraestructura vulnerable.
- Vigilancia y control en la aplicación de normas de salud pública, seguridad industrial y manejo de desperdicios contaminantes.
- Construcción de diques y represas en áreas expuestas a inundaciones o desbordamientos de ríos.
- Obras de conservación de suelos (estabilización de taludes, barreras naturales, drenajes, cunetas para el control de avalanchas e inundaciones en cuencas de alta pendiente).

Las acciones de prevención y mitigación, constituyen los medios para reducir la vulnerabilidad y el riesgo.

## **C. PREPARACION**

### **C.1. DEFINICION**

Anteriormente, se definió la preparación como el “conjunto de medidas y acciones económicas, sociales, políticas, tecnológicas y ambientales que reducen al mínimo, la pérdida de vidas humanas y causas directas de los desastres, organizando oportunamente a la población”, no se debe olvidar la organización oportuna y eficaz también, de las acciones de respuesta y rehabilitación.

Cuando el fenómeno o la amenaza no se pueden eliminar, es necesario realizar acciones de preparación que permitan organizar y planificar estratégicamente, la respuesta durante el desastre. De esta forma, se refuerzan las medidas de mitigación.

La preparación busca reducir el sufrimiento individual y colectivo y se concretiza en la elaboración de los planes de emergencia, donde se incorporan los planes de respuesta operativa.

Los planes de emergencia constituyen el mecanismo a través del cual, se determina la estructura organizativa y funcional de las autoridades y organismos llamados a intervenir en un desastre en los niveles regional, local o comunal. Así mismo, permite establecer los mecanismos de coordinación de manejo de recursos.

### **C.2. ACTIVIDADES DE PREPARACION**

Las principales actividades de preparación son:

**Elaboración de planes de emergencia:** Estos deben involucrar actividades de prevención, mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción.

Entre los principales aspectos a considerar están:

- Definición de funciones de los organismos participante.
- Identificación de las amenazas y áreas vulnerables.
- Inventario de recursos físicos, humanos y financieros.
- Localización estratégica de recursos y suministros.
- Determinación y señalización de rutas de evacuación y áreas para alojamiento temporal.
- Establecimiento de la red de comunicación alterna e información pública.

**Capacitación:** Información a la comunidad sobre amenazas de la zona y la forma de actuar en caso de desastre:

- Realización de ejercicios de simulación y simulacros.
- Capacitación al personal que participa en la atención de emergencias.

## **D. ALERTA**

### **D.1. DEFINICION**

Estado anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento destructivo.

El establecimiento de alertas antes de la ocurrencia de un evento, depende de la predicción que pueda hacerse del fenómeno.

Por las características de duración, desplazamiento y desarrollo que presentan algunos fenómenos tales como huracanes, deslizamiento, avalanchas e inundaciones, es posible definir estados de alerta en sus tres momentos. Sin embargo, en otros casos la alerta se puede definir solo en el momento del impacto (sismos y terremotos).

Los estados de alerta se declaran para que la población y las instituciones adopten acciones específicas. Presupone que los organismos de socorro activen también los procedimientos de acción preestablecidos y que la población tome precauciones.

En Guatemala, las alertas son establecidas oficialmente por CONRED y ésta definirá los medios para la comunicación a los diferentes organismos, comités de emergencia y población. Dependiendo de la magnitud y proximidad del evento, se definen tres tipos de alerta, los que usualmente se relacionan e identifican con colores (verde, amarillo y rojo) o números (1, 2, 3).

En algunos lugares, se utilizan sistemas de alarma que son señales sonoras o de luz, que se emiten para que se adopten instrucciones preestablecidas de emergencia o para indicar el desalojo o evacuación inmediata de una zona de peligro.

Se define a las alarmas, como el aviso o señal que se da para que sigan instrucciones específicas debido a la presencia real o inminente de un evento peligroso.

## **D.2. ACTIVIDADES DE ALERTA**

Las principales actividades de alerta son:

**Vigilancia y monitoreo de eventos:** las cuales pueden realizarse mediante la utilización de instrumentos específicos, tales como:

- Pluviómetros y sensores para medir caudales de ríos e inundaciones.
- Redes de vigilancia y monitoreo de volcanes.
- Detectores de flujo de lodo y avalanchas.
- Redes de sismología.
- Redes hidrometeorológicas.
- Extensores, piezómetros, clinómetros para deslizamientos.

Entre otras actividades de alerta están:

- Establecer sistemas de alarma (sirenas, altavoces y luces) y la utilización de los medios de comunicación.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
- Sistemas de telefax, fax y teléfono.

## **E. RESPUESTA**

### **E.1. DEFINICION**

Anteriormente, se definió el término Respuesta, como la que "conduce operaciones de emergencia para salvar las vidas y propiedades, atendiendo oportunamente a la población", es decir, son las acciones que se llevan a cabo durante un desastre y cuyo objeto es salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas en la propiedad.

Esta etapa corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de preparación. El objetivo fundamental, es como ya se mencionó, lograr salvar vidas, reducir el sufrimiento y proteger bienes, para ello, se debe poner en práctica el plan de emergencia preestablecido.



En esta etapa, es fundamental la coordinación de acciones interinstitucionales previstas en los planes de emergencia y de contingencia. De esta forma se busca un mayor grado de integración entre los organismos responsables de la organización para desastres (Comisión Nacional de Emergencia, Comités de Emergencia, las instituciones y la comunidad, etc.).

## **E.2. ACTIVIDADES DE RESPUESTA**

- Búsqueda y rescate de personas afectadas.
- Asistencia médica para la población afectada.
- Evacuación de la población afectada en zonas de peligro.
- Alojamiento temporal, suministro de alimentos y abrigo a la población más afectada.
- Seguridad y protección de bienes y personas.
- Evaluación preliminar.
- Eliminar los daños.
- Apoyo logístico.
- Sistemas de comunicación.

## **F. REHABILITACION**

### **F.1. DEFINICION**

Posterior a las acciones de respuesta en la zona del desastre, con la rehabilitación, se inicia la primera etapa del proceso de **recuperación** ya descrito anteriormente en la página número 18.

La rehabilitación es el proceso de recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico.

En esta etapa se continúa con la atención de la población, se restablece el funcionamiento de los servicios vitales, como lo son: la energía, el agua, las vías de acceso, comunicaciones y otros servicios básicos como: salud y alimentación.

### **F.2. ACTIVIDADES DE REHABILITACION**

- Restablecimiento de los servicios básicos: salud, energía, educación, transporte, comunicación, agua y suministros.
- Restablecimiento de los sistemas de comunicación.
- Evaluación preliminar de los daños.

- Cuantificación de daños para la solicitud de cooperación externa para la etapa de reconstrucción.

## **G. RECONSTRUCCION**

### **G.1. DEFINICION**

Es el proceso de recuperación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

Los efectos de un desastre repercuten tanto social, económica como ambientalmente. Por ello las acciones en reconstrucción, buscan activar las fuentes de trabajo, reactivar la actividad económica de la zona o región afectada; reparar los daños materiales, en especial en materia de vivienda y de infraestructura, incorporar las medidas de prevención y mitigación del riesgo en el proceso de desarrollo.

Por regla general, cabe estimar que los factores que más influyen en la reconstrucción son:

- La movilización de los recursos financieros y la adecuada cuantificación de ayuda financiera interna o externa.
- La participación del sector privado en las operaciones de reconstrucción sobre todo en el sector vivienda.
- Organización Nacional para la etapa de reconstrucción que involucre los sectores e instituciones responsables.
- La magnitud y el carácter de los daños, que determinan los plazos de reconstrucción del capital productivo.
- El nivel de desarrollo que ha alcanzado la población.
- Incorporación de las comunidades al proceso de reconstrucción.

### **G.2. ACTIVIDADES DE RECONSTRUCCION**

Las actividades más importantes a ejecutar en esta etapa son:

- Coordinación interinstitucional y multisectorial.
- Canalización y orientación de los recursos y donaciones.
- Establecimiento de sistemas de crédito para la reconstrucción de viviendas, infraestructura y la actividad productiva.
- Reubicación y ubicación de asentamientos humanos e infraestructura de los servicios básicos en zonas aptas.
- Desarrollo de programas adecuados de uso de tenencia de la tierra.

- Aplicación de la legislación existente en materia de construcción sismo-resistente.

## 2.2. AMENAZAS

Fenómenos, procesos naturales o antrópicos, que puede afectar una zona en un periodo determinado y la vulnerabilidad de todo elemento estructural físico o socioeconómico que está expuesto a ello, lo que puede dar como resultado su destrucción, daño o pérdida.

La presencia de una amenaza, pone en peligro a un conjunto de personas, sus bienes y su medio ambiente y es considerado como un factor externo de riesgo, que es representado por la potencial ocurrencia del acontecimiento (natural o antrópico) que puede ser manifestado en un lugar específico, intensidad y duración determinada, generando consecuencias negativas.

### 2.2.1 TIPOS DE AMENAZAS<sup>10</sup>

Los seres humanos estamos expuestos a tres diferentes tipos de amenazas:

#### A. AMENAZAS NATURALES

Son eventos naturales que afectan la vida, propiedades y otros valores de la sociedad, los cuales tienden a ocurrir repentinamente en la misma ubicación geográfica, debido a que se relacionan con patrones ambientales.

Estas surgen exclusivamente de las dinámicas del planeta Tierra que está en constante transformación y pueden clasificarse según su origen en:

- **GEOLOGICAS:** Como los sismos, maremotos, hundimientos.
- **HIDROMETEOROLOGICAS:** Como los huracanes, fenómeno del Niño, tormentas tropicales.

#### B. AMENAZAS SOCIO-NATURALES

Se manifiestan a través de fenómenos de la naturaleza, pero en su ocurrencia o intensidad, interviene la acción humana, entre estos podemos mencionar: inundaciones, deslizamientos o sequías, provocadas por procesos acelerados de obras de degradación, manejo inadecuado de los suelos o construcción de obras de infraestructura sin precauciones ambientales adecuadas.

#### C. AMENAZAS ANTROPICAS

---

<sup>10</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn *"Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San*

*Antonio Palopó, Sololá"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 24

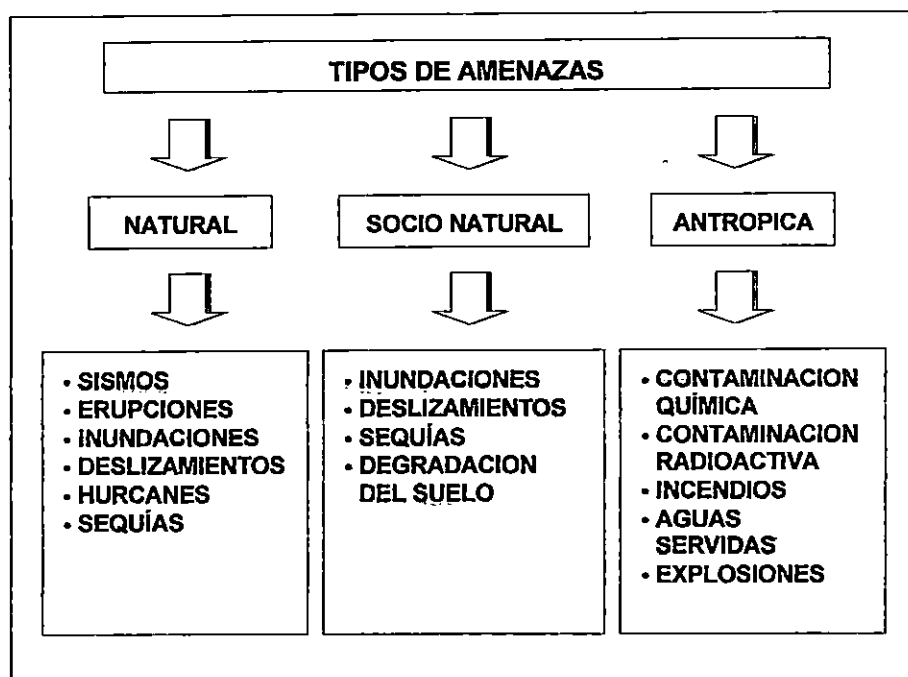
Atribuibles a la acción humana sobre elementos naturales (Aire, agua y tierra) o población, poniendo en peligro la integridad física o la calidad de vida de la población, entre estos podemos mencionar: contaminación originada por sustancias peligrosas, químicas, radioactivas, plaguicidas, residuos orgánicos, aguas servidas, derrame de petróleo, incendios, explosiones, tala e incendio de bosques; contaminación de agua, entre otros.

Estos tres tipos de amenazas, pueden ser clasificadas según su grado de intensidad en la zona afectada, siendo éstos:

- **AMENAZA ALTA:** Zonas de afectación con intensidad alta. Áreas consideradas en la planificación territorial, como no aptas para la construcción. Las áreas ya edificadas bajo esta circunstancia, deberían ser protegidas con obras de control y protección o ser desalojadas y reubicadas.
- **AMENAZA MEDIA:** Zona de afectación con intensidad media que requieren de una reglamentación e implementación de normas.
- **AMENAZA BAJA:** Zona de afectación con intensidad medio o baja para un evento de baja probabilidad.
- **AMENAZA RESIDUAL:** Zona de afectación con intensidad alta para eventos de probabilidad muy baja.

**Diagrama No. 5 "Tipos de Amenazas".**





Fuente: [www.conred.org](http://www.conred.org)

Cuando se analiza la historia reciente de Guatemala, salen a relucir una serie de fenómenos naturales que han ocasionado múltiples fatalidades, graves daños y pérdidas, en el caso de huracanes la posición geográfica de viviendas en sitios propensos a inundaciones aunada a las fuertes precipitaciones, lo que ocasiona daños cuyos impactos perduran varios años después del evento en lo que se refiere a la recuperación económica del país.

Aunque estos eventos no son nuevos en la región, la magnitud de los impactos es indicativa de que la población aún no sabe cómo adaptarse a tales eventos para que se reduzcan dichos impactos en los siguientes eventos. Por lo general se puede hablar de varios factores que hacen que dicha población no se adapte adecuadamente.

"En Guatemala se han manifestado múltiples tipos de eventos destructivos tales como los terremotos, las erupciones volcánicas, los huracanes, las inundaciones, deslizamientos, entre otros.

Históricamente ha sido responsabilidad del INSIVUMEH el monitoreo de estos fenómenos, mediante las redes de monitoreo que se han desplegado en todo el país. Durante las discusiones en torno a las diversas amenazas, los científicos de INSIVUMEH y de otras instituciones coinciden en reconocer que solamente en el caso de erupciones volcánicas se cuenta con estudios que han recopilado todos los parámetros necesarios para caracterizar este tipo de amenaza. Sin embargo, en el caso de las otras tres

amenazas en cuestión, (deslizamientos, inundaciones y sismos) se reconoce que no se puede hablar de amenazas, dado que esto significaría conocer a detalle muchos aspectos sobre el fenómeno en cuestión, lo cual no sucede. En tal caso, se propone utilizar el término "**susceptibilidad**" para representar de manera menos precisa a la amenaza. En otras palabras, se define la susceptibilidad como la posibilidad de que suceda un fenómeno en una región geográfica dada, pero se reconoce que para hablar de amenaza, se requeriría de información más detallada que no se tiene en la actualidad."<sup>11</sup>

Lo anterior, se menciona como referencia, ya que entonces, puede expresarse en algunas ocasiones, el término susceptibilidad, aplicado a las amenazas, en los medios de información utilizados por las instituciones en nuestro país.

Por otro lado, para entender mejor la amenaza, se puede considerar como ejemplo, el caso de una población construida a la orilla de un río, o para los efectos de este estudio, una comunidad ubicada en el área de construcción de un sistema de riego el Lagartero.

Aunque la generación de mapas de amenaza ha sido una tarea compleja, el uso de cartografía digital ha facilitado la tarea de representar las amenazas y sus intensidades sobre la cartografía ya existente

**Figura No. 2 "Representación de una Amenaza de Inundación por Desbordamiento".**

---

<sup>11</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.14



**Fuente:** Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán). Pág. 22. "Un pueblo a la orilla de un río o del Canal, puede ser inundado durante los desbordamientos. El segmento A representa el área que se inunda inicialmente. El área B representa la siguiente área a inundarse."

### 2.3. VULNERABILIDAD

Es la probabilidad de que una amenaza afecte a una comunidad por medio de un desastre, siendo éste, el causante de daños en personas, bienes, instalaciones y en el medio ambiente. Es la propensión a ser afectado o a sufrir algún daño, a causa de la insuficiente posibilidad o capacidad de protegerse de un posible desastre y de recuperarse de las consecuencias de éste, sin ayuda externa.

Ya que la frecuencia de repetición e intensidad de muchas amenazas varía de lugar a lugar, para mostrar esas variaciones, pueden utilizarse recursos como la cartografía de las amenazas (trazado de mapas) o mapas de riesgos.

La vulnerabilidad está en función al grado de daño que pueden padecer las comunidades, dependiendo de sus características físicas, económicas, ambientales, culturales, políticas, institucionales y sociales.

Por lo anterior, existe una sola vulnerabilidad que depende de esos diferentes factores o características mencionadas, es por eso que se hace referencia a la vulnerabilidad en diferentes condiciones.

En este sentido la vulnerabilidad desde el punto de vista o característica física de una comunidad determinada, se aprecia en la construcción de viviendas con materiales inadecuados para hacer frente a un desastre.

Desde las características **sociales**, la vulnerabilidad se puede apreciar en la pérdida de los lazos o tejidos sociales, que hacen posible la solidaridad y la cooperación entre los miembros de una sociedad ante los desastres.

Según las características **económicas**, la vulnerabilidad puede ser manifestada por la pobreza o la escasez de recursos económicos de los pobladores de las comunidades para construir viviendas seguras y con materiales adecuados.

Por lo anterior, la vulnerabilidad desde las características sociales y económicas de una determinada comunidad, puede ejemplificarse en el hecho de que muchas personas deben habitar en zonas de alto riesgo (laderas, riberas de ríos, etc.) porque no tienen medios o posibilidades para vivir en mejores condiciones.

En la **política**, la vulnerabilidad se puede expresar en el abandono en que históricamente han permanecido muchas comunidades y sectores de la sociedad, por parte de las autoridades respectivas.

Desde las características **ambientales o ecológicas** por su parte, es visible la vulnerabilidad, en la profunda transformación que se está haciendo del medio ambiente, especialmente en la deforestación y el uso de los suelos que alteran el equilibrio ecológico y reducen la capacidad de la naturaleza frente a esos fenómenos.

"Sin embargo lo más visible en Guatemala, es la **acumulación de vulnerabilidad** que genera la pobreza y la exclusión social. Es decir, que la gente no solo vive en los lugares menos propicios, sino que también no cuentan con los medios necesarios para evitar o recuperarse de los daños, lo cual hace que un fenómeno natural por pequeño que sea, no solo provoque grandes pérdidas, sino que además, aumente la vulnerabilidad ante eventos futuros."<sup>14</sup>

Dicho esto, queda claro que los **Riesgos a Desastres** serán directamente proporcionales a las condiciones de vulnerabilidad y a la magnitud de las amenazas, lo cual se describirá posteriormente.<sup>14</sup>



### 2.3.1 FACTORES DE LA VULNERABILIDAD<sup>12</sup>

Según la metodología del Dr. Juan Carlos Villagrán (Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala. Pág.14), los factores que determinan la vulnerabilidad de un sujeto, objeto o sistema, son los siguientes:

#### A. FACTOR NATURAL

Relacionado con la vulnerabilidad de los ecosistemas y se ve afectado por los procesos de desarrollo que están modificando el entorno natural.

#### B. FACTOR FISICO

Deficiencias en los sitios y materiales de construcción (material, uso, mantenimiento); además, es considerado el efecto de los fenómenos naturales (geofísicos, hidrometeorológicos y geodinámicos, ya descritos anteriormente, en los siguientes aspectos:

- Mala calidad del material de construcción.
- Materiales de construcción no apropiados.
- Mal estado de las viviendas e infraestructura.
- Ubicación inadecuada de viviendas (zonas de riesgo).
- Mal uso del suelo.
- Consecuencia de fenómenos naturales.

#### C. FACTOR ECONOMICO

Falta de recursos financieros, sueldos insuficientes, condiciones de propiedades ilegales y/o desiguales, mala administración de dinero, poca industria, dependencia de la economía nacional. La perturbación en las acciones económicas, producidas por las amenazas naturales, afecta los índices de consumo, producción e ingresos per cápita de Guatemala; para su medición se pueden mencionar algunos componentes:

- Condiciones de propiedades ilegales y/o desiguales.
- Falta o baja calidad en la industria de construcción.
- Falta de instituciones en el sector. • Poca diversidad de los actores del sector (Producción, acceso, etc.)
- Composición por sectores de la producción.
- Localización geográfica de los sectores productivos.
- Distribución del ingreso por sectores productivos.

<sup>12</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cíndy y Mazul, Evelyn "Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San

Antonio Palopó, Sololá" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 26

#### **D. FACTOR SOCIAL**

Este factor define el déficit y los problemas dentro de las relaciones, comportamientos, opiniones y formas de organización de las personas y de las comunidades, grandes flujos de migración, gran crecimiento de población, falta de instituciones e infraestructura social. Comprendiendo el análisis de la sociedad, frente a su estructura económica, organización político administrativa y la aptitud para afrontar los riesgos naturales, partiendo de un estudio global que determina las condiciones de vida de la población.

- Sobrepoblación en las viviendas y asentamientos.
- Tomas ilegales de terreno.
- Propiedad desigual.
- Gran densidad poblacional.
- Falta de hospitales, salud en general.
- Estructura familiar problemática.
- Migración campo-ciudad.
- Servicios de vivienda.
- Educación.
- Inversión del gobierno central e ingresos municipales.

#### **E. FACTOR POLITICO**

Centralización, propiedades dudosas, poca autonomía de tomar decisiones, falta de capacidad organizativa y de negociación.

- Falta de voluntad política para trabajar en el sector.
- Falta de mapas de desarrollo (con observación del riesgo, normas, control, etc.).

#### **F. FACTOR TECNICO**

Dentro de este factor se pueden mencionar la mala realización o ejecución técnica de las construcciones habitacionales e infraestructura técnica, identificando los siguientes aspectos:

- Construcción inadecuada.
- Material de construcción de mala calidad.
- Déficit de calles, tuberías de agua, red de comunicación, etc.
- Ejecución de construcción deficiente.
- Déficit de abastecimiento de agua, electricidad y canalización, etc.

**G. FACTOR IDEOLOGICO**

Fatalismo y pasividad.

- Falsas ideas sobre las amenazas, vivienda, etc.

**H. FACTOR CULTURAL**

Costumbres no favorecidas, solidaridad entre personas y familias inexistentes, rol del individuo no favorecido.

- Tipos de vivienda inapropiados.
- Falsas ideas sobre las amenazas, vivienda, etc.

**I. FACTOR EDUCATIVO**

Falta de contenido y métodos de enseñanza, falta de capacidad de reacción y falta de divulgación de capacidades sociales.

- Material de enseñanza no existente sobre riesgos urbanos y medidas de mejoramiento posibles.
- Inexistencia de comités de emergencia y/o socorro en las comunidades.

**J. FACTOR ECOLÓGICO**

Explotación de los recursos naturales, falta de éstos, protección de recursos no existente, mala calidad de agua, suelo y aire; pocas instituciones ecológicas, poca conciencia ambiental, sistema de control de desechos deficiente, contaminación. Para la definición de la vulnerabilidad ecológica (ambiental), se deben tomar en cuenta las zonas de vida determinadas por Holdridge.

- Mal uso del suelo (deforestación, prácticas de cultivo inapropiadas, degradación del suelo, etc.) y mala calidad del suelo.
- Pavimentación de muchas áreas verdes.
- Sistema de control de desechos deficiente.
- Abastecimiento de agua deficiente.
- Canalización deficiente.
- Zona de vida (Holdridge).

**K. FACTOR INSTITUCIONAL**

Centralización, falta de capacidad, burocracia, corrupción, mala coordinación y cooperación, poca flexibilidad, pocos recursos financieros, conflictos entre las instituciones. Para el conocimiento de la estructura institucional, se debe tomar en cuenta

su clasificación por sector público, Organismos Internacionales, Organizaciones no Gubernamentales y Población.

- Falta de instituciones urbanas, administrativas y de planificación.
- Mandatos y roles no bien definidos de los actores del sector.
- Falta de eficiencia de las instituciones del sector.
- Contra-productividad legal, normativo e institucional.
- Falta de legalización de terrenos y casas.

#### **L. FACTOR ORGANIZATIVO**

Falta de una estructura de organización.

- Falta de comités de emergencia, comités de socorro, relación de entidades superiores, etc.

**Diagrama No. 6 "Factores de la Vulnerabilidad".**



**Fuente:** SEGEPLAN. Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán).

Al igual que en el caso de las amenazas, las vulnerabilidades aún no se han evaluado en forma precisa en las diversas comunidades para su posterior reducción. El concepto de vulnerabilidad asociada a los desastres es tan novedoso que solamente se cuenta con muy pocas metodologías para su determinación y cuantificación.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.14

Como ya se mencionó anteriormente, existen vulnerabilidades temáticas que se asocian directamente con una amenaza: estructurales, funcionales, económicas, sociales, culturales, educativas, etc.

“Sin embargo, se ha notado que existen ciertos aspectos sociales que pueden generar o aumentar las vulnerabilidades: **la pobreza, la falta de conocimientos temáticos en relación a riesgos y desastres y las creencias tradicionales**”.

La población de más escasos recursos, que apenas sobrevive día a día, no cuenta con los recursos para agenciarse una vivienda digna, mucho menos una no vulnerable. Las necesidades cotidianas de este sector de la población de un país absorben prácticamente la totalidad de los ingresos que percibe, de tal forma que se ve obligado a:

- Estar dispuesto a vivir en zonas de alta amenaza.
- Construir con materiales y técnicas que de antemano generan vulnerabilidades.

Otro factor es la falta de conocimiento con respecto a la temática de prevención y mitigación de desastres, por lo que se construyen vulnerabilidades por desconocimiento.

Lo anterior es muy recurrente en nuestro país y en naciones centroamericanas donde la migración es común y donde un enorme sector de la población no cuenta con experiencias respecto a esta cultura de prevención y mitigación.”<sup>14</sup>

## 2.4. RIESGO

Es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, con graves consecuencias económicas, sociales y ambientales con una determinada magnitud, lugar y momento. Generalmente, esta probabilidad, es causada por el mismo ser humano, ya sea por ignorancia o por la respuesta a intereses de todo tipo, que están sobre consideraciones humanas o técnicas.

“La no percepción de los riesgos, es el factor de vulnerabilidad más importante. Los riesgos han acompañado la vida cotidiana del ser humano, desde siempre. Una vida sin riesgos no existe y no existirá. Pero el nivel de tolerancia y la percepción de los riesgos, varían en cada persona, todo depende de cómo se percibe el riesgo. Esta percepción no solo varía de persona en persona, sino también de región en región, de sociedad en sociedad y de cultura en cultura.

---

<sup>14</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.29



Por consiguiente, no existe una definición universal de riesgo; precisamente porque cada persona, cada cultura lo percibe de manera diferente, en el contexto de la gestión de riesgo de desastres naturales, los actores se han 'puesto de acuerdo' en la siguiente definición:

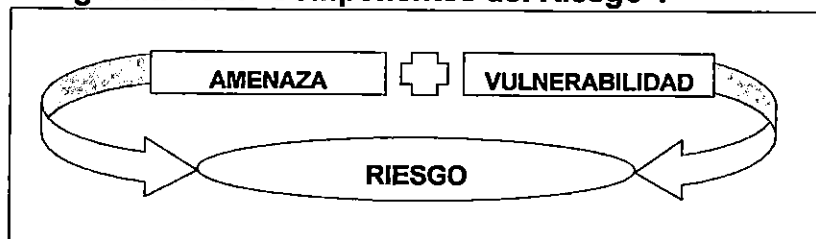
El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento extremo causante de daños con una determinada magnitud en un determinado lugar y en un determinado momento. El riesgo se refiere a personas o bienes materiales que están amenazados por determinados fenómenos naturales.

La percepción de un riesgo también depende de manera decisiva de la información que se tiene sobre una determinada amenaza. Por consiguiente, la puesta a disposición de información relevante sobre una amenaza ayuda a concientizar a las personas y a mejorar la percepción del riesgo.<sup>15</sup>

#### 2.4.1 COMPONENTES DEL RIESGO

Los componentes de riesgo son dos: la **amenaza** y la **vulnerabilidad**, ambos ya descritos anteriormente, esto se debe a que el riesgo es directamente proporcional a la amenaza y a la vulnerabilidad; la reducción de la amenaza es una tarea difícil, por lo que el esfuerzo debe enfocarse en alejarse de las amenazas y la reducción de la vulnerabilidad.

**Diagrama No. 7 "Componentes del Riesgo".**



**Fuente:** CRID. Introducción a las Amenazas. 2001

Para poder reconocer las zonas de riesgo, como primer paso, se deben identificar las amenazas existentes; como segundo paso, se deben identificar las condiciones de vulnerabilidad que manifiesta la comunidad; por último, se deben analizar las probabilidades de daño y pérdidas que se puedan tener si no hubiera una intervención de la comunidad.

Hay que tomar en cuenta, que el riesgo no afecta de la misma manera a los diferentes actores sociales que estén en una localidad, así como también, no se presentan de la

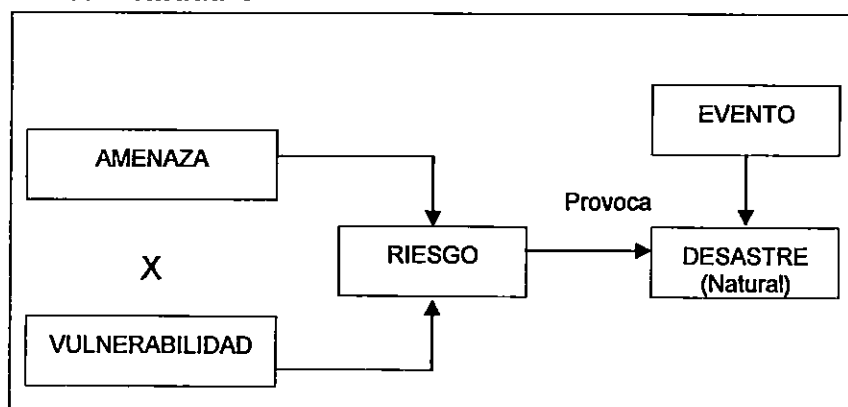
<sup>15</sup> GTZ, BMZ. "El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales. Eschborn, junio 2004. Pág. 16

misma manera o de la forma semejante, en el conjunto de comunidades. Para calcular el riesgo, es importante estudiar los factores causantes, tomando en cuenta la vulnerabilidad física y social, de forma integral.<sup>16</sup>

La amenaza y la vulnerabilidad mantienen una relación de complicidad (La amenaza es cómplice necesaria de la vulnerabilidad y viceversa) y a sus posibles efectos y consecuencias, se le da el nombre de **Escenarios de Riesgo**.

Solo la presencia en forma conjunta de amenaza y vulnerabilidad en el mismo lugar crea un riesgo que, al producirse un evento concreto, puede convertirse en un desastre.

**Diagrama No. 8 "El Riesgo de desastre como resultado de Amenaza y Vulnerabilidad".**



**Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad**

**Fuente:** GTZ, BMZ. El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.

Cuando se habla de riesgos es necesario reconocer que se componen de varios factores, entre ellos las amenazas naturales y socio-naturales, las distintas vulnerabilidades y las deficiencias en las medidas de preparación para afrontar dichos desastres. Las amenazas naturales y socio naturales representan la posibilidad de que se manifiesten estos tipos de fenómenos y se caracterizan mediante su dinámica espacial y temporal. En contraste a las amenazas, las vulnerabilidades reflejan la propensión de la infraestructura y líneas vitales, de procesos y de la prestación de servicios en las comunidades a ser afectados por fenómenos naturales de diversas magnitudes y tipos.

Finalmente, las deficiencias en las medidas de preparación son indicativas de incapacidades y problemas existentes que impiden que la sociedad y sus instituciones

<sup>16</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofia "Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 26

encargadas de este tipo de actividades respondan de manera eficiente y coordinada cuando se manifiesta en sí un fenómeno natural<sup>17</sup>

Cuando se analiza el riesgo en general y con base en sus componentes: amenazas y vulnerabilidades, se concluye que algunas de las vulnerabilidades dependen o están asociadas a amenazas particulares. Por ejemplo, después del Huracán "Mitch" y la Tormenta "Stan", se hizo evidente cuan vulnerable son la agricultura y la ganadería a las inundaciones. En contraste, las mismas actividades agrícolas y ganaderas son poco vulnerables ante los sismos. Como un ejemplo adicional, se puede mencionar la vulnerabilidad física-estructural de las viviendas para los casos de inundaciones, esto se manifiesta en los componentes de pisos y las paredes, las cuales entran en contacto con el agua y de ahí que la vulnerabilidad de las viviendas se asocie a los componentes ya mencionados de la vivienda. En contraste, los diversos fenómenos naturales afectan de distinta manera a la infraestructura, a los seres humanos, sus pertenencias y los procesos que se llevan a cabo.

Una amenaza se asocia al fenómeno natural: una inundación, erupción, etc. La vulnerabilidad está asociada a los factores sociales críticos que propician un mayor impacto del fenómeno natural: viviendas mal construidas, pobreza extrema, deficiencia en las medidas de preparación, etc.

Bajo esta definición se debe concebir que una **población en riesgo**, es aquella que tiene la probabilidad de ser afectada o que es propensa a una amenaza natural y que su sociedad no cuenta con las medidas adecuadas para minimizar el impacto del fenómeno. De acuerdo a lo anterior, en el caso de las comunidades objeto de este estudio, se pueden concebir como amenaza, las sequías, inundaciones y otros fenómenos; mientras que la vulnerabilidad, se aprecia en las viviendas construidas cerca de áreas de riesgo.

Para reducir el riesgo en el cual se encuentran dichas comunidades, se debe reducir la amenaza, las vulnerabilidades, o ambas. Por lo general es muy difícil o costoso reducir la amenaza. En este caso se habla de medidas de prevención. Por ejemplo, es aun imposible evitar que suceda una tormenta o un huracán. De ahí que se deban establecer normas de construcción y esquemas de ordenamiento territorial para minimizar los impactos de estos fenómenos en viviendas y edificios.

Sin embargo, en los casos de inundación, se pueden construir bordas o presas que controlen los flujos de los ríos y así reducir las inundaciones causadas por desbordamientos, en el caso de sequías la construcción de sistemas de riego.

En contraste, la vulnerabilidad puede ser reducida implementando o adoptando distintos tipos de medidas. En el caso de inundaciones, subir el piso por encima de los niveles máximos de inundación basados en registros históricos es una medida de mitigación. La

---

<sup>17</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.13

inundación puede darse, pero si el piso de las viviendas es elevado, el impacto será mínimo, en el caso de las sequías construcción de sistemas de riego que ayuden a mitigar sus efectos.

Recientemente, algunos autores, han modificado la definición de riesgo incorporando actividades o medidas destinadas a reducir los impactos a través de alertas o preparativos comunitarios ante una posible amenaza o evento. En este caso se ha definido el riesgo como sigue:

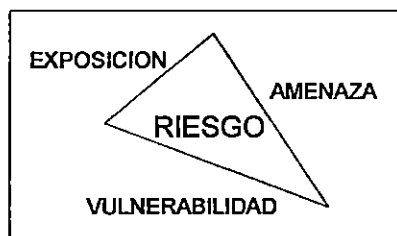
**Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad  
Capacidades en Preparación <sup>18</sup>**

En esta definición las actividades de preparación enfocan el conjunto de medidas que se toman antes de un fenómeno natural, las que tienen como objetivo reducir los daños o pérdidas humanas ocasionadas durante el evento. Por ejemplo, el uso de escaleras de emergencia y el uso de rutas de evacuación previamente identificadas, lo que puede contribuir a reducir pérdidas de vidas humanas. Los sistemas de alerta temprana son otro ejemplo claro de medidas de este tipo, cuyo objetivo es el de alertar a los miembros de las comunidades, sobre el inminente evento que se dará en pocos minutos u horas. Por lo general, las entidades nacionales de defensa o protección civil del país son las encargadas de implementar este tipo de medidas para preparar en mejor forma a la sociedad en caso de un desastre natural. En contraste a las dos definiciones anteriores, científicos de la Unión Europea manejan el concepto de riesgo en base a tres componentes: Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad. Bajo este modelo, el riesgo se puede visualizar como el área comprendida dentro de un triángulo, como lo indica el siguiente diagrama:

---

<sup>18</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.14

**Diagrama No. 9 "Triángulo del riesgo según el marco conceptual de la Unión Europea".**



**Fuente:** Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán). "El riesgo se define como el área del triángulo. Para reducir el riesgo se deben reducir la amenaza, la exposición y/o la vulnerabilidad".

En este caso, la amenaza y la exposición están relacionadas al fenómeno natural. La amenaza representa el fenómeno natural en sí y la exposición refleja la posición geográfica de una infraestructura o de la gente en relación a la amenaza.

Por ejemplo, en el caso de las inundaciones, la amenaza la representa el desbordamiento de un río, por alguna tormenta o huracán, este marco conceptual, la expresión para riesgo se presenta de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}^{19}$$

El riesgo se reduce por medio de la reducción en cualquiera de sus tres componentes. Otros expertos latinoamericanos han incorporado dentro de la vulnerabilidad factores sociales tales como índices de producto interno bruto, nivel de hacinamiento, índices de necesidades insatisfechas y otros. En todo caso, la vulnerabilidad refleja un gran número de factores que hacen propensa a la sociedad a sufrir graves daños durante un desastre natural.

Reconociendo que el riesgo enfoca aspectos relacionados con deficiencias o aspectos negativos, otros autores proponen la siguiente definición de riesgo:

<sup>19</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.15

## **Riesgo= Amenaza x Vulnerabilidad x Deficiencias en Preparación<sup>20</sup>**

Cuando se trabaja en el tema de reducción de desastres es obvio que se debe reducir el **riesgo** y de debe mejorar la capacidad de respuesta.

Sin embargo, aunque las definiciones de riesgo son simples conceptualmente, su aplicación o su uso no lo son, ya que falta una sistematización adecuada para trabajar los conceptos de amenaza y vulnerabilidad. Para ilustrar mejor este concepto, puede considerarse el caso de las comunidades que están en riesgo debido a inundaciones. En este caso, la **amenaza** puede ser generada por huracanes o lluvias. La **vulnerabilidad** se centra en las comunidades que son más susceptibles a inundación. La preparación implica el monitoreo de condiciones atmosféricas y la implementación de albergues dentro de edificios públicos o privados que no se inundan.<sup>21</sup>

“Cuando se analizan las lluvias de Centro América, se puede observar que la región experimenta dos estaciones: una seca y una lluviosa. Por lo general, la época seca empieza en noviembre y termina en abril. La época lluviosa se inicia en mayo y termina en octubre. Se sabe que todos los años se dan estas estaciones., por lo tanto, se puede afirmar que la población conoce bastante bien el patrón y el período de retorno de esta amenaza llamada lluvia. En cambio, cuando se habla de huracanes, la amenaza no se conoce tan bien. Se sabe que en el Caribe se generan de 12 a 14 huracanes en promedio cada año, desde junio hasta octubre. Sin embargo no se puede saber con certeza cuantos azotarán al país durante un año, una década o un siglo.

Una conclusión de los párrafos anteriores es que algunas amenazas tienen un período de retorno conocido, años, décadas, siglos. Por el contrario, otras amenazas no tienen períodos de retorno establecidos. Las lluvias de la época lluviosa tienen un período de retorno anual. En cambio, las erupciones volcánicas, por ejemplo, pueden ser frecuentes, pero no se les puede asignar un período de retorno específico.

El concepto de período de retorno asociado a un fenómeno natural es de suma utilidad porque las entidades de protección civil pueden utilizarlo para prepararse en mejor forma para afrontar dicha amenaza.

Las inundaciones son un caso ejemplar dado que se presentan en forma anual. La presencia de un período de retorno permite a las autoridades y al personal de protección civil iniciar actividades para reducir el impacto de la inundación, en particular la pérdida de vidas humanas.

<sup>20</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.16

<sup>21</sup> Pág. 23



Para el caso de inundaciones causadas por desbordamientos de ríos se puede seguir un procedimiento similar. Con información sobre la magnitud de la lluvia en la cuenca se puede estimar que regiones se inundarán en las planicies río abajo. Esta información servirá para la generación de mapas de zonificación que servirán para orientar a los pobladores sobre el uso potencial de suelos.

## **CAPITULO 3**

### **GESTION DE RIESGOS**

#### **3.1 ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE LA GESTION DE RIESGO**

Es importante entender de una mejor manera, cada uno de los aspectos que forman parte de la Gestión de Riesgos:

##### **3.1.1 PLANES DE PREVENCION Y MITIGACION**

Son los medios para reducir la vulnerabilidad y el riesgo.

Los componentes de un plan son:<sup>22</sup>

- Diagnóstico de las condiciones del asentamiento,
- Identificación de las amenazas,
- Establecimiento de las funciones que le corresponden a los integrantes de la comunidad y las organizaciones que participan.

Las medidas de mitigación y preparativos ante las amenazas, incluyen: evaluación del riesgo, evaluación de la vulnerabilidad y evaluación del desastre.

##### **3.1.2 EVALUACION DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD**

Para controlar el riesgo de forma eficiente, se requiere información sobre la magnitud del riesgo enfrentado (Evaluación del riesgo) y la importancia que la sociedad le da a la reducción de ese riesgo (Valoración del riesgo). La cuantificación del nivel de riesgo, es un aspecto esencial en la planificación de los preparativos y planificación de la mitigación. Existen 5 componentes esenciales en la cuantificación del riesgo:

---

<sup>22</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn *"Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá"* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 53 Desde numeral 2.5.1.1 en la presente página hasta el numeral 2.5.1.7 página 43

**A. PROBABILIDAD DE QUE OCURRA LA AMENAZA** Probabilidad de que ocurra una amenaza natural específica a un nivel de gravedad específico, en un período específico en el futuro.

**B. ELEMENTOS EN RIESGO**

Inventario de aquellas personas o cosas que están expuestas a la amenaza.

**C. VULNERABILIDAD**

Probabilidad de que acontezcan niveles extremos de amenazas naturales que podrían causar un desastre, la cual puede estimarse, por medio de la extrapolación estadística de datos de los niveles normales del acontecimiento. La frecuencia de repetición e intensidad de muchas amenazas naturales, varía de lugar a lugar, y para mostrar esta variación, puede ser útil usar la cartografía de las amenazas; en algunos casos, notablemente en las amenazas geológicas, un trazado de mapa local detallado (división zonal micrográfica), puede usarse para establecer variaciones locales y sirve de ayuda en la toma de decisiones para planificar el uso de la tierra. En otros casos, sólo es posible un trazado de mapas más rústico de las áreas geológicas en riesgo, tales como desertización y deforestación.

**D. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD** Para evaluar la vulnerabilidad, primero se deben identificar todos los elementos que pueden estar en riesgo de una amenaza particular, pueden usarse datos del censo y conocimiento local para completar el inventario, gran parte del trabajo de mitigación, se centra en reducir la vulnerabilidad. El mejoramiento de las condiciones económicas, reduce muchos aspectos de la vulnerabilidad y una economía robusta, puede en muchos casos, ser la mejor defensa contra el desastre; el riesgo se compila de los datos de la amenaza y su vulnerabilidad y del inventario de los elementos en riesgo. Existen varias maneras de presentar el riesgo, como por ejemplo las curvas FN, trazado de mapas del escenario, mapas de pérdidas potenciales y riesgo analizado.

Es necesario incorporar en el proceso de desarrollo económico, una estrategia de mitigación de riesgo, porque es muy probable que los medios tradicionales para dar abasto con los riesgos ambientales de otra manera se pierdan.

El riesgo es percibido de diferente manera por diferentes individuos y diferentes grupos, aquellos que tienen acceso regular a los medios noticiosos, están más conscientes que otros de los riesgos ambientales que enfrentan, pero como resultado, suelen sobreestimar la posibilidad de riesgos pocos comunes tales como los desastres naturales; el nivel aceptable de riesgo también parece disminuir con el tiempo a medida que un mayor número de personas se ven expuestas a tipos de riesgos particulares.

En el caso de muchos riesgos, la mitigación solo puede manejarse a nivel de la comunidad porque la exposición de la comunidad puede ser mayor que aquella del

individuo y porque la protección a menudo requiere medidas colectivas y a veces en gran escala.

### **E. EFECTOS DE LOS DESASTRES**

Estos varían dependiendo de las características propias de los elementos expuestos y de la naturaleza del evento mismo. El impacto puede causar diferentes tipos de alteraciones. En general, pueden considerarse como elementos de bajo riesgo, la población, el medio ambiente y la estructura física representada por la vivienda, la industria, el comercio y los servicios públicos.

Los efectos pueden clasificarse en:

- **PÉRDIDAS DIRECTAS:** Relacionadas con el daño físico, expresado en víctimas, en daños a la infraestructura de servicios públicos, daños en las edificaciones, es espacio urbano, la industria, el comercio y el deterioro del medio ambiente, es decir, la alteración física del hábitat.
- **PÉRDIDAS INDIRECTAS:** Generalmente, pueden subdividirse en **efectos sociales** tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar una región con respecto a otras; y en **efectos económicos** que representan la alteración del comercio y la industria como consecuencia de la baja reproducción, la desmotivación de la inversión y la generación de gastos de rehabilitación y reconstrucción.

### **3.1.3 OPCIONES PARA LA MITIGACION DE DESASTRES**

Es esencial como primer paso en toda estrategia de mitigación, entender la naturaleza de las amenazas que pueden enfrentarse, para comprender cada amenaza, es necesario detectar:

- Sus causas,
- Su distribución geográfica, magnitud o gravedad y probable frecuencia de suceso,
- Los mecanismos físicos de destrucción,
- Los elementos y actividades más vulnerables a ser destruidos,
- Las posibles consecuencias económicas y sociales del desastre.

La mitigación consiste no solo en salvar vidas, heridos y reducir las pérdidas de propiedad, sino también, reducir las consecuencias adversas de amenazas naturales a las actividades económicas e instituciones sociales.

En los casos donde los recursos para mitigación son limitados, estos deben concentrarse en las áreas donde tendrán mayor beneficio, en los elementos más vulnerables y en respaldar actividades ya establecidas a nivel comunitario.

Las medidas de parte de las autoridades a cargo de la planificación o desarrollo para reducir la vulnerabilidad, pueden clasificarse en dos tipos:

- **MEDIDAS ACTIVAS:** Son aquellas por medio de las cuales las autoridades promueven medidas convenientes ofreciendo incentivos, a menudo asociados con programas de desarrollo en áreas de bajos ingresos.
- **MEDIDAS PASIVAS:** Son aquéllas por medio de las cuales las autoridades previenen medidas no convenientes usando controles y multas, estas medidas son usualmente más apropiadas para autoridades locales bien establecidas en áreas de mayores ingresos. Las medidas de mitigación de base comunitaria por lo general, responden a las necesidades reales del pueblo, movilizan recursos locales y usan materiales locales, contribuyendo al desarrollo a largo plazo de la comunidad.

Dentro de la gama de medidas de mitigación que podrían considerarse, se pueden incluir:

- A. **MEDIDAS DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION** Estas varían desde obras de ingeniería de gran escala para reforzar construcciones individuales, hasta proyectos de pequeña escala de base comunitaria, es probable que los códigos de prácticas para protección contra desastres no sean eficientes si no son aceptados y comprendidos por la comunidad; el entrenamiento de los constructores locales en técnicas que incorporen mejor protección en las estructuras tradicionales, edificaciones, caminos.
- B. **MEDIDAS DE PLANIFICACION FISICA** La ubicación cuidadosa de nuevas instalaciones, particularmente instalaciones comunitarias tales como escuelas, hospitales e infraestructura, juega un importante rol en reducir la vulnerabilidad de los asentamientos; en las áreas urbanas un principio importante, es impedir la concentración de elementos especialmente en riesgo.
- C. **MEDIDAS ECONOMICAS**  
La diversificación de la economía representa un medio importante para reducir el riesgo. Dentro de una economía robusta, el gobierno puede hacer uso de incentivos económicos para estimular a los individuos o instituciones a tomar medidas de mitigación de desastres.

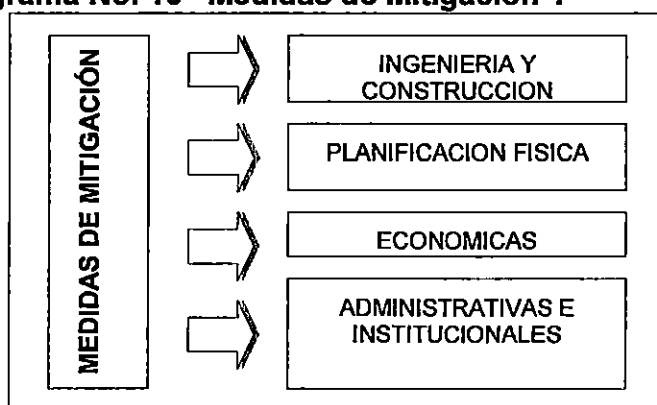
#### D. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E INSTITUCIONALES

El establecimiento de protección contra desastres es un proceso que emplea mucho tiempo, debe ser respaldado por programas de educación, entrenamiento y de desarrollo de instituciones que brinden el conocimiento profesional y competencia requeridos.

#### E. MEDIDAS SOCIALES

La planificación de mitigación debe tener como finalidad el desarrollo de una cultura de la seguridad, donde los miembros de la sociedad estén conscientes de las amenazas que enfrentan, sepan cómo protegerse de ellas y que respalden los esfuerzos de protección de otros y de la comunidad en su conjunto.

**Diagrama No. 10 “Medidas de Mitigación”.**



**Fuente:** Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn. Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá” 2004. Pág. 56.

#### 3.1.4 ELECCION DE OPCIONES PARA LA MITIGACION DE DESASTRES

La selección de una estrategia apropiada, debe guiarse por medio de la evaluación y consideración de costos y beneficios. De otro modo, un riesgo aceptable podría definirse en relación a otros riesgos, a individuos o a la sociedad, criterio de riesgo balanceado, por lo que este método no depende del elemento de costo.

El conocimiento del impacto de amenazas naturales similares en otros lugares, también sirve para obtener respaldo público y político para la protección contra desastres; darle poder a la comunidad mediante la promoción de la planificación y administración de sus propias defensas y que la ayuda externa se pida solo cuando sea necesario.

#### 3.1.5 EVALUACION DEL DESASTRE

Es mediante la evaluación que aquellos que toman decisiones, pueden definir las necesidades que conducen a identificar los tipos apropiados de asistencia; de igual importancia, la evaluación nos indica los tipos de ayuda que no son necesarios,

disminuyendo así, la ayuda inapropiada, también proporcionar información sobre el progreso de la recuperación, permitiendo corregir los programas que pueden no estar cumpliendo con sus objetivos.

El proceso de evaluación variará según los diferentes tipos de amenazas, por lo que se debe considerar la gran variedad de situaciones posible que el país puede enfrentar, la mejor manera de recopilar información para la evaluación, es mediante métodos de investigación y observación bien diseñados; la evaluación debe contar con esfuerzos coordinados, tomando en cuenta, las ideas de una variedad de actores de socorro.

Los factores que afectan las estrategias de mitigación son:

- Condiciones económicas y políticas,
- Realidades políticas,
- Sincronización de las actividades de mitigación,
- Capacidades sociales/comunales.

La finalidad de una estrategia de mitigación, es reducir las pérdidas en caso de que ocurra en el futuro una amenaza.

La selección de una estrategia apropiada, debe ser guiada evaluando y considerando los costos y beneficios de una variedad de medidas posibles. Para obtener aceptación política, es importante que una estrategia de mitigación contenga una variedad de mejoras visibles inmediatamente y otras menos visibles pero de beneficios consistentes a largo plazo.

Las estrategias de mitigación desarrolladas durante la reconstrucción de un desastre, deben abarcar todas las amenazas que tienen posibilidad de ser enfrentadas en el futuro y hacer todos los esfuerzos posibles para promoverlas más allá de las áreas de reconstrucción a otras áreas que estén en riesgo de amenazas similares.



**Cuadro No. 1 "Acciones de Prevención y Mitigación".**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Amenazas	Identificación y monitoreo	Comunidad junto con CONRED
Vulnerabilidad y Riesgo	Análisis, estrategias de reducción asignando recursos humanos y financieros	Comunidad junto con CONRED
Recursos disponibles	Identificación, selección, coordinación y logística	CONRED con apoyo de DAHVI <sup>23</sup> y/o ONG'S
Planes de Prevención y Mitigación	Puesta en funcionamiento	CONRED junto con Comunidad
Mapas de Amenazas	Elaboración y preparación	Comunidad e Instituciones de apoyo
Simulacros	Realización de ejercicios de evacuación y movilización de la comunidad	Comunidad e Instituciones de apoyo

**Fuente:** Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn. Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá" 2004. Pág. 53.

### 3.1.6 LA RELACION ENTRE DESASTRE Y DESARROLLO

Los desastres pueden destruir resultados de desarrollo y años de iniciativas de desarrollo futuro, debido a pérdida de recursos, necesidad de cambiar los recursos a situaciones de respuesta ante emergencia y deprimir el entorno inversionista.

El desarrollo puede aumentar la vulnerabilidad al desastre a través de colonizaciones urbanas densas, desarrollo en sitios peligrosos, degradación ambiental, fallas tecnológicas o desbalance de sistemas sociales o naturales ya existentes.

Los programas de desarrollo, pueden reducir la vulnerabilidad mediante el fortalecimiento de los sistemas de servicio urbano, uso de técnicas de construcción resistentes a amenazas, desarrollo institucional y programas agrícolas y forestales.

Los desastres pueden proporcionar oportunidades de desarrollo mediante la creación de una atmósfera social y política que acepte el cambio; los programas de recuperación, deben diseñarse para reducir la vulnerabilidad mediante la identificación de las áreas de alto riesgo, contando con el respaldo de los sectores privado y no formal así como la estimulación de los programas de entrenamiento administrativo.

<sup>23</sup> DAHVI Redefinición de proyectos de infraestructura para mitigación.

### 3.2 GESTION DE RIESGO

Significa planificar y ejecutar acciones de prevención y mitigación para reducir la vulnerabilidad frente a la ocurrencia de amenazas naturales, priorizando las acciones de prevención, por sobre las de mitigación. Así, también puede definirse como la capacidad que desarrolla una comunidad, para manejar debidamente su relación con los riesgos, de manera que las amenazas no se conviertan en desastres.

La gestión del riesgo no solo permite prevenir desastres, también ayuda a practicar lo que se conoce como **desarrollo sostenible** que se define como una forma de desarrollo económico y social, que permite hacer frente a las necesidades del presente, sin poner en peligro a las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, es decir, que la naturaleza no se convierta en una amenaza para los seres humanos, ni éstos se conviertan en una amenaza para la naturaleza.

Mediante una mejor gestión de riesgo, se trata de reducir los efectos negativos de los fenómenos naturales, es por eso que hoy en día, la gestión de riesgo de desastres naturales, es considerada como una importante tarea.

La gestión de riesgos, se manifiesta por la necesidad de la sociedad de resguardar al ser humano, ante las amenazas naturales y antrópicas; entendiéndose como la organización de planes para el desarrollo a largo plazo, estimando como prioridad la reducción de riesgos.

#### 3.2.1 PLANIFICANDO PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE<sup>24</sup>

Cuando se piensa en el concepto de desarrollo sostenible es inevitable eludir la estrategia de planificación estructurada. Referida a los desastres naturales, una planificación estructurada en varios niveles fomenta mejor este tipo de desarrollo. Por una parte, el sector administrativo municipal debe establecer esquemas de ordenamiento territorial tomando en cuenta las amenazas presentes para impedir que se construyan viviendas o infraestructura en zonas de alta amenaza. Por otra parte, el mismo sector municipal debe implementar el uso de normas y códigos de construcción que incorporen los conocimientos más modernos sobre técnicas de construcción en relación a amenazas como la sísmica, por ejemplo, o en este caso, de inundaciones.

Mediante estas dos medidas se estará garantizando un desarrollo social sostenible al minimizar la amenaza construyendo en sitios de baja amenaza y reduciendo la vulnerabilidad vía el uso de materiales y técnicas que garanticen la solidez de las estructuras al producirse fenómenos naturales.

<sup>24</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.19 a 22

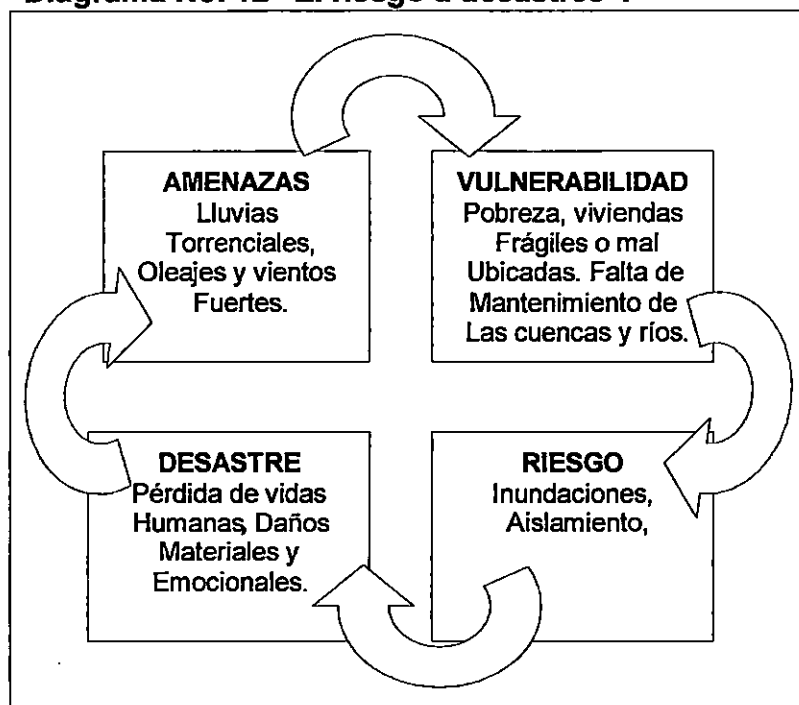
Finalmente, se deben fijar lineamientos para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura mediante la adaptación de las estructuras existentes a las nuevas normas y reglamentos. En este caso se propone el apego de las estructuras ya existentes a los nuevos códigos y normas de construcción implementados por las municipalidades para lograr ese objetivo.

Con estas medidas se logrará un desarrollo sostenible. Sin embargo, la implementación y aplicación de este tipo de medidas implica un esfuerzo enorme para toda administración municipal. La administración pública debe crear una infraestructura de personal técnico para la implementación de las medidas, así como personal para hacer las evaluaciones pertinentes y así garantizar que las construcciones que se lleven a cabo, satisfagan los requisitos impuestos por las normas de construcción y los esquemas de ordenamiento territorial establecidos.

### 3.2.2 EL RIESGO A DESASTRES

Según el capítulo 2 de este estudio, con las definiciones de desastre, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se concibe el **riesgo a desastres** como resultado de la amenaza y la vulnerabilidad, que aplicado a este estudio, se puede explicar cómo sigue en el siguiente diagrama:

**Diagrama No. 12 "El riesgo a desastres".**



**Fuente:** CAMBIOS, PAPXIGUA, IBIS. **Agenda de Reconstrucción desde la Perspectiva de las Mujeres.**

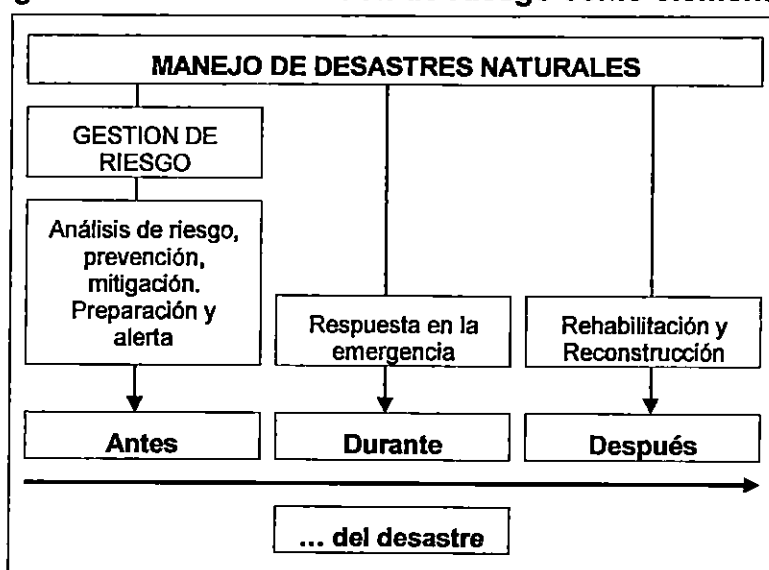
De acuerdo a lo ya estudiado entonces, el manejo de desastres abarca medidas que se toman **antes** (Prevención, mitigación, preparación y alerta), **durante** (respuesta: ayuda humanitaria, reconstrucción de la infraestructura básica, evaluación de daños) y **después** del desastre (rehabilitación y reconstrucción). A la ayuda de emergencia inmediata, le sigue la ayuda de emergencia orientada al desarrollo, que ya abarca un plazo más largo, y a la que, muchas veces, se resume con el término “atención de desastre”.

Aparte de la ayuda de emergencia y de la gestión de riesgo, las medidas de reconstrucción constituyen el tercer pilar del manejo de desastres naturales.

La gestión de riesgo se refiere al área influenciada de la reducción de las vulnerabilidades y al desarrollo de mecanismos de transferencia de riesgos.

### 3.2.3 EL MANEJO DE DESASTRES<sup>29</sup>

**Diagrama No. 13 “La Gestión de Riesgo como elemento del Manejo de Desastres”.**



**Fuente:** GTZ, BMZ. El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.

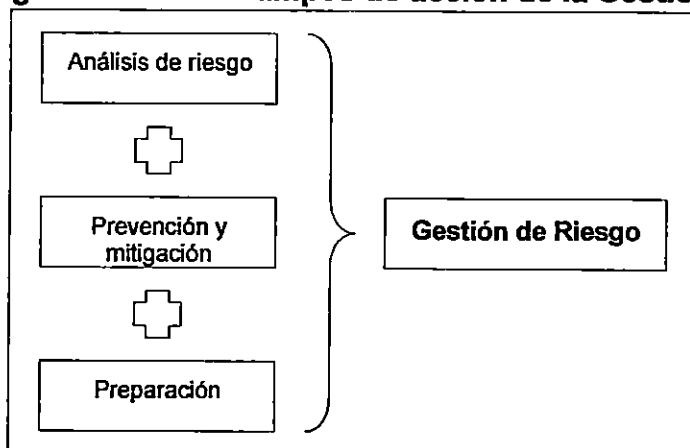
“La reducción de desastres naturales o gestión de riesgo de desastres, forma parte del **manejo de desastres** y se concentra como ya se mencionó, en el antes del fenómeno natural extremo análisis de riesgo

Prevención, mitigación, preparación y alerta). Sólo en cuanto al análisis de riesgo, se refiere también al durante y al después del desastre. La Gestión de Riesgo es un instrumento para la reducción del riesgo de desastres, sobre todo a través de la disminución de la vulnerabilidad en base a acuerdos sociales que surgen como resultado del análisis de riesgo. Estos acuerdos sociales son el producto de un proceso social altamente complejo, en el que participan todas las capas sociales y todos los grupos de interés. Constituyen uno de los fundamentos necesarios para poder hacer frente a las consecuencias de fenómenos naturales extremos futuros (prevención, preparación).

El campo de acción principal de la Gestión de Riesgo es la reducción de la vulnerabilidad incluyendo el fortalecimiento de las capacidades de autoprotección. La Gestión de Riesgo combina aspectos técnicos, sociales, políticos, socio-económicos, ecológicos y culturales. Se trata de la vinculación de diferentes componentes preventivos con los aspectos mencionados para así conformar un sistema integrado.

Sólo esta red permite a la Gestión de Riesgo, aminorar el riesgo a un nivel tolerable para una determinada sociedad. Los componentes de la Gestión de Riesgo son: análisis de riesgo, prevención, mitigación, preparación y alerta.”

**Diagrama No. 14 “Campos de acción de la Gestión de Riesgo”.**

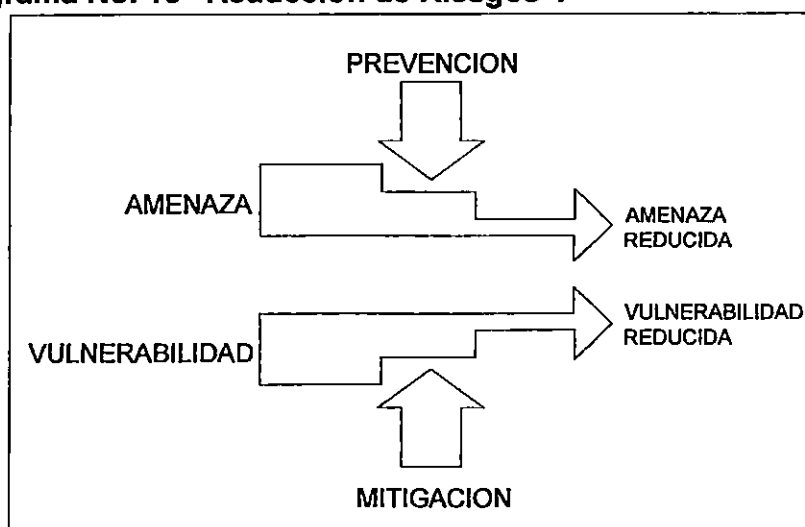


**Fuente:** GTZ, BMZ. El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.

Así, el **análisis de riesgo** está compuesto por el **análisis de la amenaza** y el **análisis de la vulnerabilidad** y de las capacidades de protección. De igual forma, se basa en la conciencia de que el riesgo es el resultado de la coincidencia de una amenaza y de la vulnerabilidad de elementos amenazados. Por consiguiente, tomando en cuenta esta combinación de factores, el análisis de riesgo apunta a estimar y evaluar los posibles **efectos y consecuencias** de fenómenos naturales extremos en un determinado grupo poblacional y en sus bases de vida. Se trata tanto de efectos a nivel social, como también económico y ambiental. Los análisis de la amenaza y de la vulnerabilidad forman parte entonces, del análisis de riesgo y deben entenderse como actividades inseparables; es decir no se puede hacer un análisis de la vulnerabilidad sin hacer otro de la amenaza y viceversa.

Aunque las medidas de prevención y mitigación son útiles para reducir el riesgo, así, se habla de medidas diseñadas en el contexto de la preparación.<sup>25</sup>

**Diagrama No. 15 “Reducción de Riesgos”.**



**Fuente:** Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán).

El diagrama anterior explica, que la amenaza y la vulnerabilidad se reducen mediante medidas de prevención y mitigación respectivamente. Se observa que el riesgo aumenta si la población no puede responder en forma adecuada durante los desastres. En esta definición las actividades de preparación enfocan el conjunto de medidas prácticas que

<sup>25</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.35



se toman justo antes y durante un fenómeno natural, con el objetivo de reducir el impacto del fenómeno en sí mientras ocurre.

Aunque las medidas de prevención y mitigación son útiles para reducir el riesgo, existen fenómenos naturales para los cuales no hay medidas de prevención simples. En estos casos se hace necesario preparar a la población de alguna manera para que pueda minimizar los daños causados por dichos fenómenos y para evitar pérdidas materiales y en especial, humanas, a causa de los mismos fenómenos.

“Así, la **prevención y mitigación** de desastres abarca aquellas actividades que evitan o mitigan los efectos negativos de fenómenos naturales, sobre todo a mediano y largo plazo, incluyendo medidas políticas, jurídicas, administrativas, infraestructurales y de planificación.

Mediante la **preparación para el caso de un desastre**, se pretende evitar o reducir las pérdidas humanas y los daños materiales en instalaciones y bienes.

**Diagrama No. 16 “Marco temporal de las Gestiones de Riesgos y de desastres”.**



**Fuente:** Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala (Dr. Juan Carlos Villagrán). “La preparación comprende el conjunto de medidas que se implementarán para minimizar los daños causados por el fenómeno natural mientras este ocurre”.

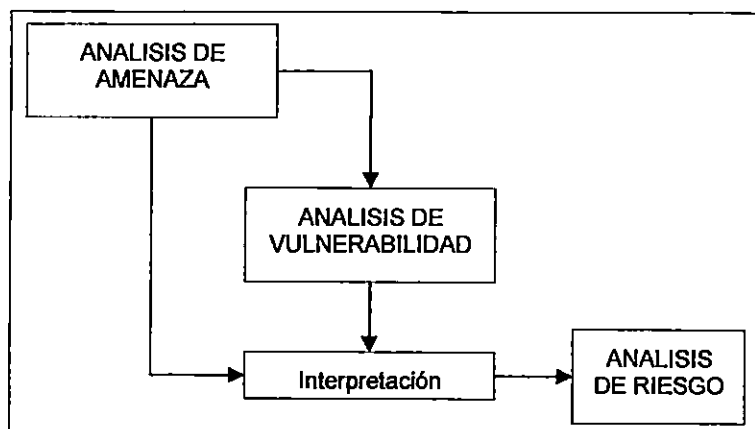
“En la actualidad está tomando auge esta temática de gestión para la reducción del riesgo. Sin embargo, se deben definir estrategias para la inserción de dicha temática a nivel de autoridades y de la población, delegando en cada grupo responsabilidades específicas. Como se mencionó, las medidas de prevención serán mayormente responsabilidades de las autoridades municipales y de los gobiernos centrales. En cambio las medidas de mitigación para reducir vulnerabilidades son responsabilidad de la sociedad civil y de las instituciones a cargo de la estructura social. Dichas estrategias se deben plantear con una idea básica en mente: la implementación de la gestión para la reducción del riesgo es algo que se hace en beneficio de toda la población, siguiendo los

principios básicos de promover en mejor forma un margen de seguridad contra todo tipo de desastres para la sociedad.<sup>26</sup>

### 3.2.4 EL ANALISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO<sup>27</sup>

Así entonces, con lo anterior ya establecido, se llega a la conclusión que para un adecuado **Estudio y Manejo de Gestión de Riesgos**, se hace necesario, establecer los siguientes pasos:

**Diagrama No. 17 “El Concepto del Análisis de Riesgo”.**



**Fuente:** GTZ, BMZ. *El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.*

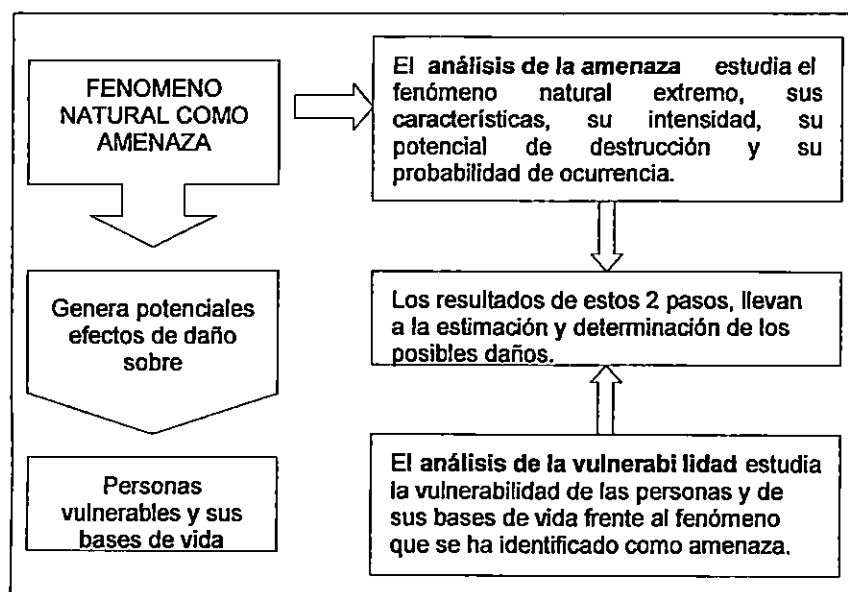
El diagrama anterior, define que se hace necesario analizar las amenazas y vulnerabilidades que afectan a una población, para identificarlas e interpretarlas, lo que contribuirá a un adecuado análisis de riesgo.

De tal forma, el siguiente diagrama define de una manera resumida, pero enfática, estos componentes útiles para el análisis de riesgo:

<sup>26</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Pág.42

<sup>27</sup> GTZ, BMZ. *“El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales*. Eschborn, junio 2004. Págs. 27 y 28.

**Diagrama No. 18 “La evaluación de efectos como objetivo del Análisis de Riesgo”.**



**Fuente:** GTZ, BMZ. El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.

El diagrama explica que para determinar el riesgo, debe realizarse el análisis de amenazas, seguido del análisis de vulnerabilidad, para concluir con el **análisis de riesgo**, el cual se refiere a la estimación de daños, pérdidas y consecuencias que pueden ocasionarse a raíz de uno o varios escenarios de desastre y trata de determinar la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de los daños por fenómenos naturales extremos.

Generalmente, los resultados del análisis de riesgo se presentan elaborados manualmente en forma de mapas de riesgo o a través de sistemas de información geográfica.

Los objetivos del análisis de riesgo son:

- Identificar y analizar de una manera participativa las posibles amenazas y vulnerabilidades de grupos de población frente a determinados fenómenos naturales y estimar y evaluar tanto la probabilidad de ocurrencia como también el probable potencial de daño de los mismos. Identificar y analizar eventuales debilidades y “lagunas” en las estrategias de protección y adaptación existentes.
- Elaborar y coordinar con la población, recomendaciones realistas para medidas que permitan superar las debilidades y reducir los riesgos de desastre identificados y evaluados. Para tal efecto, son de particular importancia, la identificación y el desarrollo de las fortalezas de las estrategias de protección que ya existen.

- Asegurar o mejorar la factibilidad, el efecto y la eficiencia de las medidas de protección. Para ello, se parte del análisis de riesgo para luego a) equilibrar los diferentes intereses, b) determinar la justa proporción de las medidas y c) hacer posible los acuerdos sociales para las estrategias y medidas para la reducción del riesgo de desastre.

Asimismo, los análisis de riesgo debe significar una contribución a:

- Otras planificaciones, en especial al ordenamiento territorial y a la planificación del uso de la tierra. Esto permite tomar en cuenta los riesgos de los fenómenos naturales en el **uso del espacio** y en todas las actividades que influyen en el territorio.  
Esto incluye el desarrollo de planes de ordenamiento territorial por parte de comunidades, autoridades e instituciones especializadas cuya elaboración se basa en los resultados del análisis de riesgo y cuya implementación contribuye a aminorar el riesgo.
- La planificación de medidas de ayuda de emergencia, de tal forma que permitan crear las bases para los posteriores trabajos de reconstrucción y para las medidas generadoras de estructuras de desarrollo.
- Los esfuerzos para una mejor coordinación y una mayor vinculación entre los diferentes componentes de la Ayuda de Emergencia orientada al Desarrollo y de la Asistencia Técnica.
- Los esfuerzos para la integración de la Gestión de Riesgos a las diferentes áreas del desarrollo.

**A. LOS PRODUCTOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO** Dentro del contexto de los análisis de riesgo, en los últimos años, gracias a las tecnologías avanzadas de teledetección y de los sistemas de información geográficos (SIG), se han desarrollado y mejorado una serie de instrumentos y métodos para la elaboración de mapas de amenaza y para el análisis de los aspectos físicos de la vulnerabilidad. La integración de variables sociales, económicas y ambientales a los modelos de SIG y a los análisis de riesgo, en cambio, sigue constituyendo un desafío.

Uno de los productos más frecuentes de los análisis de riesgo son los así llamados mapas de amenaza y mapas de riesgo. Según el autor o la región, la denominación de estos mapas y también la exactitud de los datos que proporcionan pueden variar. Sin embargo, se pueden dividir en tres categorías:

- **Mapas de amenaza:** Son mapas que contienen información cualitativa y cuantitativa sobre determinados peligros naturales, por ejemplo, mediante la visualización del riesgo esperado o de la máxima magnitud del mismo (p.ej. en pendientes en peligro de deslizamiento).

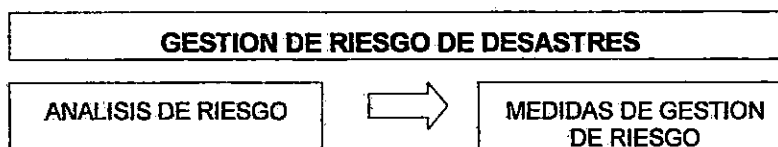
- **Mapas de zonas de amenaza (mapas de zonas de riesgo):** Se trata de mapas con información sobre la probabilidad de que ocurra un determinado fenómeno. Generalmente, son el resultado/producto de un análisis de amenaza.
- **Mapas de riesgo:** Son mapas que, adicionalmente, incluyen datos sobre la cuantificación del riesgo y de las consecuencias en las personas, los bienes, el medio ambiente, etc. Normalmente, toman en cuenta los aspectos físicos de la vulnerabilidad pero no los aspectos sociales, económicos y políticos.

Después del análisis de riesgo, se pueden determinar entonces, las medidas que se pueden llevar a cabo para la Gestión de Riesgo, lo que se deduce también como Gestión de Riesgo de Desastres. Lo anterior puede definirse claramente, en el siguiente cuadro de la siguiente columna:

**Cuadro No. 2 “Del Análisis de Riesgo a las medidas de la Gestión de Riesgos”.**

ANÁLISIS DE AMENAZA	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		PREVENCIÓN / MITIGACIÓN	PREPARACIÓN
<b>Análisis geográfico:</b> -Lugar -Extensión <b>Análisis de tiempo:</b> -Frecuencia -Duración -Probabilidad de ocurrencia <b>Análisis dimensional</b> -Magnitud -Intensidad	Identificación de elementos y personas potencialmente amenazados.  Determinación de factores de vulnerabilidad y análisis de causas: -físicas -económicas -sociales -ambientales  Estimación de los probables daños / pérdidas	Análisis de capacidades de protección.  Desarrollo de estrategias y medidas en diferentes niveles: - familia -pueblo -comunidad	Medidas de planificación.  Medidas de prevención física.  Creación de capacidades condiciones institucionales.	Planes de emergencia.  Sistemas de alerta temprana.  Planes de evacuación.

**Fuente:** GTZ, BMZ. El análisis de Riesgo-una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales.



### 3.2.5 MANEJO DE GESTION DE RIESGO

Con lo anterior ya establecido, para el manejo de gestión de riesgos, pueden establecerse las siguientes actividades:<sup>28</sup>

- **Atacar la amenaza**
- **Atacar la vulnerabilidad**
- **Reducir las deficiencias en las medidas de preparación:** lo cual puede lograrse con actividades como la organización comunitaria, planes de emergencia, capacitaciones, simulacros, señalización entre otros.

También deben tomarse en cuenta:

- A. SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA:** <sup>34</sup> Los sistemas de alerta temprana (SAT) se conciben como estructuras que integran de manera coordinada a instituciones o personas encargadas de la vigilancia de los fenómenos naturales mediante el uso de instrumentación del algún tipo, personas o instrumentos que realicen el pronóstico de eventos de altas intensidades, medios masivos para la divulgación de las alertas y organizaciones comunitarias, instituciones y líderes que tienen que responder en el caso inminente de un evento de estas proporciones para poner a la población a salvo en refugios o albergues temporales.

**Diagrama No. 19 "Integración del SAT".**

<sup>28</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *Reconocimiento preliminar de riesgos asociados a varias amenazas en poblados de Guatemala*. Págs. 44 a 47 <sup>34</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *La Alerta temprana en el contexto de las poblaciones rurales*. Págs. 1 a 7.



**Fuente:** La Alerta temprana en el contexto de las poblaciones rurales (Dr. Juan Carlos Villagrán).

Los sistemas de alerta temprana tienen como meta alertar a la población en caso de que un fenómeno natural de proporciones tales, pueda causar daños a la población. Cualquier SAT debe satisfacer el criterio operativo de brindar una alerta con suficiente anticipación para que la población pueda tomar las precauciones mínimas necesarias en relación al fenómeno que se aproxima.

El monitoreo de condiciones hidrometeorológicas se lleva a cabo de dos formas:

En la forma sofisticada se utiliza equipo de medición automático, conectado a un sistema de radiocomunicación. Las condiciones hidrometeorológicas locales son monitoreadas en tiempo real y son transmitidas a un centro de pronóstico, con el propósito de ser analizadas en cualquier momento. Esta forma es utilizada en América Central por los institutos nacionales de meteorología e hidrología. Sin embargo, el uso de equipo sofisticado requiere de personal altamente calificado, así como de costos mucho mayores para la adquisición y operación de dichos sistemas.

En contraste a esta forma sofisticada de monitoreo se ha diseñado una forma simple, donde los miembros de las comunidades participan directamente en las actividades de monitoreo usando equipo muy simple. En este caso los operadores de las estaciones reportan vía radio la información a un centro local de pronóstico, donde se analizan los datos usando rutinas simples.

Entre las mayores ventajas aportadas por los sistemas comunitarios simples se mencionan las siguientes:

- Dichos sistemas ayudan a las entidades nacionales de protección civil a concientizar a las poblaciones rurales en riesgo sobre las necesidades de iniciar actividades en el tema de reducción de desastres naturales.
- Dichos sistemas incorporan una red de comunicaciones vía radio que permite a los miembros de las comunidades intercambiar información de carácter social o legal, además de la información hidrometeorológica.



- Dichos sistemas tienen un costo de operación muy reducido, ya que el equipo de monitoreo es muy simple y el sistema es operado por un conjunto de voluntarios en forma permanente. En las recientes emergencias causadas por huracanes como Mitch se ha demostrado que el voluntariado es capaz de aceptar el reto de operar dichos sistemas en forma continua 365 días al año prácticamente a toda hora.
- **Los sistemas comunitarios de alerta temprana en caso de inundaciones:**<sup>29</sup> Estos sistemas se basan en una red de radiocomunicación que permite a todos los miembros del sistema informar y escuchar la información que está siendo transmitida en todo momento. Por lo general, dichos sistemas involucran a las alcaldías como entidades responsables de las comunidades y en algunos casos, la red tiene conexión directa con las entidades nacionales de protección civil, de tal manera que el nivel nacional puede seguir de cerca lo que sucede a nivel local.

En estos sistemas se implementa instrumentación simple para la vigilancia de los fenómenos, que sacrifica la precisión en las mediciones de parámetros como la precipitación y el nivel o caudal de los ríos por la practicidad de que sea un observador local con poca capacitación quien realice la medida en cualquier momento desde la comodidad de su vivienda. De igual manera se sacrifica la telemetría en tiempo real de los sensores automáticos por información que pueden brindar los operadores de estaciones con respecto a múltiples tipos de fenómenos y situaciones de índole social.

- **Pronósticos de inundaciones en los sistemas comunitarios:** A diferencia de las erupciones volcánicas, los terremotos y fenómenos como El Niño y la sequía, las inundaciones son muy "nobles" en la medida en la cual se cuenta con dos precursores distintos, pero relacionados, que pueden ser medidos con instrumentación simple en diversos sitios de la cuenca. Por lo general, las inundaciones en cuencas pequeñas están precedidas por fuertes precipitaciones, así como aumentos en los caudales o niveles de los ríos. Por lo tanto, una vigilancia en la parte alta de la cuenca puede ser empleada para reconocer las condiciones propicias para una inundación con varias horas de anticipación en base a las precipitaciones acumuladas en varias horas. Subsecuentemente es posible confirmar la extensión de una probable inundación midiendo el caudal por medio del nivel del río. De esta manera es relativamente simple para un operador del sistema de alerta temprana tomar nota sobre la cantidad de precipitación acumulada en varias horas y posteriormente confirmar el aumento de caudales en segmentos de la cuenca media para así informar a los pobladores en la cuenca baja sobre posibles inundaciones.

<sup>29</sup> Dr. Juan Carlos Villagrán. *La Alerta temprana en el contexto de las poblaciones rurales*. Págs. 1 a 7. Para incisos A y B.

## **B. MAPAS DE RIESGOS<sup>30</sup>**

Son gráficas donde se identifican y ubican las zona, áreas o localidades con amenazas naturales o tecnológicas, incluyendo la vulnerabilidad, además de los principales recursos existentes (humanos y físicos).

Corresponde a un mapa topográfico de escala variable, utilizando simbología que identifique y permita la señalización de un tipo específico de riesgo, diferenciando la probabilidad alta. Media y baja de ocurrencia de un desastre.

Bajo la denominación generalizada de mapas de riesgo se producen mapas de amenazas de sismos, deslizamientos, inundaciones, etc.; el análisis de la distribución, frecuencia, tipología y magnitud de amenazas, representan una evaluación de amenazas y no de riesgos, ya que no se toma en cuenta la vulnerabilidad.

La elaboración y uso de los mapas de riesgo, permite obtener una concepción físico-naturalista de los desastres, basándose en que los desastres no son más que amenazas que se consumen con la contribución de determinadas condiciones peligrosas y factores de vulnerabilidad física.

Dentro de los mapas de amenazas hay que considerar todas las amenazas naturales y tecnológicas que afectan a una comunidad y los lugares físicos donde pueda causar daño.

Por cada amenaza, se debe de analizar sus efectos y así, clasificarlos por sectores (alto, medio y bajo); luego se deben superponer los efectos de todas las amenazas, para poder determinar los planes de mitigación que reduzcan los riesgos.

Estos mapas son gráficos, croquis. Dibujos o maquetas en donde se identifican y ubican las zonas de la comunidad, viviendas y obras de infraestructura que podrían sufrir un daño si ocurriera un desastre. Se deben de utilizar dibujos o símbolos para identificar lugares específicos como el Centro de Salud, Cruz Roja, Policía, Bomberos, Iglesia, Edificio Municipal, Escuelas y sus Accidentes Geográficos.

La utilización de los mapas de riesgos, permite que toda la población participe, dando como resultado la forma en que se percibe la situación de amenaza; también da a conocer e identifica, los peligros que se puedan tener, ubica los riesgos y amenazas, además, permite registrar los eventos históricos que hayan afectado en forma negativa a la comunidad.

---

<sup>30</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofia *"Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla"* Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 27

La elaboración de estos mapas, puede llevarse a cabo por medio de la participación de profesionales multidisciplinarios o por órganos específicos, tales como las autoridades locales de la comunidad, organizaciones comunales, líderes comunales, ONG'S, instituciones públicas y privadas, locales de salud y la comunidad educativa.

- **Metodología para la elaboración de un mapa de riesgo:** No existe una metodología específica que determine la elaboración de estos mapas, ya que estos dependerán de la comunidad y del tipo de amenaza y riesgo que exista; mientras que la comunidad determinará los procedimientos de trabajo que se ajunte mejor a sus condiciones.

Para la elaboración de mapas de riesgo y considerando que será positiva la respuesta y participación de la sociedad civil e institucional, es factible seguir los siguientes pasos:

- Convocación de una reunión de trabajo: Pueden participar representantes de la comunidad, instituciones, autoridades locales y población en general.
- Se debe de exponer de forma sencilla la importancia de la preparación y planificación comunal para poder enfrentar las emergencias. Analizar las experiencias pasadas para refrescar el tema con base a experiencias, motivar y sensibilizar a los asistentes sobre la importancia de la necesidad de trabajar en conjunto para encarar las emergencias.

En la reunión se deben de explicar todos los conceptos básicos para que todos los integrantes compartan y comprendan, ya que esto servirá cuando se haga el recorrido de campo y se identifiquen los riesgos y amenazas.

Para el recorrido de campo, se pueden conformar grupos pequeños de personas (no más de 5 ó 6 integrantes) y distribuir las zonas de observación; posteriormente, se deben discutir y analizar los resultados parciales en una reunión general, en donde se deben de priorizar los resultados, ubicándolos en los mapas de riesgos.

## CAPITULO 4

## MARCO INSTITUCIONAL

**4.1. INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA REDUCCION DE DESASTRES Y SUS FUNCIONES**

La gestión de riesgos y reducción de desastres, se manifiesta por la necesidad de la sociedad de resguardar al ser humano, ante las amenazas naturales y antrópicas; organizando planes y proyectos destinados para tal fin, sin olvidar tomar en cuenta los niveles de interacción con instituciones de ayuda relacionadas con la reducción de desastres para garantizar el desarrollo positivo de la gestión de riesgos de desastres naturales en beneficio a determinadas comunidades.

**4.1.1 SECTOR PUBLICO<sup>37</sup>**

Se encuentra enmarcado y es dependiente básicamente del Organismo Ejecutivo, el cual es presidido por el Presidente de la República y sectorialmente por cada Ministro de Estado.

El nivel de centralización de las entidades vinculadas con la atención de los desastres es muy alto, tal es el caso de los Ministerios de Estado, los cuales han promovido por esa causa, la creación de diferentes instituciones.

**Cuadro No. 3 "Atribuciones de las Comisiones de Trabajo Previstas para la Atención de Desastres".**

COMISION	ATRIBUCION
Capacitación (C)	Planificar y ejecutar los cursos y ejercicios de capacitación para reducir riesgos y víctimas y actuar en caso de desastre.
Divulgación (D)	Planificar y divulgar previamente las medidas necesarias previstas para responder ante un desastre.
Infraestructura (I)	Evaluar y prevenir riesgos y daños, reparar o demoler y reponer a la mayor brevedad, la infraestructura física, urbana y rural del país.
Normas y Planes (N)	Revisar y actualizar todos los normativos legales de prevención y mitigación de desastres, así como formular el plan de emergencia.

Salud (S)	Prevenir, mitigar y salvaguardar en casos de desastre, la vida de los habitantes del país.
Relaciones Públicas (R)	Servir de enlace como los medios de comunicación masiva, para mantener informada y darle instrucciones a la población.

Fuente: Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn. Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá” 2004. Pág. 131.

El sector público está dividido en 8 niveles, donde está clasificada cada institución según su participación en las etapas de atención del desastre, asimismo, estas se involucran en diferentes comisiones.

#### **NIVEL 1**

##### **PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA**

- **SNCD** Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo.

#### **NIVEL 2**

##### **ENTIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA**

- **SEGEPLAN** Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
- **CONAP** Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- **SHR** Secretaría de Recursos Hidráulicos.

#### **NIVEL 3**

##### **MINISTERIOS DE ESTADO**

##### **A. MINGO MINISTERIO DE GOBERNACION**

- **GOBD** Gobernadores Departamentales
- **DCA** Diario de Centro América
- **DGPNC** Dirección General de la Policía Nacional Civil

##### **B. MDN MINISTERIO DE LA DEFENSA**

##### **C. MINEDUC MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

- **UPE** Unidad de Planificación Educativa
- **DIGEPA** Dirección General de Coordinación de Proyectos de Apoyo

**D. MICD MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES**

- **DI PCN** Dirección Cultural del Patrimonio Cultural y Natural
- **IDAEH** Instituto de Antropología e Historia
- **DCOONB** Departamento de Coordinación Nacional de Bienes
- **DC PB Y D** Departamento de Coordinación de Patrimonio, Bibliográfico y Documental

**E. MARN MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES****F. MSPAS MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL**

- **DGSS** Dirección General de Servicios de Salud
- **DIHR** División de Recursos Humanos
- **DI V Y CE** División de Vigilancia y Control de Enfermedades
- **DI R Y CE** División de Registro y Control de Enfermedades

**G. MTPS MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**

- **CONAPA** Consejo Nacional de Prevención de Accidentes

**H. MFP MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS**

- **DGLB** Dirección General de Bienes del Estado y Licitaciones

**I. ME MINISTERIO DE ECONOMIA****J. MAGA MINISTERIO DE AGRICULTURA, AGANADERIA Y ALIMENTACION****K. MEM MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

- **DGH** Dirección General de Hidrocarburos

**L. MICIVI MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA**

- **DGRT** Dirección General de Radia y Televisión
- **INSIVUMEH** Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
- **IGN** Instituto Geográfico Nacional

- **UCEE** Unidad de Construcción de Edificios del Estado
- **UNESPSA** Unidad Ejecutora de Proyectos de Servicio de Salud
- **DGC** Unidad de Construcción de Edificios del Estado
- **DGT** Dirección General de Transportes
- **DGAC** Dirección General de Aeronáutica Civil

#### **NIVEL 4**

##### **ENTIDADES DESCENTRALIZADAS**

##### **A. ENTIDADES AUTONOMAS**

- **MUNI** Municipalidades de la República
- **CBM** Cuerpo Municipal de Bomberos
- **USAC** Universidad de San Carlos de Guatemala
- **CDAG** Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala
- **IGSS** Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
- **INACOP** Instituto Nacional de Cooperativas
- **INTA** Instituto de Transformación Agraria

#### **NIVEL 5**

##### **ENTIDADES SEMIAUTONOMAS**

- A. CONRED** COORDINADOR NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES
- B. INE** INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
- C. INGUAT** INSTITUTO GUATEMALTECO DE TURISMO
- D. CVB** CUERPO VOLUNTARIO DE BOMBEROS

#### **NIVEL 6**

##### **INSTITUCIONES FINANCIERAS**

- A. INFOM** INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
- B. UNEPAR** UNIDAD EJECUTORA DE PROGRAMAS DE ACUEDUCTOS RURALES



**NIVEL 7**  
**EMPRESAS PÚBLICAS**

- A. **EMPAGUA** EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
- B. **INDE** INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION

**NIVEL 8**  
**EMPRESAS MIXTAS**

- A. **FIS** FONDO DE INVERSION SOCIAL
- B. **FONAPAZ** FONDO NACIONAL PARA LA PAZ

Así mismo también se encuentran las Organizaciones No Gubernamentales u ONG'S, que realizan trabajos y proyectos relacionados con desastres y otros campos que contribuyen al desarrollo del país.

**4.1.2 COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCION DE DESASTRES<sup>31</sup>**

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres **CONRED**, es el sistema de Protección Civil de la República de Guatemala la cual está conformada por diferentes entidades del sector público y del sector privado, que incluyen entre otras, a universidades, equipos de socorro y toda la sociedad civil en su conjunto.

**4.1.2.1 ORGANIZACION**

Está conformada de la siguiente manera:

- A. **CONSEJO NACIONAL**  
Es el órgano superior de CONRED y máxima instancia en la toma de decisiones.
- B. **JUNTA Y SECRETARIA EJECUTIVA** Órgano de ejecución y de administración del Consejo Nacional de CONRED.
- C. **JUNTA Y SECRETARIA EJECUTIVA DE EMERGENCIA**  
"En casos muy especiales y para la toma de decisiones puramente técnicas en el desarrollo de sus actividades, la Junta y Secretaría Ejecutiva, se constituirá como comité de emergencia, el Presidente del Consejo Científico e incorporando a los jefes y gerentes

---

<sup>31</sup> SECRETARIA EJECUTIVA DE CONRED. Trifoliar informativo "**Todos Somos CONRED**" Guatemala 2006.

que se consideren necesarios según el caso; para adoptar las decisiones de las que dará cuenta lo más pronto posible al Consejo Nacional.

#### **D. COORDINADORAS**

Niveles de organización administrativa por medio de los cuales CONRED tiene presencia en todo el país.

#### **E. CONSEJO CIENTIFICO**

Organización de asesoría formada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología **INSIVUMEH**.

La Secretaría Ejecutiva de CONRED, **SE-CONRED**, es la instancia que vela por el buen funcionamiento del sistema y se rige por el Decreto-Ley 106-96, "...deberá orientar todos los esfuerzos para establecer una política permanente y congruente de prevención, mitigación y preparación que permita hacerle frente a los desastres y Calamidades públicas de cualquier naturaleza..."

El Consejo Nacional, como ya se mencionó, "es el órgano superior de CONRED" y está integrado por:

- Ministerio de la Defensa Nacional (Coordinador)
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Finanzas Públicas • Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
- Ministerio de Gobernación
- Secretario Ejecutivo de CONRED
- Cuerpos de Bomberos
- Asamblea de Presidentes de los Colegios Profesionales de Guatemala
- CACIF

El sistema está conformado por:

- Dependencias y entidades del sector público
- Organizaciones no gubernamentales
- Sector privado
- Universidades del país
- Centros de investigación técnico-científica
- Cuerpos de socorro

Quienes se van interrelacionando conforme su competencia y especialidad y actúan de acuerdo al nivel donde estos se desempeñen.

#### **4.1.2.2 NIVELES DEL SISTEMA**

Estos funcionarán de acuerdo a su normativa aprobada por la Secretaría Ejecutiva y su Consejo Técnico y estarán facultadas para nombrar comisiones y subcomisiones, para el mejor cumplimiento de sus funciones, las cuales son las siguientes:

- a) Participar en el proceso de prevención y reducción de desastres, especialmente en sus respectivas jurisdicciones.
- b) Mantener informada a la SE-CONRED sobre cualquier situación susceptible de originar un desastre.
- c) Atender y ejecutar todas las directrices que emanen del Consejo Nacional a través de la SE-CONRED.
- d) Proponer medidas de prevención, mitigación, preparación, alerta, alarma, atención, rehabilitación y reconstrucción.
- e) Presentar a la Se-CONRED su plan anual de trabajo y su presupuesto de funcionamiento e inversión, en concordancia con las políticas y estrategias que en esta materia disponga el Consejo Nacional.
- f) Todas aquellas funciones que les sean delegadas o encomendadas por el Consejo Nacional.<sup>32</sup>

Los niveles, establecidos por coordinadoras que comprende el sistema para la reducción de desastres son:

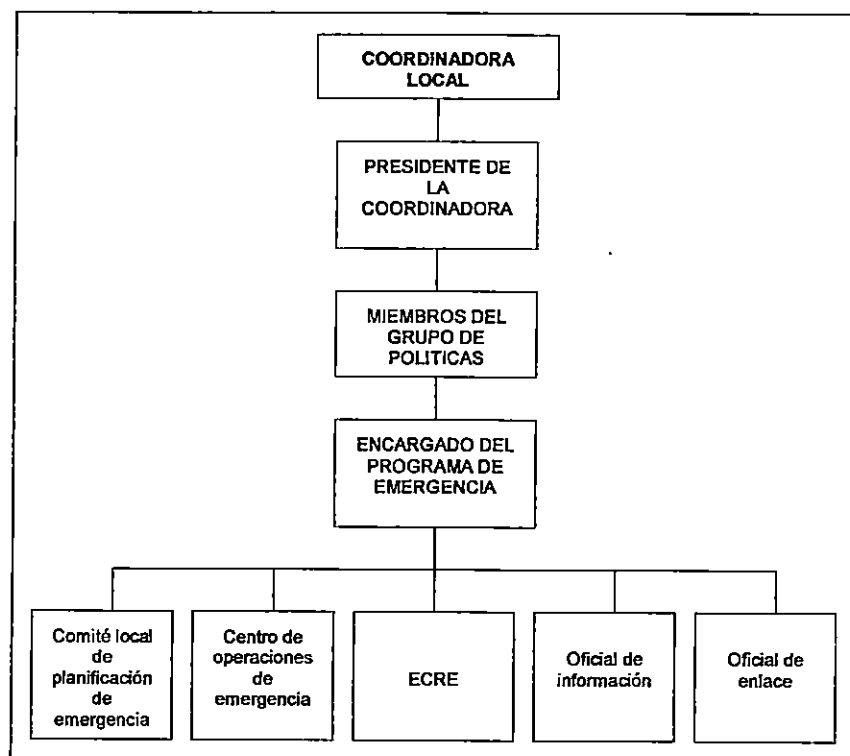
- **NIVEL NACIONAL (CONRED):** Comprende la jurisdicción de toda la República. La integran las entes descritas en el inciso anterior: 3.1.1.4 ORGANIZACION
- **NIVEL REGIONAL (CORRED):** Comprende las ocho regiones de la República. La integran Organizaciones públicas, privadas y ciudadanas de orden regional, presididas por el Director Regional del Consejo de Desarrollo.
- **NIVEL DEPARTAMENTAL (CODRED):**

<sup>32</sup> DECRETO-LEY 109-96 Artículo 32, Capítulo IV.

Comprende la jurisdicción del departamento. La integran Organizaciones públicas, privadas y ciudadanas del orden departamental y cuerpos de socorro del lugar, presididas por el Gobernador Departamental.

- **NIVEL MUNICIPAL (COMRED):** Comprende la jurisdicción de la totalidad del municipio. La integran Organizaciones públicas, privadas y ciudadanas de orden municipal y cuerpos de socorro del lugar, presididas por el Alcalde Municipal.
- **NIVEL LOCAL (COLRED):** Comprende la jurisdicción de una localidad parte de un municipio. La integran Organizaciones públicas, privadas y ciudadanas de orden local y cuerpos de socorro locales, presididas por el Alcalde Auxiliar.

**Diagrama No. 20 “Organización del Nivel Local”.**



**Fuente:** [www.conred.org](http://www.conred.org)

Todas las organizaciones y cuerpos de socorro que integran las coordinadoras, deben tener relación con las actividades que se desarrollan en las etapas del manejo de desastres (prevención y mitigación, preparación, respuesta y recuperación) y serán

presididas, como se mencionó en cada una de ellas anteriormente, por el funcionario público que ocupe el cargo de mayor rango en su jurisdicción.

Las coordinadoras, dentro de sus límites y circunscripción territorial y de acuerdo con las leyes vigentes, en situaciones de declaratoria de emergencia por el Consejo Nacional o autoridad competente, asumirán el control de la zona mientras dure la emergencia y todos los ciudadanos deberán acatar sus instrucciones; las autoridades velarán porque dicho acatamiento sea efectivo.

#### **4.1.2.3 REGIONES**

Al mismo tiempo, la SE-CONRED está presente en las 8 regiones geopolíticas del país, teniendo oficinas en las Cabeceras Departamentales de:

- Guatemala (Región I)
- Cobán (Región II)
- Zacapa (Región III)
- Jutiapa (Región IV)
- Escuintla (Región V)
- Quetzaltenango (Región VI)
- Sta. Cruz del Quiché (Región VII)
- San Benito, Petén (Región VIII)

#### **4.1.3 CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL<sup>33</sup>**

En la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002, en su Capítulo I, Naturaleza, Principios y Objetivos, Artículo 1, Naturaleza, se establece: "El sistema de Consejos de Desarrollo es el medio principal de participación de la población maya, xinca y garífuna y la no indígena, en la gestión pública para llevar a cabo el proceso de planificación democrática del desarrollo, tomando en cuenta principios de unidad nacional multiétnica, pluricultural y multilingüe de la nación guatemalteca".

Estos consejos de desarrollo poseen los elementos para apoyar a las diversas coordinadoras para la Reducción de Desastres, priorizando la definición de estrategias y aporte financiero para la prevención y mitigación. Las actividades que les corresponde, luego de que haya ocurrido un desastre en la etapa de emergencia y reconstrucción son las siguientes:

---

<sup>33</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofia "*Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla*" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 52

- Formular políticas de desarrollo urbano y rural, así como ordenamiento territorial.
- Promover el desarrollo económico, social y cultural del país.
- Incentivar la participación efectiva de la población en la identificación y solución de sus problemas.
- A nivel municipal, deben determinar las prioridades y necesidades para la formulación de planes, programas y proyectos.
- A nivel local, se trasladan las necesidades al consejo municipal, cuando éstas no se puedan resolver en la comunidad.

Por lo anterior, existen entonces, el Consejo de Desarrollo Nacional y los Consejos de Desarrollo Regionales, Municipales y Comunitarios.

#### **4.1.3.1 CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y RURAL**

Sus funciones son las de formular políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo urbano y rural y ordenamiento territorial a nivel nacional, tomando en consideración los planes de desarrollo regionales y departamentales y enviarlos al Organismo Ejecutivo, para su incorporación a la política de Desarrollo de la Nación, proponiendo a la Presidencia de la República, la distribución del monto máximo de recursos de pre inversión e inversión pública, provenientes del Estado.<sup>34</sup>

#### **4.1.3.2 CONSEJOS REGIONALES DE DESARROLLO URBANO Y RURAL**

Sus funciones son las de formular políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo de la región, tomando en consideración los planes de desarrollo departamentales y enviarlos al Consejo Nacional para su incorporación a la Política de Desarrollo de la Nación.<sup>35</sup>

#### **4.1.3.3 CONSEJOS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO Y RURAL**

Sus funciones principales son las de promover y apoyar el funcionamiento de los Consejos Comunitarios de Desarrollo del municipio; promover y facilitar la organización y participación efectiva de las comunidades sus organizaciones, en la priorización de necesidades, problemas y soluciones para el desarrollo integral del municipio; y garantizar que las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio, sean formulados con base a las necesidades, problemas y soluciones priorizadas por los Consejos Comunitarios de Desarrollo y enviarlos a la Corporación Municipal para su

<sup>34</sup> LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, Artículo 6, Funciones del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural.

<sup>35</sup> LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, Artículo 8, Funciones de los Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural. <sup>43</sup> LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, Artículo 12, Funciones de los Consejos Municipales de Desarrollo Urbano y Rural.

incorporación en las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo del departamento.<sup>43</sup>

#### **4.1.3.4 CONSEJOS COMUNITARIOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL**

La Asamblea Comunitaria es el órgano mayor de jerarquía de los Consejos Comunitarios de Desarrollo y sus funciones son las de promover, facilitar y apoyar la organización y participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, en la priorización de necesidades, problemas y soluciones, para el desarrollo integral de la comunidad; formular las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo de la comunidad, con base en la priorización de necesidades, problemas y soluciones y proponerlos al Consejo Municipal de Desarrollo para su incorporación en las políticas planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio, y solicitar al Consejo Municipal de Desarrollo, la gestión de recursos, con base en la priorización comunitaria de las necesidades, problemas y soluciones.<sup>36</sup>

#### **4.1.4 CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA**

El Centro de Operaciones de Emergencia COE, es un recurso a nivel nacional en la que se deben coordinar todos los esfuerzos de respuesta durante cualquier emergencia, fatalidad o desastre que amerite su activación. Se establece dentro del Plan Nacional de Respuesta a Emergencia que existen en nuestro país y que está coordinado por CONRED.

El COE se instituye como un sistema operativo que deberá funcionar en dos etapas:

- A nivel técnico, formado por funcionarios de enlace institucional, coordinados por el Secretario Ejecutivo de CONRED.
- A nivel ejecutivo, formado en pleno sectorialmente, según la gravedad y el área o materia de la emergencia, por los miembros titulares, o los suplentes del Consejo Nacional y el Secretario Ejecutivo de CONRED. En todo caso participarán los funcionarios o delegados de enlace interinstitucional.<sup>37</sup>

En las situaciones de alerta máxima o de emergencia por desastres, el COE podrá pedir, por medio del Coordinador del Consejo Nacional o del Secretario Ejecutivo, la colaboración de personal de diferentes órganos e instituciones del Estado y en caso de extrema gravedad, que requieran decisiones de alto nivel, presidirá el COE, el Presidente o el Vicepresidente de la República.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, Artículo 14, Funciones de los Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural.

<sup>37</sup> DECRETO-LEY 109-96 Artículo 22, Capítulo III.

<sup>38</sup> DECRETO-LEY 109-96 Artículos 23, 24 y 25, Capítulo III.



#### 4.1.4.1 ORGANIZACION

El COE está agrupado en tres áreas funcionales que son:

- **COMUNICACIONES:** En esta área se decide qué información enviar al área de operaciones del COE, con su respectiva verificación y registro para una respuesta rápida. Su misión es enviar y recibir información por los diferentes medios de comunicación interinstitucional que operan el COE. Está conformado por: Un coordinador (Oficial de Servicio de CONRED). Operadores para equipos de comunicación y Operadores de las instituciones.
- **OPERACIONES:** En esta área se hace un reprocesamiento de toma de decisiones operativas y de acciones de respuesta de las zonas, según lo requiera la situación. Su misión es procesar y solucionar los problemas de las situaciones particulares según la información del área de comunicaciones. Está conformado por el Gerente de Gestión para respuesta a emergencias, que a su vez, está conformado por un Oficial de Monitoreo, Oficial de Información, Oficial de Enlace, Oficial de Logística y Oficial de Servicio (24 horas).
- **DECISIONES:** Esta área recibe del área de operaciones, información actualizada de reportes periódicos y problemas que requieran decisiones ejecutivas. Su misión es definir con base en el plan respectivo, qué problemas requieren una decisión ejecutiva y de alto nivel, si tomarla o gestionarla. Está conformado por: Nivel Técnico (funcionarios de enlace institucional, coordinados por el Secretario Ejecutivo de CONRED), Nivel Ejecutivo (Miembros titulares o suplentes del Consejo Nacional y el Secretario Ejecutivo de CONRED) y los funcionarios que presidirán el COE en caso de extrema gravedad, como se mencionó anteriormente (Presidente o Vicepresidente de la República).

#### 4.1.4.2 SISTEMA DE ENLACES DE SOPORTE FUNCIONAL<sup>47</sup>

Este sistema está conformado por diversos representantes de las instituciones que integran CONRED y por entidades públicas y privadas afines. La persona encargada de implementar, preparar y mantener esta estructura interinstitucional, es el Director Nacional de Enlaces de CONRED, cuando se active el plan de emergencia, serán convocados por el Oficial de Enlace, los representantes de las instituciones y entidades para constituir el COE, en base a la emergencia y agrupados según sus funciones.

Si la emergencia es a nivel local, municipal o departamental, serán las autoridades de la jurisdicción de estas mismas instituciones las que integren a solicitud del Alcalde y/o Gobernador. Las instituciones que participan en el sistema de enlaces de soporte funcional del COE se dividen en 4 grupos que son:

- Grupo de Dirección y control.
- Grupo de Logística • Grupo de Servicios de Emergencia.
- Grupo de Servicios Sociales.

<sup>47</sup> Castillo, Eddy; Flores, Cindy y Mazul, Evelyn "Plan de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales para la Cabecera Municipal de San Antonio Palopó, Sololá" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Noviembre 2004. Pág. 138 y 144

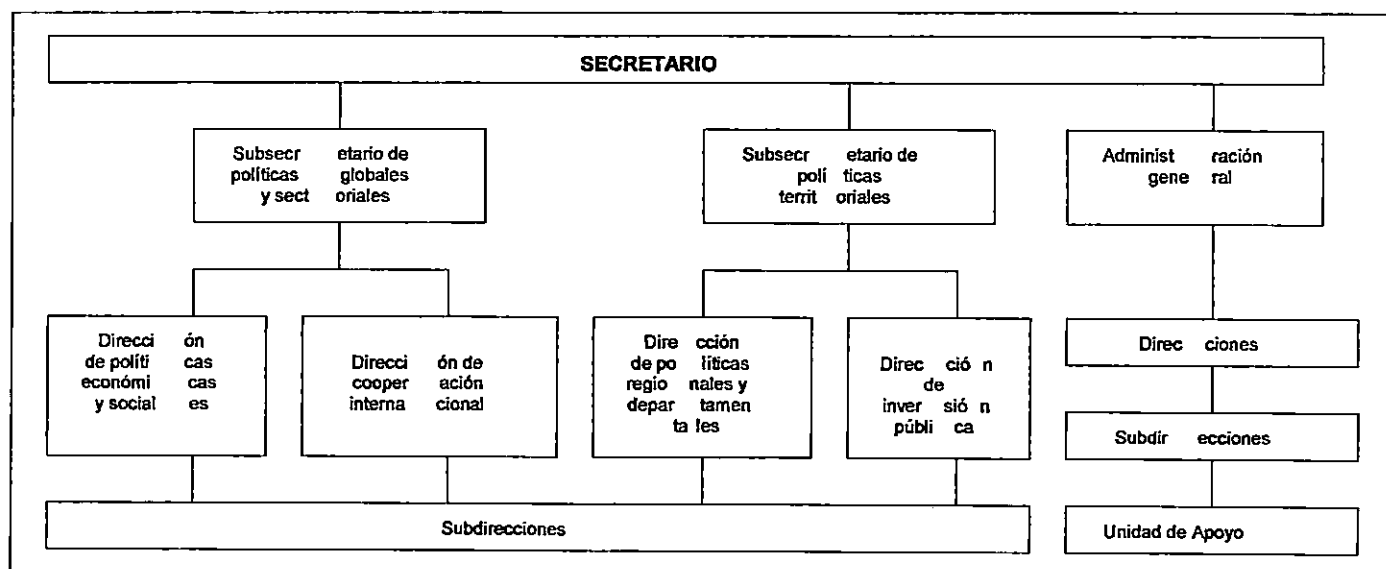
#### **4.1.5 SECRETARIA DE PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE LA PRESIDENCIA<sup>39</sup>**

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia **SEGEPLAN** es el órgano de planificación del Estado, establecida como una institución de apoyo a las atribuciones de la Presidencia de la República de Guatemala. A SEGEPLAN le corresponde coadyuvar a la formulación de la política general de desarrollo del Gobierno y evaluar su ejecución y efectos.

Para hacer operativa su naturaleza, SEGEPLAN tiene dos ámbitos de planificación y programación: el global y sectorial y el de su validación en las instancias de participación ciudadana, en todo el territorio nacional, por medio del Sistema de Consejos de Desarrollo. Siendo un órgano técnico y administrativo que está integrado en varias Secretarías y Direcciones, únicamente dos de ellas están relacionadas con la prevención y mitigación de desastres, siendo éstas: el Consejo Nacional de Planificación Económica y la Subsecretaría General de Cooperación.

---

<sup>39</sup> [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)



**Diagrama No. 21 "Organización de SEGEPLAN".**

Fuente: [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)

#### 4.1.6 GOBERNACION DEPARTAMENTAL<sup>40</sup>

Los delegados del Ejecutivo en los Departamentos, están representados por los Gobernadores

Departamentales, quienes fungen como presidentes del Consejo Departamental de Desarrollo Urbano y Rural, siendo sus funciones principales las siguientes:

- Actividades y reuniones de trabajo con representantes del sector público, organizaciones no gubernamentales y alcaldías municipales.
- Actividades con los diversos cuerpos de seguridad del estado departamental.
- Elaboración de los planes de demandas del Departamento.
- Elaboración y evaluación del plan operativo anual.
- Fungir como Coordinador Departamental para la Reducción de Desastres (CODRED).

#### 4.1.7 COMISION PARA EL USO, MANEJO Y CONSERVACION DEL AGUA Y LOS RECURSOS HIDRICOS<sup>41</sup>

<sup>40</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofía "Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 53 Desde numeral 3.1.5 en la presente página a numeral 3.1.8 en página 60.

<sup>41</sup> "Portal de Recursos Hidricos de Guatemala" [www.guateagua.org.gt](http://www.guateagua.org.gt)

Con el objetivo de iniciar acciones que permitan hacer una gestión integrada de los recursos hídricos, para lograr un uso eficiente, sostenible pero sobre todo equitativo del agua, el gobierno de Guatemala, tomo la decisión de involucrarse seriamente en el tema y crear así, la emisión del Acuerdo Gubernativo No. 157-2004 (extendido en el acuerdo 159-2005) la Presidencia de la República de Guatemala crea la Comisión Para el Uso, Manejo y Conservación del Agua y Recursos Hídricos – **COPREAGUAH** que nombra en mayo del 2004 un Comisionado Presidencial para los Recursos Hídricos y el Agua, iniciando así, una nueva fase en el proceso de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Entre las funciones asignadas al Comisionado una de las más importantes es la de la coordinación institucional, otra el marco jurídico e institucional, así como involucrar a todos los sectores incluyendo las municipalidades.

Para establecer una mejor coordinación institucional se creó la Comisión Coordinadora Nacional para el Recurso Agua **CONAGUA** bajo el Acuerdo Gubernativo 19-2005., que está conformada por las siguientes instituciones de gobierno: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN); Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA); Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV); Ministerio de Energía y Minas (MEM); Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); Instituto de Fomento Municipal (INFOM); Fondo de Inversión Social (FIS); Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) y presidida por el Comisionado Presidencial.

La CONAGUA tiene un plan de acción o agenda de trabajo, que incluye temas como el acceso a información, a través de un Portal de Recursos Hídricos de Guatemala, que es uno de los medios para obtener información relevante del recurso hídrico en el país, así como de las diferentes cuencas hidrográficas.

La CONAGUA y COPREAGUAH han participado en los procesos de discusión de leyes de aguas y reglamentos, así como apoyando procesos que requerían la coordinación institucional.

#### **4.1.8 ORGANISMOS INTERNACIONALES**

Estos están comprendidos por los oficiales de gobierno a gobierno y los multilaterales como la Organización de las Naciones Unidas **ONU**, Organización de Estados Americanos **OEA** y Comunidad Europea. Las Naciones Unidas para el Manejo de Desastres en Guatemala, está constituida por las siguientes instituciones:

- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud **OPS / OMS**.
- Programa Mundial de Alimentos **PMA**. • Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo **PNUD**.
- Fondo de Naciones Unidas para la Infancia **UNICEF**.
- Organización Internacional para las Migraciones **OIM**.

- Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja **IFRC**.
- Unión Europea **UE**.
- Médicos sin fronteras.

Si un desastre afectara a la República de Guatemala, estas instituciones deben coordinar sus acciones con el equipo de la Evaluación y Coordinación en Casos de Desastre **UNDAC**, la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios **OCHA** y con la División de Respuesta a Emergencia **ERD** del PNUD; quienes velarán porque la gestión de riesgo, la prevención y la mitigación de desastres sea tomada en cuenta en la planificación, programación, formulación y ejecución de los proyectos de desarrollo humano sostenible.

Los objetivos de las políticas del PNUD junto con la Oficina Coordinadora de las Naciones Unidas para el Socorro en caso de Desastre **UNDRO** incluyen la atención específica para fortalecer la capacidad de las sociedades a protegerse a sí mismas de las amenazas naturales.

Una función clave de la ONU es la creación de instituciones nacionales, las cuales perpetuarán el programa de mitigación. EN el caso de amenazas de impacto regional; por ejemplo terremotos y sequías, los proyectos de cooperación regional pueden ser valiosos en la creación de sistemas de advertencia, en compartir experiencias y técnicas regionales.

Otra institución Internacional es el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central **CEPRENAC**, el cual planteó el Plan Regional de Reducción de Desastres **PRRD** con la participación de los Gobiernos de Centro América, con el fin de establecer una estrategia centroamericana para reducir el impacto de los desastres en la sociedad y confirmada en 1993 por la XX Cumbre de Presidentes de Centroamérica. Entre los objetivos de este Plan, están los dirigidos a nivel nacional que pretenden elevar el nivel de seguridad con relación al sustento físico de los asentamientos humanos y de infraestructura vital, así como introducir la variable de vulnerabilidad y las acciones dirigidas a mejorar el manejo del territorio, para que se produzca menos vulnerabilidad a la población e infraestructura.

#### **4.1.9 LAS DIVERSAS ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES (ONG'S)**

Dentro de esta clasificación se encuentra el Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras **CACIF**, el cual tiene como misión, fundamental "el desarrollo integral y sustentable de toda la población guatemalteca, con especial atención a los marginados de acuerdo con su dignidad de personas humanas". Así mismo, hay otras organizaciones no gubernamentales que participan en el desarrollo de la gestión de riesgos, en determinados departamentos de Guatemala.

**4.1.10 POBLACION**

Este sector es uno de los más importantes, debido a que al existir una adecuada organización comunitaria, la respuesta ante el desastre será más eficiente; ya que el principal objetivo de la organización poblacional, es de evitar que realicen acciones que interfieran con las autoridades y procurar que éstas se realicen colaboración y coordinación de autoridades y expertos.

## CAPITULO 5

### MARCO LEGAL

#### 5.1.1 LEYES NACIONALES APLICADAS AL TEMA DE GESTION DE RIESGOS

#### 5.1.2 CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE)

Se establecen los derechos y obligaciones del Estado que garantizan la Protección y el Derecho a la Vida de las personas, (**Artículos 1 y 3**) donde el fin supremo es la realización del bien común así como la integridad y la seguridad de las personas, ya que el Estado debe reconocer la seguridad social como garantía para el beneficio de los habitantes de la Nación (**Artículo 100**) cumpliendo adecuadamente con sus obligaciones, como lo establece en el **Artículo 119**, sin olvidar los bienes que a este amerita, tomando en cuenta las reservas territoriales del Estado que se establecen en el **Artículo**

**122**. Toda disposición debe requerirse desde las funciones del Presidente de la República (**Artículo 183**) para proveer entonces, la seguridad de la Nación y la conservación del orden público, en lo referente a los casos de emergencia y calamidad pública y los aspectos que éstos conllevan: seguridad, inversión, expropiación, entre otros. El **Artículo 40**, establece que las propiedades pueden intervenir o expropiarse en caso de calamidades públicas. La ley que desarrolla esto último, se encuentra contenida en el Decreto No. 7 de la Asamblea Nacional Constituyente, Ley de Orden Público, así como en el Decreto No. 229 del Congreso de la República, Ley de Expropiación.

En relación al medio ambiente, la Constitución Política de la República de Guatemala, en su **Artículo 97** establece que toda entidad de orden público (Estado, Municipalidades y población) está obligada a conservar el medio ambiente y mantener el equilibrio ecológico, con el manejo adecuado de los recursos, por tal motivo, deben establecerse y propiciarse las condiciones y normas necesarias para la correcta exploración, explotación y comercialización de esos recursos, tal y como se establece en el **Artículo 125** así, se hace referencia al aprovechamiento correcto de los recursos forestales (**Artículo 126**) y el régimen de aguas (**Artículo 127**).

### **5.1.3 LEY DE ORDEN PÚBLICO (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE)**

Esta tiene dentro de sus consideraciones, obligar a las autoridades a mantener la seguridad, para el efecto, establecerá medidas y facultades que procedan, de acuerdo al estado de prevención, alarma, calamidad pública, estado de sitio y estado de guerra (**Artículo 1**) . Todo estado de calamidad podrá ser decretada por el Ejecutivo, el cual también podrá ordenar la evacuación de habitantes en determinadas regiones o poblaciones afectadas (**Artículos 14 y 15**).

### **LEY DE LA COORDINADORA NACIONAL PARA LA REDUCCION DE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL O PROVOCADO (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 109-96)**

El Congreso de la República de Guatemala, emite en 1996, el Decreto Ley 109-96, donde se crea la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres **CONRED**, que implica la transformación del **CONE** (Comité Nacional de Emergencia)<sup>51</sup> en la ahora Junta y Secretaría Ejecutiva de **CONRED**, permitiendo el fortalecimiento de la institución en la etapa de prevención de desastres. En esta ley se establecen los objetivos, finalidades e integración u organización de **CONRED**, así como las obligaciones de la Coordinadora y dichas entidades. Dichas referencias ya se mencionaron anteriormente y pueden ser consultadas en el **Capítulo 3, Marco Institucional**, punto **3.1.1**, (pág. 50), de esta misma investigación.

### **LEY DE ADJUDICACION DE BIENES INMUEBLES PROPIEDAD DEL ESTADO, EL GOBIERNO O LA NACION, A FAVOR DE FAMILIAS EN SITUACION DE POBREZA Y EXTREMA POBREZA (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 84-2002)**

Establece que únicamente pueden ser objeto de adjudicación y venta, las fincas rústicas o urbanas inscritas en los Registros de la Propiedad a nombre del Estado, el gobierno o la nación, siempre que reúnan las condiciones geológicas y topográficas adecuadas para la construcción de viviendas.



#### **5.1.4 LEY DE DESARROLLO SOCIAL (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 42-2001)<sup>52</sup>**

Persigue la promoción, planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluaciones de las acciones gubernativas y del Estado encaminadas al desarrollo de la persona humana en los aspectos social, familiar, humano y su entorno, con énfasis en los grupos de especial atención.

Dentro de sus objetivos y fundamentales, se prevé incorporar los criterios y consideraciones de las proyecciones demográficas, condiciones de vida y ubicación territorial de los hogares, como insumos para la toma de decisiones públicas para el desarrollo sostenible e integrar los grupos en situación de vulnerabilidad y marginados al proceso de desarrollo nacional. Como sectores de especial atención se identifican además de indígenas, mujeres, niñez y adolescencia en situación de vulnerabilidad, personas adultas mayores, discapacitados, población migrante y a toda aquella población ubicada en áreas precarias y prevé la asignación de recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para lograr el desarrollo de las personas y las familias que forman parte de estas áreas.

Para dar cumplimiento a dicha ley, se emitió la Política de Desarrollo Social y Población, que consta de cinco componentes: Salud, Educación, Migración, Comunicación Social y Riesgo a Desastres. La ley expresa la necesidad de realizar estudios y diagnósticos actualizados sobre la dinámica y ubicación de la población en zonas de riesgos naturales para que, en coordinación con las instituciones y dependencias involucradas en la materia, se consideren criterios demográficos y geofísicos para la definición de estrategias de prevención y atención a la población, con énfasis en la que habite en asentamientos precarios y vulnerables ante desastres. Establece que, en coordinación con CONRED, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), los

Fondos Sociales y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), se desarrolle una estrategia de protección social para la población en caso de desastre y calamidad pública y responsabiliza de dichas acciones a la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN).

### **5.1.1 LEY DEL ORGANISMO EJECUTIVO (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 114-97)**

Establece que SEGEPLAN contiene las bases para el Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública, cuya vinculación con la gestión de riesgo debe ser directa, ya que contiene las normas que inciden en el proceso de inversión y evaluación presupuestaria, así como las formativas que orientan la economía nacional, donde SEGEPLAN debe coordinar el proceso de planificación y programación de la inversión pública, a nivel sectorial y territorial (**Artículo 14**).

De igual forma, se establece dentro de las reformas a dicha ley (**Artículos 2 y 3 Decreto No. 90-2000 del Congreso de la República**) que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), deben definir las políticas de ordenamiento territorial y de utilización de tierras nacionales, promoviendo la administración descentralizada en la ejecución de dichas políticas, cuya formulación, ejecución y cumplimiento, corresponden al MARN, para que se lleve a cabo el cumplimiento del régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente, así como de los recursos naturales del país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, previniendo la contaminación y deterioro del ambiente y la pérdida del patrimonio natural, todo en coordinación con el Consejo de Ministros, a través de la incorporación del componente ambiental en la formulación de las políticas necesarias, la ejecución de las funciones normativas de control y supervisión en materia de ambiente y recursos naturales, la definición de normas ambientales en materia de recursos no renovables, la formulación y elaboración de políticas para el manejo de recursos y cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos, el control de la calidad ambiental y la promoción de la participación y concientización de la población sin distinciones, para el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales.

### **5.1.1 LEY DE LOS CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 11-2002)**

Se establece que el Sistema de Consejos de Desarrollo, es el medio principal de participación de la población maya, xinca, garífuna y la no indígena, en la gestión pública, para llevar a cabo, el proceso de planificación democrática del desarrollo, tomando en cuenta los principios de unidad nacional, multiétnica, pluricultural y multilingüe de la nación guatemalteca.<sup>53</sup>

Para el efecto, los **Artículos 2 y 3** de dicha ley, manifiestan que los principios generales y el objetivo de este Sistema, son la conservación y el mantenimiento del equilibrio ambiental y el desarrollo humano con el

involucramiento de la población, a través de la organización y coordinación de la administración pública, mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada.

Para llevar a cabo esos principios, (Artículos 6, 8, 12 y 14) las funciones principales de los Consejos de Desarrollo Nacional, Regional, Municipal y Comunitario Urbano y Rural, son generalmente, formular las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo urbano y rural y ordenamiento territorial en los diferentes niveles correspondientes (Nacional, regional, Municipal y

<sup>51</sup> CONE organizado y creado el 8 de Septiembre de 1969 como consecuencia del huracán Francelia, adscrito al Ministerio de la Defensa Nacional hasta 1996.

<sup>52</sup> Castro Mendoza, Gilda Sofía "Plan de Prevención y Mitigación por inundaciones en la Aldea Nuevo Texcuaco del municipio La Gomera, Escuintla" Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Marzo 2007. Pág. 38

<sup>53</sup> LEY DE CONSEJOS DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, Artículo 1, Naturaleza Comunitario), promoviendo y garantizando el cumplimiento de éstas y el involucramiento efectivo de la población y sus organizaciones.

#### **5.1.2 CODIGO MUNICIPAL (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 12-2002)**

La divulgación del Código Municipal, reviste especial importancia, ya que estas normas abren la expectativa de impulsar cambios y logros de impacto social y económico y de beneficiar a toda la población, especialmente a los más vulnerables a las violaciones de sus derechos humanos. Por lo anterior, el presente Código, tiene por objeto, desarrollar los principios constitucionales referentes a la organización, gobierno, administración y funcionamiento de los municipios y demás entidades locales, así como el contenido de las competencias que correspondan a los municipios en cuanto a las materias que éstas regulen (Artículo 1).

Se hace énfasis en el Concejo Municipal, que es el órgano colegiado superior de deliberación y de decisión de los asuntos municipales, al cual corresponde el gobierno municipal, que se integra por el alcalde que es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo y también están los síndicos y concejales (Artículo 9). En conjunto, estos deben velar por la seguridad y el desarrollo del municipio y sus comunidades, así como la población que las conforma, velando también por la integridad de su patrimonio y garantizar sus intereses con base en los valores, cultura y necesidades planteadas por los vecinos, conforme a la disponibilidad de recursos (Artículo 33). Así, la población posee derechos y obligaciones, que para el efecto de este estudio, se hace referencia, al derecho y obligación de la población, de

participar activa y voluntariamente en la formulación, planificación, ejecución y evaluación de las políticas públicas municipales y comunitarias (**Artículo 17**, inciso f) y el **Artículo 53**, inciso j, que establece dentro de las Atribuciones y Obligaciones del Alcalde, que este debe adoptar personalmente y bajo su responsabilidad en caso de catástrofe o desastres o grave riesgo de los mismos, las medidas necesarias, dando cuenta inmediata al pleno del Concejo Municipal.

El ordenamiento territorial y control urbanístico de la circunscripción municipal, el establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios municipales, así como la emisión y aprobación de acuerdos, reglamentos y ordenanzas municipales y la promoción y protección de los recursos renovables y no renovables del municipio, competen entre otras al Concejo Municipal (**Artículo 35**). Sin olvidar, que deben facilitar a la población, la más amplia información sobre su actividad y la participación de todos los ciudadanos en la vida local (**Artículo 60**), por lo anterior, Dos los vecinos tienen derecho a ser informados y consultados (**Artículos 62 y 63**). tal manera, el **Artículo 68** de esta ley, establece las actividades propias que competen a los municipios, entre las cuales están, el abastecimiento domiciliario de los servicios públicos necesarios (agua potable clorada, alcantarillado, alumbrado, mercado, rastros, administración, autorización y control de cementerios, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, limpieza y ornato), construcción y mantenimiento de caminos de acceso y vías públicas, autorización de licencias de construcción, entre otras, dando importancia para el objeto de este estudio, la obligación de promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio. Para el cumplimiento de algunas de las atribuciones anteriores y la coordinación y consolidación de los diagnósticos, planes, programas y proyectos de desarrollo de los municipios, el Concejo Municipal debe contar con una Oficina Municipal de Planificación (OMP), la cual es responsable de producir la información precisa y de calidad requerida para la formulación y gestión de las políticas públicas municipales (**Artículo 95**), a través de un coordinador cuyas atribuciones se describen en el **Artículo 96** de la presente ley.

En relación al presente tema de estudio, esta ley hace referencia al Ordenamiento Territorial y Desarrollo Integral establecido como Capítulo II y conformado por los **Artículos 142 al 149** los cuales describen, las construcciones a la orilla de las carreteras, Licencias y autorizaciones municipales de urbanización y las garantías de cumplimiento de éstas, así como la escrituración de lotificaciones y urbanizaciones.

### **5.1.3 LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACION (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 14-2002)**

Se considera la descentralización económica administrativa como medio para lograr el desarrollo regional. Dentro de sus objetivos se incluyen universalizar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios que se prestan a la población, fortalecer la capacidad del órgano local para el manejo sustentable del medio ambiente y promover el desarrollo económico local para mejorar la calidad de vida y erradicar la pobreza. Se consideran competencias prioritarias a descentralizar: educación, salud y asistencia social, seguridad ciudadana, ambiente y recursos naturales, agricultura, comunicaciones, infraestructura y vivienda, economía, cultura, recreación y deporte. formulación y ejecución de los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de los municipios, planes y usos del suelo, aprobación de esos planes, obras del Gobierno Central.

**5.1.4 LEY DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE  
(CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 68-86)** Esta ley establece que el Estado, municipalidades y habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, por tal motivo, el aprovechamiento y utilización de la fauna, flora, suelo, subsuelo y agua, deben realizarse racionalmente (**Artículo 1**), actualmente, dichas funciones son obligaciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), sin embargo, el Estado debe velar porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente (**Artículo 4**).

De igual forma, se establece dentro de las reformas a dicha ley (**Artículos 2** Decreto No. 90-2000 del Congreso de la República) que la aplicación de esta ley compete al Organismo Ejecutivo a través del MARN.

Los objetivos específicos de esta ley, entre los que figuran la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales y sistemas ecológicos, así como la prevención de su deterioro y contaminación, se establecen en el **Artículo 12** de la presente ley. Como pauta importante, también se hace referencia a las disposiciones y reglamentos necesarios que emitirá el Gobierno para velar por el mantenimiento de la cantidad de agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, las cuales se establecen en el **Artículo 15**. En casos de emergencia, la Comisión Nacional del Medio Ambiente podrá emitir declaratoria de peligrosidad en aquellas actividades de grave incidencia ambiental y realizar los estudios de evaluación ambiental que procedan (**Artículo 27**).

**5.1.5 LEY PRELIMINAR DE URBANISMO (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 583)**

Esta ley tiene por objeto el establecimiento de las normas preliminares que las municipalidades de la República deberán poner en práctica en el estudio del plan regulador de su jurisdicción, así como los trabajos iniciales básicos que ayuden a resolver en forma técnica, problemas que se presenten en el desarrollo de la planificación urbanística de las poblaciones, dentro de las áreas de influencia urbana que se delimiten (**Artículo 2**).

Los planes correspondientes a la jurisdicción de cada uno de los concejos de las municipalidades, así como sus actividades, se establecen en los **Artículos 3 y 4** y para los efectos del desarrollo urbanístico de las ciudades, las municipalidades de las cabeceras deberán realizar los estudios necesarios para implantar en sus áreas de influencia urbana, un plan regulador adecuado que contemple los servicios, sistemas, edificaciones y zonas necesarios a la población (**Artículo 9**).

### **5.1.6 LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 120-96)**

Los **Artículos 1 y 2** de esta ley, establecen que el objeto de ésta es apoyar, fortalecer, fomentar y regular las acciones del Estado y los habitantes de la República, con el fin de desarrollar el sector vivienda y asentamientos humanos, para establecer las bases institucionales, técnicas y financieras, que permitan a la familia, acceder a una solución habitacional digna y adecuada.

Para los efectos de la presente ley, el Estado y los habitantes de la República, deben sujetarse a diferentes principios, como el derecho humano fundamental a la vivienda y la obligación del Estado de la facilitación de la misma, la promoción del desarrollo de la vivienda y asentamientos humanos en forma subsidiaria por parte del Estado, entre otras. El Ministerio de Economía también debe cumplir ciertas funciones en relación a vivienda, las cuales se mencionan en el **Artículo 6** de esta ley. Así todos los planes, programas y proyectos de vivienda que se elaboren, aprueben o ejecuten, deben adecuarse a lo establecido en esta ley y demás leyes aplicables al respecto, tal y como lo dicta el **Artículo 9**.

También se hace referencia en esta ley, a la adecuada planificación de viviendas y asentamientos humanos, así como los criterios de calidad habitacional y las condiciones de ordenamiento territorial en los **Artículos 10, 11 y 12** respectivamente, se menciona de manera general por ejemplo, que la planificación de las viviendas y asentamientos humanos, debe ser adecuada, asegurando la utilización sostenible y el equilibrio en relación con los elementos naturales, considerando diferentes aspectos de la población y el entorno, así mismo, todo proyecto debe cumplir con los requerimientos establecidos en esta y demás leyes y reglamentos aplicables tanto para el diseño, como para la construcción. También, todo plan de ordenamiento territorial debe contemplar el correcto uso del suelo, la naturaleza y características de la región, la localización de los principales asentamientos humanos y planificación de desarrollo urbano, las funciones de las viviendas y urbanizaciones y el sistema vial y de transporte.

### **5.1.7 LEY DE PARCELAMIENTOS URBANOS (CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO No. 1427)**

Esta ley establece que todo Parcelamiento Urbano es la división de una o varias fincas, con el fin de formar otras de áreas menores (**Artículos 1 y 2**). Tal operación debe ajustarse a las leyes y reglamentos de urbanismo y a los planes reguladores que cada municipalidad ponga en vigor de conformidad con la autonomía de su régimen. Así mismo, toda persona que directa o indirectamente se dedique con ánimo de lucro a efectuar operaciones de las ya mencionadas, tiene la obligación de registrar en la municipalidad a cuya jurisdicción corresponda, el inmueble que se vaya a parcelar.

## CAPITULO 6

## MARCO REFERENCIAL

## 6.1. LA REPUBLICA DE GUATEMALA

La República de Guatemala está situada en el centro del continente americano, entre los 14 y 18° de latitud norte y los 88 y 92° de longitud oeste. Es el más septentrional de los países centroamericanos, está ubicado en el extremo noroccidental de la región y limita al norte y al oeste con México; al este con Belice, el mar Caribe, Honduras y El Salvador; y al sur con el Océano Pacífico. Su extensión territorial es de 108,889 km<sup>2</sup> y está integrada por 22 departamentos, divididos en su totalidad en 331 municipios.

En la última Constitución Política de la República de Guatemala (1985), se dispuso el establecimiento de regiones de desarrollo. De acuerdo con esta disposición, la Ley Preliminar de Regionalización de 1986 (Decreto 70-86), delimitó ocho regiones con sus respectivos Consejos de Desarrollo (Decreto 52-87) de la siguiente manera:

Cuadro No. 4 "Sistema de Regionalización de Guatemala".

REGION	NOMBRE	DEPARTAMENTOS
I	Metropolitana	Guatemala
II	Norte	Alta Verapaz, Baja Verapaz
III	Nororiental	Izabal, Chiquimula, Zacapa, El Progreso
IV	Sudoriental	Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa
V	Central	Sacatepéquez, Chimaltenango, Escuintla
VI	Sudoccidental	Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos
VII	Noroccidental	Huehuetenango, Quiché
VIII	Petén	Petén

Fuente: OCEANO. Enciclopedia de Guatemala. Tomo I.

El departamento de Huehuetenango se encuentra ubicado en la zona Fronteriza con México y como parte importante de este departamento, se encuentra la Región Huista, que comprende los municipios de Nentón, San Antonio Huista, Santa Ana Huista, Jacaltenango, San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán, San Rafael La Independencia, Concepción Huista, Todos Santos Cuchumatán y San Mateo Ixtatán; en esta área, debido a sus condiciones climáticas, edáficas y recursos hidrológicos, existe potencial para diversificar cultivos frutales tales como: aguacate, melocotón, mandarinas, mango, chicozapote, entre otros, y con ello coadyuvar al desarrollo socio-económico de la región.



La región Huista, es una región con ascendencia indígena maya, donde su población habla lenguas como el Poptí, Qanjobal, Chuj, Akateko, Mam y otras. La principal fuente de trabajo es la Agricultura; los productos más importantes son el maíz, frijol, el café, las frutas, las verduras y actividades forestales. Otras actividades económicas, lo constituyen las artesanías y el comercio. Posee uno de los índices de pobreza más altos del departamento y del país. A través del Programa Moscamed desde hace varios años y específicamente en el período 2009 - 2010 ha estado realizando vigilancia fitosanitaria en la Región de los Huistas, llevando registros de monitoreo de detección por trampeo y muestreo de frutos, con lo cual se ha determinado la ausencia de la mosca del Mediterráneo, cumpliendo con la normativa internacional de la NAPPO y de la IPPC; situación que ha permitido declarar, mediante ACUERDO MINISTERIAL 01-2011, la Región Huista, Huehuetenango, 228,077 has como **“Área Libre de mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied)”**, con las consecuentes ventajas del desarrollo y comercialización de la horto-fruticultura de exportación.

El desarrollo de la actividad frutícola en la región Huista inicio desde la década de los noventa, sin embargo en los últimos años es donde ha tomado mayor interés, principalmente tras la expectativa de la declaración de área libre de mosca del mediterráneo. Actualmente la región cuenta con 50 hectáreas de mandarina establecidas, principalmente de las variedades demandadas por el mercado (Dancy, Fremont); 40 hectáreas de chicozapote, variedad Betawe; 110 hectáreas de aguacate variedad Hass; 14 hectáreas de mango .

Con el desarrollo de la actividad frutícola, se ha avanzado en organización de productores, contando con varias asociaciones que necesitan ser fortalecidas. Producto de la organización de productores, se ha avanzado en infraestructura, como lo constituye la construcción del centro de acopio y planta empacadora de frutas, ubicada en la aldea Pebilpam. Con esta infraestructura se pretende promocionar la marca **“FRONTERA HUISTA”**.

Con el desarrollo hortícola (frutas y hortalizas) en la región Huista, se pretende aprovechar las siguientes ventajas:

- ▶ Apertura de nuevos mercados, principalmente los fronterizos y de otras partes del mundo, aprovechando el status de zona libre de mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied).
- ▶ Ahorro en tratamientos cuarentenarios para frutas y hortalizas de exportación.
- ▶ Aprovechamiento del recurso hídrico que nace en la región Huista y que actualmente lo utiliza México.
- ▶ Generación de empleo y mejores ingresos económicos para las familias del área rural.

- ▶ Protección de cuencas para la conservación de los recursos agua, suelo, fauna, flora y medio ambiente.
- ▶ Producción para mercado nacional y de exportación los siguientes cultivos: aguacate, melocotón, mango, mandarina, chicozapote, tomate, chile pimiento, ejote francés, brócoli.  
Con el desarrollo hortícola (frutas y hortalizas) en la región Huista, se pretende aprovechar las siguientes ventajas:
- ▶ Apertura de nuevos mercados, principalmente los fronterizos y de otras partes del mundo, aprovechando el status de zona libre de mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied).
- ▶ Ahorro en tratamientos cuarentenarios para frutas y hortalizas de exportación.
- ▶ Aprovechamiento del recurso hídrico que nace en la región Huista y que actualmente lo utiliza México.
- ▶ Generación de empleo y mejores ingresos económicos para las familias del área rural.
- ▶ Protección de cuencas para la conservación de los recursos agua, suelo, fauna, flora y medio ambiente.
- ▶ Producción para mercado nacional y de exportación los siguientes cultivos: aguacate, melocotón, mango, mandarina, chicozapote, tomate, chile pimiento, ejote francés, brócoli.

## 6. DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO

### 6.1.1 GENERALIDADES GEOGRÁFICAS

El departamento de Huehuetenango se encuentra situado en la región VII o región de Occidente de la República, La cabecera se llama de igual manera que el departamento, más conocido como "La tacita de Plata" tiene una Altitud: 1092, msnm. Latitud: 15°19'14", Longitud: 91° 28' 13"

Área, cuenta con una extensión territorial de 204 kilómetros cuadrados.

#### 6.1.1.1 TOPOGRAFIA

El departamento de Huehuetenango tiene una topografía variada, con montañas y cimas que exceden los 3.850 m s. n. m. en la Sierra de los Cuchumatanes y tierras bajas que descienden hasta unos 300 m s. n. m... Su clima es variado como consecuencia de las grandes diferencias en elevación y la sinuosidad del terreno.

#### 6.1.1.2 HIDROGRAFIA

La extensa sierra de los Cuchumatanes separa las vertientes del departamento en dos ramas: suroeste y noroeste, que corren en curso tortuoso, llevando sus aguas al golfo de México por dos canales principales, el río Usumacinta y el de Chiapas. De las tres corrientes que pueden

considerarse principales que forman el Usumacinta, dos nacen en Huehuetenango que son: el  río Chixoy o Negro y el  río Lacantún. El sistema hidrográfico de esta región comprende, por consiguiente tres grupos: el río Chixoy o Negro, el río Lacantún, así como los afluentes y orígenes del río de Chiapas, los ríos  Cuilco y  Selegua; éstos 2 ríos alimentan las dos represas hidroeléctricas más grandes de Chiapas y de las más grandes de todo México, Presa de la Angostura y Presa del Sumidero, que producen una gran cantidad de energía eléctrica.

El río San Juan, cuyas aguas son extremadamente frías, nace aproximadamente a 2 km de Aguacatán y corre de norte a sur y en su recorrido incluye la quebrada Chex. Más adelante, al este de la cabecera, en la aldea llamada Río San Juan se une al río Bucá que a su vez origina el río Blanco. En este departamento, se encuentran algunas lagunas de importancia, como lo son: Muxbal, Magdalena, Ocubilá,  Yolnabaj y Laguna Seca.

Cabe mencionar como dato importante, que las afluencias de los ríos huehuetecos, Selegua, Cuilco, Nentón, Lagartero, Azul y Huista, conforman en el territorio mexicano de Chiapas, cuencas hidrográficas extensas constituyendo la mayor generación de electricidad vía hidroeléctrica, con las represas del Cañón del Sumidero y la Angostura, generando electricidad para todo el sur oriente de México, con tanta oferta que el excedente será interconectado a Guatemala y Centroamérica muy pronto.-

### 6.2.1.3 OROGRAFIA

El territorio de Huehuetenango es montañoso, atravesado por un sistema orográfico cuyo eje es la  Sierra Madre, sus intrincadas ramificaciones hacen el suelo irregular, áspero, caprichoso; con altísimas cumbres que se cubren a veces de escarcha en la estación fría, así como dilatadas llanuras y campiñas de templado a ardoroso temperamento; con profundos precipicios y angosturas, despeñaderos y barrancos, suaves colinas, vegas y praderas, caudalosos ríos, lagunas, bosques y selvas.

De la cordillera llamada comúnmente de Los Andes, se desprende en primer término un extenso ramal que se dilata por todo el departamento. Es conocido como  Sierra de los Cuchumatanes, llegando a sus máximas elevaciones en  Todos Santos Cuchumatán,  Xémal y  Chancol.

Con excepción de las montañas de Cuilco y de los cerros secundarios al sur de la sierra, separados de ésta por el valle del río Selegua, puede decirse que los Cuchumatanes son los que integran toda la formación montañosa y áspera del departamento.

## 7 Zonas de Vida Vegetal

Este departamento por la topografía del terreno posee variedad de climas y por ende sus zonas de vida son diversas, por lo que se identifican siete zonas de vida según la clasificación propuesta por Holdridge, las cuales son:

- bs-S Bosque Seco Subtropical
- bh-S (t) Bosque Húmedo Subtropical Templado
- bh-S© Bosque Húmedo Subtropical Cálido
- bmh-S© Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido
- bh-MB Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical
- bmh-MB Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical
- bmh-M Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical.

Sobresalen en este departamento, dos zonas de vida: La zona de bosque húmedo Montano bajo subtropical y la zona de bosque muy húmedo Montano bajo subtropical.

## 6.1.2 ECONOMIA

En el departamento de Huehuetenango por su condición de terreno montañoso y variedad de climas, se encuentran cultivos para tierra caliente y templada, como también para clima frío. Entre los de clima cálido y templado, se encuentran: café, caña de azúcar, tabaco, chile, yuca, achiote y gran variedad de frutas; y entre los cultivos de clima frío están: los cereales como el trigo, cebada, papa, alfalfa, frijol, algunas verduras, hortalizas, árboles frutales propios del lugar, etc.. Además por las cualidades con que cuenta el departamento, algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado destacándose el ovino, entre otros; dedicando parte de estas tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos.

**Capacidad productiva de la tierra**

A través de estas formas o prácticas, se han clasificado los niveles de productividad de la tierra, siendo para Guatemala 8 los niveles de clasificación.

En Huehuetenango predominan 3 niveles que son:

- El nivel VI consta de tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y rocosidad, de topografía ondulada fuerte y quebrada, y fuerte pendiente.

- El nivel VII abarca las tierras no aptas para el cultivo, aptas sólo para fines o uso de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.
- El nivel VIII que son tierras no aptas para todo cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

#### Cuencas de Huehuetenango

**Huehuetenango** cuenta con 6 cuencas principales —o divisorias de aguas—, éstas son las de los ríos: Culco, con una extensión aproximada de 918 km<sup>2</sup> dentro del departamento (12.4% del total); Selegua, con 1,529 km<sup>2</sup> (20.7%); Nentón, con 1344 km<sup>2</sup> (18.2%); Pojóm, con 886 km<sup>2</sup> (12%); Ixcán, con 1,713 km<sup>2</sup> (23%) y Salinas.

#### 6.2.3 Servicios:

Debido a la cercanía geográfica con el sur de México, se posiciona no sólo como un foco comercial pero también de servicios, uno de los más importantes del noroccidente de Guatemala. Habitantes de la región noroccidental, municipios cercanos del sur de México, algunos poblados del departamento de Quiché acuden a Huehuetenango cabecera en búsqueda de buenas oportunidades en educación y servicios de salud. Turismo: Es la tercera actividad económica de la ciudad. Existe una oferta de hoteles y restaurantes significativa. Se albergan turistas nacionales y extranjeros por las ruinas de Zaculeu y las visitas a los Cuchumatanes. Existe alto potencial de crecimiento que aún no se ha explotado y que se puede ver beneficiado por la conectividad aérea que se está impulsando a través del mejoramiento de las condiciones del aeródromo.

#### **SERVICIO ELECTRICO**

En Huehuetenango, se cuenta con el servicio de alumbrado público y domiciliar al igual que en los municipios.

#### **SERVICIO DE AGUA POTABLE DRENAJES**

Huehuetenango cuenta con servicios de agua potable y drenajes. En algunos municipios el agua potable se extrae a través de pozos y los drenajes de las viviendas es por fosas sépticas.

**TELEFONIA**

El municipio de Nenton cuenta con los servicios de telefonía residencial y móvil, el cual es prestado por las distintas empresas de telefonía que prestan el servicio a nivel nacional en el país.

**TRANSPORTE**

Para el municipio de Nenton, se encuentra el servicio de transporte extra urbano a través de camionetas, están los microbuses, pick-ups, moto-taxis y bici-taxis. Para las comunidades están las camionetas locales, que van a lo largo de las comunidades.

**CORREOS**

Se cuenta con servicio de correos, mientras que el resto de las comunidades no cuenta con ello. Sin embargo existe el servicio de Internet a través de cafés o pequeños locales.

**SISTEMA BANCARIO**

En la mayoría de municipios existen agencias bancarias, principalmente de BANRURAL.

**SEGURIDAD CIUDADANA**

Nenton cuenta con el servicio de una subestación de la Policía Nacional Civil o PNC, además de un Juzgado de Paz y oficinas del Ministerio Público.

**CEMENTERIOS**

La mayoría de municipios cuentan con cementerios.

**AREAS DEPORTIVAS**

En general, tanto Nenton como las comunidades, cuentan con campos o pequeñas canchas de fútbol, entre otras en algunas comunidades, como canchas de baloncesto.

**OTROS SERVICIOS**

En general, tanto Nenton como algunas de las comunidades en estudio, cuentan también con Iglesia Parroquial y Salón de Usos Múltiples.

## CAPITULO 7

- **DIAGNOSTICO DE LAS COMUNIDADES:** En este capítulo, se presenta el análisis respectivo de las comunidades objeto de este estudio, con relación al impacto de los desastres específicamente, con el fin de determinar las vulnerabilidades de estas poblaciones.

CUADRO No. 9 (según Guía AGRIP)						
REPORTE DEL ANÁLISIS DE GESTIÓN DE RIESGO EN LA INVERSIÓN PÚBLICA						
Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP				Boleta SNIP R-1		
Dirección de Gestión de Riesgo						
Boleta de Identificación y Evaluación de Riesgo en Proyectos de Inversión Pública						
DEPARTAMENTO	HUEHUETENANGO			MUNICIPIO	NENTON	
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región) :	NENTON			Coordenadas GTM	X:	15° 48' 30.6"
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO.				Y:	91° 48' 30.6"
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN					
Nombre del Formulador	Ing. Miguel Rivera			Fecha:	15/11/2020	

VALORACIÓN DE VULNERABILIDADES		CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
EXPOSICIÓN	1.00	Sitio con Baja Exposición	
FRAGILIDAD	1.00	Proyecto con Baja Fragilidad	
RESILIENCIA	1.00	Proyecto con Alta Resiliencia	

Amenazas		NIVEL DE AMENAZA EN MEDIANA	DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION
Naturales	Terremotos (sismos)	--	<b>DE</b> <b>ACUERDO A LAS AMENAZAS Y VULNERABILIDADES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO, EN HOJA ANEXA: DESCRIBA LAS MEDIDAS DE MITIGACION Y SUS COSTOS, MISMO QUE TENDRAN QUE ESTAR REFLEJADOS EN EL DISEÑO, LOS PLANOS Y EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.</b>
	Tsunamis (maremotos)	--	
	Erupciones Volcánicas (ceniza, piroclásticos, lahares, lava, gases, etc.)	--	
	Deslizamientos	--	
	Derrumbes	--	
	Hundimientos	--	
	Inundaciones	--	
	Huracanes y/o depresiones tropicales	3	
	Olas ciclónicas (mareas altas)	--	
	Sequías	--	
	Desertificación	--	
	Heladas (congelación)	--	
	Onda de frío (masas de aire frío)	--	
	Onda de calor (temperaturas altas fuera del promedio normal)	--	
	Radiación solar intensa	--	
Socio-Naturales	Vientos Fuertes	--	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS:</b> <b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL ANÁLISIS DE RIESGO:</b> Ing. Miguel Rivera <b>CARGO:</b> _____ <b>INSTITUCIÓN:</b> _____ <b>FIRMA Y SELLO:</b> _____ <b>LUGAR Y FECHA:</b> _____
	Sedimentación	--	
	ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA	--	
	Incendios forestales	--	
	Erosión (hídrica o eólica)	--	
Antrópicas	Deforestación	--	<b>REVISIÓN / EVALUACIÓN</b> <b>NOMBRE DEL EVALUADOR:</b> _____ <b>CARGO:</b> _____ <b>INSTITUCIÓN:</b> _____ <b>SE CONSIDERARON LAS MEDIDAS ADECUADAS Y RECOMENDADAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO EN EL PRESENTE PROYECTO</b> <b>SI</b> <b>X</b> <b>NO</b> _____ <b>SI LA RESPUESTA ES NO, SE ADJUNTAN LAS RECOMENDACIONES DEL EVALUADOR: (si no es suficiente el espacio, agregar hoja anexa)</b> <b>FIRMA Y SELLO:</b> _____ <b>LUGAR Y FECHA:</b> Guatemala, 15 de noviembre de 2020
	Agotamiento acuíferos	--	
	Desecamientos de ríos	--	
	ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA	--	
	Incendios estructurales	--	
	Derrames hidrocarburos	--	
	Contaminación por uso de agroquímicos	--	
	Contaminación del aire	--	
	Contaminación por ruido	--	
	Contaminación eléctrica (alta tensión) y electromagnética (antenas telefónicas)	--	
	Contaminación por desechos sólidos	--	
	Contaminación por desechos líquidos	--	
	Epidemias	--	
	Plagas que afectan a humanos y/o procesos productivos	--	
	Aglomeraciones	--	
Explosiones	--		
Hundimientos por colapso de drenajes y/o acción del hombre.	--		
Manifestaciones Violentas	--		
Grupos delincuenciales	--		
Unchamientos	--		
Conflictos sociales	--		
Accidentes (terrestres, aéreos, marítimos)	--		
ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA	--		

**ANEXOS OBLIGADOS:**

1. Mapa de identificación de las amenazas de la Zona y sitio del proyecto.
2. Fotografías del sitio.
3. Matrices de: Exposición, Fragilidad, Resiliencia.
4. Dictamen del análisis del Evaluador institucional (Delegado Adjunto de SEGEPLAN, UTD, DMP, SECTORIALES, y/o quien designe la institución).



CUADRO No. 30 (según Guía AGRP)		ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN	
DEPARTAMENTO		HUEHUETENANGO	
MUNICIPIO		NENTON	
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región) :		NENTON	
Nombre del Proyecto		CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO	
Nombre de la Institución responsable del proyecto:		MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION	
Nombre del Formador		Ing. Miguel Rivera	
Fecha:		15/11/2020	
Razón de Consistencia		0.072739	

	<i>Temu/componente/variable</i>	<i>Calificación</i>	<i>Peso relativo</i>
<b>2.1</b>	<b>Vulnerabilidad por exposición del sitio</b>	<b>1.00</b>	
<b>2.1.1</b>	<b>Componente bioclimático</b>	<b>1</b>	<b>0.23</b>
1	Confort higrotérmico	1	
2	Orientación	1	
3	Viento	1	
4	Precipitación	1	
5	Ruido	1	
6	Calidad del aire	1	<b>0.13</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Componente de geología</b>	<b>1</b>	
7	Sismicidad	1	
8	Erosión	1	
9	Deslizamientos	1	
10	Vulcanismo	1	
11	Riegos de pendiente	2	
12	Calidad del suelo	1	
13	Uso del suelo	1	
14	Formación geológica	1	
<b>2.1.3</b>	<b>Componente de ecosistemas</b>	<b>1</b>	<b>0.18</b>
15	Suelos agrícolas	2	
16	Hidrología superficial	1	
17	Hidrología subterránea	2	
18	Lagos	1	
19	Áreas húgiles	1	
20	Sedimentación	1	<b>0.08</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Componente de medio construido</b>	<b>1</b>	
21	Radio de acción	1	
22	Accesibilidad	1	
23	Acceso a servicios	2	
24	Consideraciones urbanísticas	2	
25	Uso del suelo y límites conformantes	1	
26	Normas urbanas	1	
27	Áreas comunes	3	
28	Facilidades de tratamiento de desechos	1	
<b>2.1.5</b>	<b>Componente de contaminación</b>	<b>1</b>	<b>0.04</b>
30	Desechos sólidos y líquidos	1	
31	Industrias contaminantes	1	
32	Líneas de alta tensión	1	
33	Peligro de explosiones e incendios	1	
34	Lugares de ocio	1	
35	Servicios de recolección de desechos	1	<b>0.36</b>
<b>2.1.6</b>	<b>Componente institucional y social</b>	<b>1</b>	
36	Confinos territoriales	1	
37	Seguridad ciudadana	2	
38	Mercado legal	1	
39	Participación ciudadana	1	
40	Importancia socioeconómica	1	
41	Calidad de vida	1	
42	condición local	1	

CUADRO No. 11 (según Guía AGRIP)			
ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD			
DEPARTAMENTO	HUEHUETENANGO	MUNICIPIO	NENTON
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	NENTON	Coordenadas GTM	X: 15° 48' 30.6"
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO		Y: 91° 48' 30.6"
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN		
Nombre del Formador	Ing. Miguel Rivera	Fecha:	15/11/2020
	RAZÓN DE CONSISTENCIA	0.089983174	

CUADRO No. 12 (según Guía AGRIP)			
ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR RESILIENCIA			
DEPARTAMENTO	HUEHUETENANGO	MUNICIPIO	NENTON
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	NENTON	Coordenadas GTM	X: 15° 48' 30.6"
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO		Y: 91° 48' 30.6"
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN		
Nombre del Formador	Ing. Miguel Rivera	Fecha:	15/11/2020
RAZÓN DE CONSISTENCIA		0.025171732	
	<b>Tema/componente/variable</b>	<b>Calificación</b>	<b>Peso relativo</b>
<b>2.3</b>	<b>Vulnerabilidad por falta de resiliencia</b>	<b>1.00</b>	
<b>2.3.1</b>	<b>Componente mantenimiento y recuperación</b>	<b>1</b>	<b>0.16</b>
94	Planes de mantenimiento continuo	1	
95	Planes de mantenimiento preventivo	1	
96	Planes de mantenimiento correctivo	1	
97	Seguros ante catástrofes	1	
98	Tiempo para reparar la infraestructura	1	
<b>2.3.2</b>	<b>Componente de organización para la emergencia</b>	<b>1</b>	<b>0.19</b>
99	Comité formalmente establecido	1	
100	Puntos de reunión protegidos y seguros	1	
101	Procedimientos de activación del plan	1	
102	Procedimientos para evacuación del edificio	1	
103	Rutas de emergencia y salida accesibles	1	
<b>2.3.3</b>	<b>Componente de capacitación e investigación</b>	<b>1</b>	<b>0.66</b>
104	Programas de capacitación	2	
105	Programas de difusión	1	
106	Instrumentos para medición	1	
107	Trabajos de investigación sobre desastres	1	

Tema/componente/variable		Calificación	Peso relativo
<b>2.2</b>	<b>Vulnerabilidad por fragilidad</b>	<b>1.0000</b>	
<b>2.2.1</b>	<b>Componente de sistema estructural</b>	<b>1</b>	<b>0.53</b>
43	Uso de normas estructurales adecuadas	1	
44	seguridad de los cimientos	2	
45	Distribución en planta	N/A	
46	Arriostramiento adecuado	N/A	
47	Redundancia estructural	N/A	
48	Forma en planta de la edificación	N/A	
49	Relación longitud/ancho	N/A	
50	Forma en elevación	N/A	
51	Trayectoria de fuerzas verticales	N/A	
52	Pisos superiores salientes	N/A	
53	Concentraciones de masa en el piso superior	N/A	
54	Interacción entre elementos no estructurales	N/A	
55	Columnas cortas	N/A	
56	Viga fuerte/columna débil	N/A	
57	Pisos suaves	1	
58	Proximidad entre edificios	N/A	
<b>2.2.2</b>	<b>Componente de materiales de construcción</b>	<b>1</b>	<b>0.28</b>
59	Disponibilidad de materiales	1	
60	Renovabilidad de las fuentes	N/A	
61	Agresividad del proceso	N/A	
62	Calidad y durabilidad del material	1	
63	Protección/prevenición	1	
64	Facilidad de sustitución o reparación	1	
<b>2.2.3</b>	<b>Componente de adaptación del proyecto</b>	<b>1</b>	<b>0.10</b>
65	Adaptación del proyecto al medio	1	
66	Adaptación del proyecto a la cultura local	1	
67	Funcionalidad del proyecto	1	
68	Confort ambiental del proyecto	1	
69	Mano de obra para la ejecución del proyecto	1	
70	Equipo para la ejecución del proyecto	1	
71	Generación de desechos durante la ejecución	1	
72	Eliminación de desechos del proyecto	1	
73	Control de la ejecución del proyecto	2	
74	Extemalidades del proyecto	N/A	
<b>2.2.4</b>	<b>Componente de seguridad no estructural</b>	<b>1</b>	<b>0.08</b>
75	Seguridad en las instalaciones eléctricas	N/A	
76	Sistema de iluminación interna y externa	N/A	
77	Ubicación y seguridad cilindros de gas	N/A	
78	Abatimiento y ancho adecuado de las puertas	N/A	
79	Condiciones de seguridad de ventanales	N/A	
80	Condiciones de seguridad muros de cerramiento	N/A	
81	Condiciones de seguridad techos y cubiertas	N/A	
82	Condiciones de seguridad de pisos	N/A	
83	Condiciones elementos ornamentales	N/A	
84	Condiciones de seguridad divisiones internas	N/A	
85	Condiciones de seguridad cielos falsos	N/A	
86	Condiciones de seguridad sistema de incendios	N/A	
87	Otros elementos arquitectónicos	N/A	
88	Condiciones de seguridad circulación horizontal	N/A	
89	Condiciones de seguridad gradas y rampas	N/A	
90	Condiciones de seguridad vías de acceso	1	
91	Ancho de corredores	N/A	
92	Ancho y dimensiones de las gradas	N/A	
93	Ubicación y capacidad gradas y rampas	N/A	



## Amenazas

NIVEL DE AMENAZA  
EN MEDIANA

## DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DEMITIGACION

DE

ACUERDO A LAS AMENAZAS Y VULNERABILIDADES QUE  
PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO EN HOJA ANEXA:  
DESCRIBA LAS MEDIDAS DE MITIGACION Y SUS COSTOS,  
MISMOS QUE TENDRAN QUE ESTAR REFLEJADOS EN EL  
DISEÑO, LOS PLANOS Y EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

## ANALISIS DE RIESGOS

NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL ANALISIS DE  
RIESGO:

Miguel Rivera mármol

CARGO:

PROFESIONAL DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

INSTITUCIÓN:

DIPRODU - VIDER - MAGA

FIRMA Y SELLO:

LUGAR Y FECHA:

OCTUBRE DE 2018

## REVISIÓN / EVALUACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR :

CARGO :

INSTITUCIÓN :

SE CONSIDERARON LAS MEDIDAS ADECUADAS Y RECOMENDADAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO EN EL PRESENTE PROYECTO

SI

NO

SI LA RESPUESTA ES NO, SE ADJUNTAN LAS RECOMENDACIONES DEL EVALUADOR: ( si no es suficiente el espacio, agregar hoja  
anexa )

FIRMA Y SELLO :

LUGAR Y FECHA :

## ANEXOS OBLIGADOS:

1. Mapa de identificación de las amenazas de la Zona y sitio del proyecto
2. Fotografías del sitio.
3. Matrices de: Exposición, Fragilidad, Ia.
4. Dictamen del análisis del Evaluador institucional (Delegado Adjunto de SEGEPLAN, UTD, DMP, SECTORIALES, y/o quien designe la institución).

## **Ambiental**

Es importante conocer y analizar la dinámica ambiental y su interrelación con las dinámicas del territorio; como base para lograr la orientación estratégica del desarrollo sostenible del municipio. Específicamente en lo ambiental, se hace una descripción y análisis de los aspectos de recursos naturales (suelo, agua, bosque y ecosistemas), riesgo (amenazas y vulnerabilidades) y saneamiento ambiental.

### **Recursos naturales**

Considerados aquellos bienes que provee la naturaleza, los cuales se incorporan a las actividades económicas, mediante su cultivo, extracción y explotación. Los recursos naturales renovables son aquellos elementos de la naturaleza que el hombre, con un uso racional, puede conservarlos para beneficio de toda la población. Dentro de los recursos naturales renovables se encuentra el suelo, el agua, flora y fauna. Entre los recursos naturales no renovables, se tienen los de origen mineral, existentes en el subsuelo del territorio.

### **Suelos**

**Tipo de suelos** En términos generales, de acuerdo a Simons, “los suelos en Nentón son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza en un clima húmedo seco, el suelo de la superficie tiene una profundidad alrededor de los 20 centímetros, de una arcilla café muy oscura, que es plástica cuando está húmeda y dura cuando está seca, la estructura es granular fina, la reacción es de neutra a ligeramente alcalina, y cuyo pH es de 7.0 a 7.5”<sup>4</sup>. El subsuelo, por su parte, es de arcilla café a café rojiza, a una profundidad alrededor de los 50 cm, es friable bajo un contenido variable de humedad, la estructura es fuertemente cúbica, con agregados angulares aproximadamente de 5 mm., de lado. La reacción es ligeramente ácida neutra, pH alrededor de los 6.5. Sustrato de caliza. Los afloramientos de roca son numerosos, el grosor del suelo varía hasta un metro, que incluyen muchas planicies y circulares que tienen un diámetro de 100 a 200 metros. Éstas parecen ocupar siguanes antiguos u hoyos que se han llenado con materiales lavados de áreas adyacentes. En algunos lugares estas llanuras casi planas tienen más de un kilómetro de largo y alrededor de medio kilómetro de ancho. Para esto se presenta el mapa sobre el uso del recurso suelo.

En resumen, el 85% del territorio es de vocación forestal con fines de producción o protección, debido a la capacidad de uso que factores combinados como el clima, las características permanentes del suelo, limitaciones de uso, requerimientos de manejo y riesgo de daños por un uso agrícola inadecuado, le confieren a esta porción del territorio.

Aunque la vocación de los suelos es forestal, la necesidad de producción de alimentos (especialmente granos básicos) y la demanda de recursos forestales, provoca un avance de la frontera agrícola, pérdida de cobertura forestal y biodiversidad, ello se refleja en la intensidad de uso.

El 88% de las fuentes se ubican en la parte alta del municipio. El principal río que recorre el municipio es el Río Azul (o Jacaltenango) que entra al municipio por la parte

Sureste, proveniente de concepción Huista; a la altura de Nueva Catarina se une con el río Catarina que proviene del municipio de Nentón; el Río Azul se une al Río Nentón en el extremo Noroeste del municipio y finalmente pasa al territorio mexicano. Estos ríos se ven contaminados debido a las descargas que realizan los sistemas de drenaje y las aguas mieles resultantes del beneficiado de café; la disminución de los caudales de agua, la inexistencia de esfuerzos conjuntos entre consumidores y proveedores del recurso hídrico, tanto al interno del municipio, como entre municipios (Jacaltenango provee agua a San Antonio Huista) y entre las zonas fronterizas de Guatemala y México; la falta de proyectos comunales o municipales de impacto en la protección de fuentes de agua, no existe un inventario y monitoreo de las fuentes de agua.

Hechos recientes evidencian desacuerdos en el uso y manejo del recurso hídrico del municipio (rechazo de un sector de la población a la instalación de una hidroeléctrica) y plantean la necesidad de construir una política local de uso y manejo del recurso hídrico (o de los recursos naturales en general), con la participación activa y bien informada de todos los sectores, de tal manera de realizar acciones conjuntas de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

El municipio cuenta con cuatro subcuencas, las que se describen a continuación:

La subcuenca "Área de Captación del Río Azul" posee la mayoría de áreas con conflicto de uso, principalmente su parte media y baja. Como se indicó anteriormente, los pocos esfuerzos de manejo de recursos naturales se hacen aisladamente y dada la importancia hídrica y por la topografía que el municipio tiene, se considera imprescindible integrar el enfoque de cuenca en el manejo de los recursos naturales.

De acuerdo a información proporcionada por CONAP-Huehuetenango, el municipio cuenta con un área protegida (bosque de Aq'oma) en la categoría de parque municipal, legalmente declarada mediante acuerdo municipal. Además existe un bosque comunal bajo protección (Nueva Catarina) con el consenso de los comunitarios, estos dos bosques bajo protección pueden ser un modelo para los pocos bosques comunales y municipales que aún quedan, a fin de tener Áreas de Conservación Comunitarias donde la misma población decide la forma de manejo sostenible de sus recursos naturales, y donde las instituciones sean elementos de apoyo y complemento.

#### **Gestión integrada del Recurso Hídrico**

Entre las corrientes de agua que constituyen un elemento importante para el desarrollo de las actividades agropecuarias en las comunidades del Municipio se pueden mencionar: Laguna Yulnajib: más conocida como Brava, con una extensión aproximada de cuatro kilómetros cuadrados. Laguna Quetzal: se encuentra cerca de las comunidades del Quetzal I y II, justo en la línea divisoria de Guatemala y México, y aunque mide poco más de un kilómetro cuadrado, la mayor parte pertenece a México. Laguna de Chaculá: se localiza entre el Aguacate y Nueva Esperanza Chaculá, tiene una extensión de un kilómetro cuadrado, se formó artificialmente por un zanjeado del río San Francisco, con el fin de llevar el agua hasta el lugar para bebedero de animales. Río Lagartero: es fuente de irrigación para los cultivos, "provee



una vista espectacular desde su nacimiento en la aldea Río Jordán, cerca del lugar conocido como Candelaria; a 20 metros de su nacimiento, ya es un río formal y relativamente profundo, cuyo recorrido en Nentón es aproximadamente de 20 10 kilómetros, se interna después en territorio mexicano". Las aldeas que más se han beneficiado de su riqueza son: Río Jordán, Chacaj, San Francisco Zapotal, La Esperancita, La Fortuna, Cantarrana y Santa Teresa. Río San Francisco o Sajchilá: inicia en San Mateo Ixtatán e ingresa al territorio nentonense en la aldea San Francisco, pasa entre las aldeas El Aguacate, Nueva Esperanza Chaculá y Campamento Salamay, para alimentar finalmente a la Laguna Brava. Es un lugar de recreación, para aseo personal, bebedero de animales y en algunos casos, para irrigación de cultivos. Río Candelaria: principia en la parte norte de la aldea La Unión, se caracteriza porque el agua brota debajo de las piedras, su formación se deriva de dos pozos que están escondidos entre peñascos.

### **Cambio climático**

Cambio climático se denomina a la modificación del clima respecto a su historial a una escala global o regional, donde también se afectan por sus efectos consiguientes, los niveles nacional, departamental, municipal y local. Tales cambios se han producido en el municipio de Nenton, según la percepción de sus habitantes; observándose con mayor intensidad durante los últimos 10 años y los parámetros comparativos de medición podrían ser la temperatura, precipitación pluvial y régimen de lluvias, principalmente.

Existe cierta conciencia que estos cambios climáticos son debido tanto a causas naturales como antropogénicas, ésta última se refiere a las actividades que el hombre realiza entre las que están: deforestación, cambio de uso del suelo, erosión del suelo, contaminación por desechos sólidos y líquidos, contaminación por productos químicos y muchas otras actividades que se realizan a nivel municipal y comunitario y que deterioran los recursos naturales.

Como efecto del cambio climático se indica que el municipio ha sufrido sequías y en el año 2010 el efecto de la tormenta Agatha, lo cual generó pérdidas económicas principalmente en su agricultura, no así en infraestructura social y productiva; así también existen otras amenazas que en interacción con los niveles de vulnerabilidad, hacen que el municipio se encuentre en alto riesgo.

### **Saneamiento ambiental**

En relación a la disposición de excretas, Nenton, tiene aún un 27% de la población que lo realiza al campo o caminos provocando una contaminación dispersa, sin embargo el 41% que posee drenajes, sus sistemas desfogon en los ríos causando con ello una contaminación concentrada en el recurso hídrico. Existen iniciativas de tener sistemas primarios de tratamiento de aguas negras en La Laguna, Nueva Catarina, B'uxup y Lupina'.

Algo que preocupa a los pobladores es la contaminación que se realiza a los ríos a través de las aguas mieles producto del procesamiento del café, a pesar de que existe la tecnología adecuada para manejar estos subproductos contaminantes.

En relación al manejo de los desechos sólidos, en la cabecera existe el tren de aseo, sin embargo no existe una planta de tratamiento que maneje estos residuos y de igual manera el vertedero es un foco de contaminación; el área rural carece del servicio de extracción de basura y esta es enterrada en los terrenos o quemada.

## CAPÍTULO 8

### • MANEJO DE GESTION DE RIESGOS PARA LAS COMUNIDADES DEL PROYECTO DE RIEGO DEL RIO LAGARTERO EN EL MUNICIPIO DE NENTON EN HUEHUETENANGO:

Este capítulo concluye en la determinación de las medidas necesarias para el adecuado Manejo de Gestión de Riesgos para las comunidades, con el fin de dar a conocer la mejor manera para reducir las amenazas y vulnerabilidades de estas poblaciones.

#### ANÁLISIS DE RIESGO

Análisis de riesgo o gestión del riesgo significa realizar un estudio que permita reducir las vulnerabilidades de la población ante las amenazas naturales o socio naturales presentes en el Municipio.

Criterios para la categorización de amenazas,  
Nenton, Huehuetenango.

Valor	Criterio
5	Amenazas que ocurren dos o más Veces al año y provocan pérdidas de vidas y daños severos.
4	Amenazas que su ocurrencia es de al menos una vez al año y provoca considerables daños.
3	Amenazas que ocurren en períodos prolongados de 2 a 5 años y provocan daños significantes y no siempre es la misma amenaza.

**Amenazas:**

El análisis de riesgo se realizó a partir de la información recopilada en el mapeo de amenazas y del análisis de vulnerabilidad realizado con los actores locales.

En relación a las amenazas, se seleccionaron aquellas que los asistentes al taller de mapeo calificaron en la escala de 3 a 5 puntos, basados en los siguientes criterios:

## Lugares afectados por tipo de amenazas identificadas, Nenton, Huehuetenango

Tipo de amenaza	Valor	Lugares afectados directamente
Derrumbes	5	'
Crecida de ríos	5	
Plagas en cultivos, deforestación, erosión del suelo y sequías	5 y 3	Todos los lugares poblados
Incendios forestales y de cubierta vegetal	5	'
Uso de agroquímicos	5	Áreas productoras de hortalizas y de café
Organización de grupos delincuenciales	5	'
Contaminación por desechos sólidos	5	
Contaminación por desechos líquidos	5	
Agotamiento de acuíferos	4	'
Inundaciones	3	
Hundimientos	3	

## Número y categoría de amenazas identificadas, Nenton, Huehuetenango

Valor	Amenazas	Cantidad
5	Derrumbes, crecida de ríos, plagas en cultivos, incendios forestales, uso de agroquímicos, erosión del suelo, deforestación, organización de grupos delincuenciales, contaminación por desechos sólidos y por desechos líquidos.	10
4	Agotamiento de acuíferos.	1
3	Hundimientos, inundaciones, sequías y vientos fuertes.	4

**Vulnerabilidades:** El municipio tiene un nivel Alto de Vulnerabilidad en el factor Ambiental, Político Institucional, Económico y Educativo. Estos valores altos de vulnerabilidad tienen su interpretación en lo siguiente: en el factor Ambiental y Político Institucional significa que las autoridades, instituciones y organizaciones locales no asumen un compromiso serio de manejo de los recursos naturales, no se utiliza el enfoque de cuenca, no se utiliza ningún criterio para el uso del suelo y no existen reservas naturales.

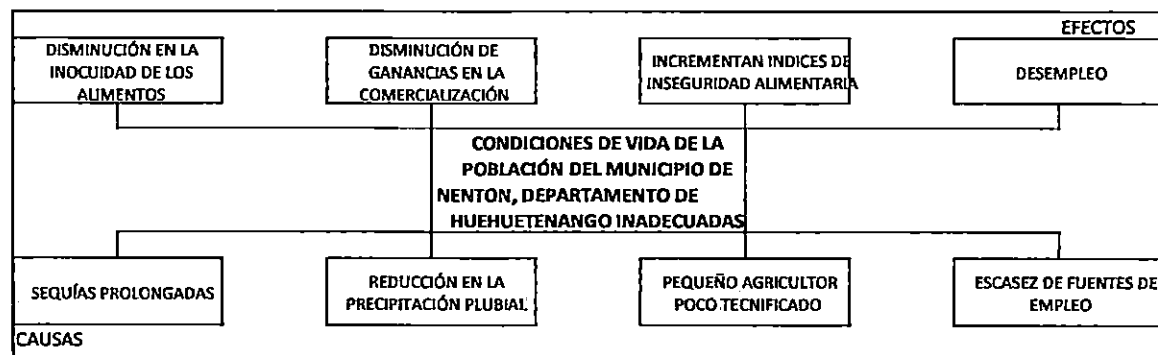
Además, no existen programas y proyectos por parte de instituciones y de las autoridades municipales que brinden seguridad a la población.

La vulnerabilidad Alta en el factor Económico se debe a que la mayoría de la población tiene bajos ingresos (menor al salario mínimo), empleos temporales y existe alta migración (75%); finalmente en el factor Educativo se debe a que el tema de gestión de riesgo no está incluido en los programas escolares ni en la educación no formal.

Dos factores están en nivel Medio de vulnerabilidad, el factor Físico Estructural indica que existen viviendas que no brindan seguridad alguna o que están localizadas cercanas a las amenazas; el factor ideológico indica que alrededor del 50% de las familias no identifican las causas naturales y sociales que provocan los desastres y consideran que son voluntad y decisión de Dios, por lo que no se puede hacer nada; un 90% de la población no mantiene una actitud altamente previsor, ante la ocurrencia de un desastre.

El municipio tiene Baja vulnerabilidad en los factores social y funcional, lo que significa que están regularmente organizados, que si participan en procesos de planificación y que tienen buena cobertura de servicios básicos; sin embargo, se manifiesta que al menos el 75% de la población desconoce de la existencia de COMRED y COLRED, no poseen conocimientos sobre gestión de riesgos, no poseen planes de emergencia, ni conocen a las instituciones de primera respuesta.

En relación al Factor Educativo, el Currículo Nacional Base (afecto a todos los niveles: preprimaria, primaria y medio –ciclos básico y diversificado) considera el Eje de Reforma Educativa de Desarrollo Integral Sostenible y el Eje Curricular de Seguridad Social y Ambiental, enfatizando en: Riesgos naturales y sociales, prevención de desastres, así como inseguridad y vulnerabilidad; no obstante, por la diversidad de amenazas que tiene el municipio, es necesario dar un mayor énfasis en lo que a prevención y mitigación de desastres naturales se refiere.



## CONCLUSIONES

1. Un Desastre, es el resultado del impacto de una amenaza en una determinada zona, ocasionada por un suceso natural, humano o tecnológico, manifestándose como una probabilidad o riesgo no manejado, que trae consecuencias negativas ante las vulnerabilidades de la población y la comunidades.
2. Una Amenaza, es un fenómeno, proceso natural o antrópicos (humano), que puede afectar una zona en un periodo determinado y la vulnerabilidad de todo elemento estructural físico, socioeconómico o ambiental que está expuesto a ello, lo que puede dar como resultado su destrucción, daño o pérdida, en una intensidad y duración determinada.
3. La Vulnerabilidad, es la probabilidad o propensión de que una amenaza afecte una zona por medio de un desastre de índole natural, antrópico o tecnológico, siendo éste, el causante de daños y pérdidas en los elementos físicos, socioeconómicos o ambientales, consecuencia de la insuficiente posibilidad o capacidad de protegerse del posible desastre y recuperarse de las consecuencias de éste, sin ayuda externa.
4. El Riesgo, es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, es decir, la ocurrencia de un evento extremo causante de daños con una determinada magnitud en un determinado lugar y en un determinado momento. El riesgo se refiere a personas o bienes materiales que están amenazados por determinados fenómenos naturales.
5. La Gestión de Riesgos significa planificar y ejecutar acciones de prevención y mitigación para reducir la vulnerabilidad frente a la ocurrencia de amenazas naturales, priorizando las acciones de prevención, por sobre las de mitigación. Así, también puede definirse como la capacidad que desarrolla una comunidad, para manejar debidamente su relación con los riesgos, de manera que las amenazas no se conviertan en desastres.
6. El Manejo de Desastres, se refiere a la implementación de la Gestión de Riesgos para reducir los desastres, concentrándose en el antes (Análisis de riesgo, prevención, mitigación, preparación y alerta), para responder adecuadamente en el durante (respuesta) y el después (rehabilitación y reconstrucción).
7. El Análisis de Riesgo, está compuesto por el Análisis de Amenaza y el Análisis de Vulnerabilidad y las Capacidades de Autoprotección, que llevarán a determinar las medidas adecuadas de Manejo de Gestión de Riesgos.
8. Si bien la necesidad de Gestión del Riesgo es reconocida desde tiempo atrás, dadas las múltiples amenazas que tiene el país, se requiere en este aspecto, generar políticas más sólidas y duraderas "ESTUDIO SOBRE MANEJO DE GESTION DE RIESGOS PARA LAS COMUNIDADES DE LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO. De reducción del riesgo y el manejo de este, lo que obliga a pensar y considerar la relación entre ambiente y riesgo.

9. El pronóstico de la trayectoria y el posible impacto de un fenómeno natural de índole meteorológico debe ser utilizado para emitir una Alerta Temprana, y preparar una respuesta de los pobladores en áreas de riesgo a inundaciones o sequías y otros. Los boletines meteorológicos diarios deben ser mejor aprovechados para la toma de decisiones, por lo que es posible preparar una respuesta rápida y eficiente de rescate y ayuda. Lo cual no recae necesariamente en instituciones de gobierno, lo que lleva a la necesidad de requerir del equipo adecuado para cumplir con tales funciones.
10. Aunque en caso de emergencia no se emita una alarma nacional, los poblados en riesgo deben saber qué hacer ante una situación de riesgo. Esta es la principal lección del impacto de la tormenta Stan. Es necesaria una efectiva gestión para reducir o mitigar el impacto de las inundaciones. Cualquier municipalidad, comité cívico, y hogar debe tener conocimiento de los riesgos que corre, y deben ser autosuficientes para actuar.
11. Una Alerta Temprana es solo el principio de acción ante un desastre, se necesitan planes de contingencia, rutas de evacuación, señalización, albergues, divulgación y simulacros de evacuación. La población no deja tan fácilmente sus casas y pertenencias, si no saben a dónde ir, y si no están completamente seguros de que realmente están en peligro. En otras palabras no se puede improvisar una alarma y una evacuación sin antes ser planificado en el establecimiento de un adecuado Plan de Emergencia en cada una de las comunidades.
12. La Prevención y la Gestión de Riesgos para la reducción de desastres, no debe ser postergada en nuestro país. Debe dársele una gran prioridad e importancia. Los fenómenos hidrometeorológicos no son recientes, han ocurrido desde siempre y la población continúa creciendo. Actualmente la cantidad de asentamientos de población en sitios con alto riesgo, seguirá creciendo y si a esto se suma la deforestación, la contaminación de los cauces de los ríos y el impacto de obras no planificadas adecuadamente, entre otras amenazas, la frecuencia de los desastres será cada vez mayor.




## RECOMENDACIONES

"ESTUDIO SOBRE MANEJO DE GESTION DE RIESGOS PARA LAS COMUNIDADES DE LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO DE RIEGO UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO.

1. Se debe promover la participación de las autoridades municipales y locales (COCODES) en conjunto con los pobladores, en la ejecución de los proyectos comunitarios, integrando a las instituciones que se relacionan con la Gestión de Riesgos y el Mejoramiento del Medio Ambiente y tomando en cuenta también, lo establecido en las leyes, decretos y códigos municipales, respaldándose con la promoción de fondos municipales para la Gestión de Riesgos y el manejo y socialización de información para reducir los riesgos y mejorar las respuestas.
2. Optimizar el Comité Municipal en reducción de riesgos, así como el grupo de toma de decisiones y todos los involucrados en el Manejo de Gestión de Riesgos ante los desastres naturales y los provocados por el hombre, fortaleciendo también, a las Instituciones que ya laboran en el tema de reducción local de riesgos, aprovechando las experiencias ya vividas por las comunidades y sus pobladores en eventos de desastres naturales.
3. Todos los proyectos comunitarios para la reducción de riesgos, deberían contener acciones y planes de prevención y mitigación, las cuales puedan ser financiadas parcialmente con fondos municipales. Dichos planes deben ir enfocados en el mejoramiento y uso de la tierra, el ordenamiento territorial y la adecuada construcción de las viviendas, promoviendo y divulgando los estatutos adecuados a los pobladores, para que estos puedan seguirlos y desarrollarlos.
4. Involucrar la participación de los diversos sectores de población: sector escolar, de salud, docentes, campesinos, etc., organizados de cierta manera que representantes de esos sectores tengan comités que divulguen la información a los demás pobladores para tratar la manera que en lo posible estén en su mayoría todos involucrados.
5. Establecer y divulgar a través de capacitaciones y simulaciones o simulacros a las autoridades y sus pobladores, los sistemas de Alerta Temprana, planes de contingencia y emergencia, rutas de evacuación y señalización, además de que sea una práctica y un proceso integral y continuo, haciendo una serie de monitoreos y seguimientos para verificar la efectividad de los mismos.
6. Los planes de gestión de riesgo deben trasladarse y desarrollarse a los mejores niveles para que tengan un mayor impacto, es decir realizarlos de la manera más óptima posible, dándoles también el continuo seguimiento para su mayor efectividad y evaluar el correcto funcionamiento de los planes durante y después de la emergencia.

  
ING. AGR. HERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ  
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA



  
Miguel Antonio Rivera García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO No. 405



**CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCION UNIDAD DE  
RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE  
HUEHUETENANGO, NENTON, HUEHUETENANGO.**

**Ubicación**

**Comunidades La Unión, Rio Jordán, Chacaj, San Francisco El Zapotal, Vista  
Hermosa, Las Cruces, San Mateo Cipa, La Esperancita, La Fortuna, El Olvido y La  
Libertad, municipio de Nentón, departamento de Huehuetenango.**

**Proponente**

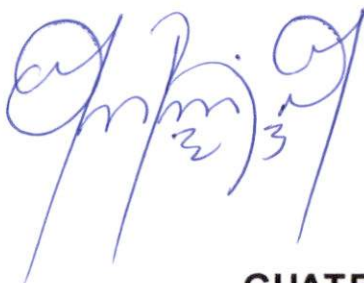
**ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO  
DE RIEGO RIO EL LAGARTERO.**

**" ADIRRLA "**

**REPRESENTANTE LEGAL**

**VIRGILIO VELASCO LOPEZ**

**PRESIDENTE DE LA ASOCIACION ADIRRLA**



**Miguel Antonio Rivera Mármol  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO No. 406**

**Consultor**

**Ing. Agr. Miguel Rivera Mármol**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2,020**

## 1. INDICE

.....	IV
<b>2. INFORMACION GENERAL</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. PROYECTO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1.2. DIRECCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2. PROPONENTE</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.3. DIRECCIÓN PARA RECIBIR NOTIFICACIONES</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.4. CONTACTO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3.2. EQUIPO TÉCNICO – PROFESIONAL</b> .....	<b>7</b>
<b>DISEÑO: ING. EDGAR ROLANDO YOOL. INGENIERO AGRÓNOMO. COLEGIADO: 2,439</b> .....	<b>7</b>
<b>DIBUJANTE: JESSICA GARCÍA GARCÍA. ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3.3 DOCUMENTOS LEGALES PRESENTADOS. (VER INCISO 3)</b> .....	<b>7</b>
<b>3. MARCO JURIDICO:</b> .....	<b>8</b>
<b>4. DESCRIPCION DEL PROYECTO:</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE NENTÓN Y PROYECTO DE IRRIGACIÓN UNIDAD DE RIEGO RIO LAGARTERO.</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2. ÁREA DEL PROYECTO (AP)</b> .....	<b>21</b>
<b>6.3. ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO</b> .....	<b>21</b>
<b>4.4 DIAGRAMAS DEL PROCESO</b> .....	<b>22</b>
<b>4.5 FASE DE CONSTRUCCION</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5.1. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR.</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5.2. PREPARACIÓN DEL SITIO</b> .....	<b>27</b>
<b>4.5.3. OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES</b> .....	<b>27</b>
<b>4.5.4. SERVICIOS REQUERIDOS.</b> .....	<b>27</b>
<b>4.5.5. MAQUINARIA Y EQUIPO.</b> .....	<b>28</b>
• <b>RETROEXCAVADORAS.</b> .....	<b>28</b>
<b>4.5.6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS INSUMOS</b> .....	<b>28</b>

4.5.7. CONTRATACIÓN DE PERSONAL .....	61
4.6. FASE DE OPERACIÓN .....	64
4.6.1 MAQUINARIA, EQUIPO, MATERIALES Y ACCESORIOS A SER UTILIZADOS:.....	64
4.6.2. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS .....	74
4.6.3 PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y/O SERVICIOS.....	74
4.6.4 SERVICIOS REQUERIDOS. ....	74
4.6.5 CONTRATACIÓN DE PERSONAL .....	74
4.7 FASE DE ABANDONO.....	75
4.8 MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS.....	75
4.8.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES.....	75
4.8.2 MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS. ....	76
4.8.2.1 GESTIÓN DE PCB'S.....	76
4.8.3. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS ESPECIALES. ....	77
4.8.4. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS RADIATIVOS.....	77
4.9 MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO Y/O ESPECIAL. ....	77
4.10 MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES. ....	77
4.11. MANEJO DE EMISIONES GASEOSAS.....	77
5. ELEMENTOS ABIOTICOS .....	77
CLIMA. ....	77
DENTRO DE LOS ELEMENTOS MÁS IMPORTANTES DEL CLIMA DEBEMOS MENCIONAR .....	78
TEMPERATURA: .....	78
Lluvia.....	78
PRECIPITACIÓN: .....	78
HUMEDAD:.....	79
CALIDAD DE AIRE Y SITUACIÓN DEL VIENTO.....	79
VIENTO.....	79
SUELO. ....	80
AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS. ....	82
6. ELEMENTOS BIOTICOS:.....	87
FLORA. ....	87
PERIODO DE CULTIVO: .....	87
FAUNA.....	90

ESPECIES AMENAZADAS.....	90
7. ELEMENTOS SOCIOECONOMICOS.....	90
9.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN: .....	90
SEGURIDAD VIAL Y CIRCULACIÓN VEHICULAR. ....	93
SERVICIOS DE EMERGENCIA: .....	93
SERVICIOS BÁSICOS:.....	93
9.5 PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO; .....	96
9.6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL, VALOR HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO, ANTROPOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y RELIGIOSO: .....	96
8. ELEMENTOS ESTETICOS:.....	96
9. AMENAZAS NATURALES: .....	96
AMENAZA SÍSMICA. ....	96
11.2. AMENAZA VOLCÁNICA.....	98
11.3. MOVIMIENTOS EN MASA.....	98
11.4. EROSIÓN. ....	98
11.5. INUNDACIONES.....	98
10. IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ....	99
<b>MATRICES POR FASE DEL PROYECTO (CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y ABANDONO) .....</b>	<b>99</b>
10.1. RESUMEN DE ACTIVIDADES, IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN MÁS IMPORTANTES PARA CONTRARRESTAR Y ASÍ MINIMIZAR A LA MÁXIMA EXPRESIÓN DICHOS IMPACTOS. ....	103
11. MEDIDAS DE MITIGACION .....	108
CUADRO NO. ....5 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	108
14. PLAN DE CONTINGENCIAS .....	118
13. PLAN DE MONITOREO:.....	124
17 Mapa de ubicación y localización. Planos Generales .....	95
18 ANEXOS. ....	103
19 Documentación del consultor.....	147

## **2. INFORMACION GENERAL**

### **2.1. Proyecto**

#### **2.1.1. Nombre del Proyecto:**

**CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCION UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, NENTON, HUEHUETENANGO.**

#### **2.1.2. Dirección del Proyecto**

Comunidades La Unión, Rio Jordán, Chacaj, San Francisco El Zapotal, La Esperancita, Las Cruces, San Mateo Cipa, La Fortuna, El Olvido y La Libertad, municipio de Nentón , departamento de Huehuetenango.

### **2.2. Proponente**

ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE RIEGO RIO LAGARTERO. "ADIRRLA"

#### **2.2.1. Nombre o razón social**

ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE RIEGO RIO EL LAGARTERO

ASOCIACION "ADIRRLA"

#### **2.2.2. Nombre y cargo del Representante Legal**

VIRGILIO VELASCO LOPEZ

PRESIDENTE DE LA ASOCIACION ADIRRLA

#### **2.2.3. Dirección para recibir notificaciones**

Aldea La Unión, Municipio de Nentón, Departamento de Huehuetenango.

#### **2.2.4. Contacto**

Virgilio Velasco López. Tel. 40719751 / 57865622

Correo Electrónico [jesusgquicas@gmail.com](mailto:jesusgquicas@gmail.com)

**2.3. Responsable de la elaboración del plan de gestión ambiental****2.3.1. Empresa consultora y/o consultor individual.**

Ing. Agr. Miguel Rivera Mármol / Col. No. 406

Licencia de Consultor Ambiental No. 1,345 DIGARN-MARN

**2.3.2. Equipo técnico – profesional**

Diseño: Ing. Edgar Rolando Yool. Ingeniero Agrónomo. Colegiado: 2,439

Dibujante: Jessica García García. Estudiante de Arquitectura.

Topógrafo: Rogelio López

**2.3.3 Documentos legales presentados. (VER INCISO 3)**

- Declaración jurada del proponente.
- Documento Autenticado de Identificación Personal del Representante Legal señor Virgilio Velasco López.
- Acta de formación de la Asociación de Desarrollo Integral Para El Desarrollo de Riego Rio El Lagarero. "ADIRRLA"
- Acta de nombramiento del señor Virgilio Velasco López como presidente de la Asociación ADIRRLA.
- Constancia de RTU de la Asociación "ADIRRLA".
- Fotocopia de la Ficha de Registro del proyecto en el Sistema de Información de Inversión Pública. SNIP.
- Documentos autenticados del registro de la Propiedad y/o documentos de propiedad de áreas del proyecto.
- Declaración jurada del consultor ambiental.
- Fotocopia autenticada de la licencia del Consultor Ambiental.
- Constancia de Colegiado Activo del consultor.



### 3. MARCO JURIDICO:

A) Constitución Política de la República de Guatemala. Artículos 1, 97, 119 y 253.

B) Decreto legislativo número 114-97. Ley del Organismo Ejecutivo. Artículo 29 "bis". Según Decreto número 90-2000 del Congreso de la República.

C) Decreto legislativo número 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Reformado por el Decreto número 1-93 del Congreso de la República. Artículos 1, 2, 4, 8, 11, 12, 13, 15 y 29.

D) Decreto legislativo número 12-2002. Código Municipal y Decreto legislativo número 22-2010. Reformas al Código Municipal. Artículos 5, 33, 35, 52 y 72.

E) Decreto legislativo número 90-97. Código de Salud. Artículos 1, 9, 68, 70, 72, 74, 92, 96, 102 y 103.

F) Decreto legislativo número 295. Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Artículo 28.

G) Decreto legislativo número 1441. Código de Trabajo. Artículo 14.

H) Acuerdo gubernativo número 137-2016 reformado por el Acuerdo Gubernativo 317-2019. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Artículos 1, 2, 5, 11, 13 y 25.

I) Acuerdo Ministerial 204-2019 reformado por el Acuerdo Ministerial 264-2019. Listado taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades. Artículo 1.

SECTOR 01. AGRICOLA; SUBSECTOR K. ACTIVIDADES DE APOYO A LA AGRICULTURA

No.1, ACTIVIDAD ECONOMICA (CIU): Actividades de apoyo a la Agricultura.

DESCRIPCION Manejo de sistemas de riego para fines agrícolas.

FACTOR DE IMPACTO: Área.

UNIDAD DE MEDIDA: Hectáreas. CIU-4: 0161, CATEGORIA B2 >50 hectáreas.

J) Acuerdo Gubernativo número 229-2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Artículo 1.

K) Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos. Acuerdo Gubernativo 236-2006. Artículos 2, 13 y 15.

#### 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

Fase de Construcción:

La unidad de riego Río Lagartero constará de 5 unidades las cuales se definen con los nombres de:

- Unidad de Riego La Unión.
- Unidad de riego Río Jordán.
- Unidad de Riego Chacaj.
- Unidad de Riego San Francisco El Zapotal parte alta,
- Unidad de Riego San Francisco El Zapotal parte baja, La Fortuna-El Olvido-La Libertad.

Como fuente de agua se tiene el Río Lagartero y El Río Jordán, siendo el primero un afloramiento que en la época de máximo estiaje deriva un caudal promedio en el orden de los 20 metros cúbicos por segundo. En el caso del Río Jordán este deriva un caudal promedio de 8 metros cúbicos por segundo.

En relación a la Unidad de Riego La Unión utilizara agua proveniente del Nacimiento del Río Lagartero, en donde por la diferencia de altura topográfica de la fuente hacia algunas parcelas, se utilizaran equipos de bombeo.

En otras áreas de esta unidad se podrá regar a través de la fuerza de gravedad, utilizando canales circulares construidos en material pvc de alto diámetro los cuales serán instalados y enterrados a un promedio de 1 a 1.5 metros de la base superior del tubo independientemente de su diámetro para que pueda tener resistencia mecánica inclusive con el paso de maquinaria pesada.

En el caso de la Unidad de Riego del Río Jordán esta utilizara como fuente el agua del río del mismo nombre, en donde dicha unidad será irrigada a través de canales circulares de material pvc que trabajaran a sección llena y a través de la fuerza de gravedad.

Es importante hacer mención que en el orden geográfico se tiene primero a la Unidad de riego La Unión, luego la Unidad de riego Río Jordán, en donde dichas fuentes se unen y pasan a territorio Mexicano, para luego retornar hacia Guatemala en donde se procederá a su utilización para la irrigación de las últimas tres unidades de riego mencionadas anteriormente (Ver planos vista en planta general).



Es a la vez necesario indicar que en el caso de estas tres unidades ( Chacaj, San Francisco parte alta, San Francisco parte baja, todas requieren de la utilización de equipos de bombeo los cuales en el caso de La Unidad de Riego Chacaj y la Unidad de riego San Francisco El Zapotal parte alta la Carga Dinámica Total o presión en el brocal de las bombas es del orden de los 45 a 55 metros, mientras que en el caso de la Unidad de riego San Francisco El Zapotal parte baja se requiere de una Carga Dinámica Total en el orden de los 15 metros, en donde la idea básica es que dicho equipo desfogue el agua a una chimenea de concreto reforzado de 8 metros de altura sobre el nivel del suelo para obtener carga hidráulica que permita que dicho flujo pueda derivarse hacia las áreas de las comunidades de La Fortuna, El Olvido, parte de la Esperancita, y La libertad..

ES IMPORTANTE HACER MENCIÓN QUE EL DISEÑO ORIGINAL CONTEMPLABA LA POSIBILIDAD DE PASAR AGUA A TRAVÉS DE UN TÚNEL CON UNA LONGITUD PROMEDIO DE 1 KILOMETRO DE DISTANCIA, GENERANDO UNA DIFERENCIA DE ALTURA DE 5 METROS, SIN EMBARGO POR LO COMPLEJO DE LA OBRA SE RECOMIENDA QUE SE EJECUTE DE SER NECESARIO EN UN FUTURO COMO UNA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO, DEBIÉNDOSE HACER LA OBSERVACIÓN QUE LA DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LA COMUNIDAD DE CHACAJ QUE SERIA LA PRÓXIMA EN IRRIGACIÓN ES DE MAS DE 2.5 KILÓMETROS LO QUE SE VE SENSIBLEMENTE AFECTADO POR ELEMENTOS COMO LO SON LA PERDIDA POR FRICCIÓN.

ESTE TÚNEL DARIA LA VENTAJA QUE DEPENDIENDO LA CANTIDAD DE AGUA QUE REGRESE DE MÉXICO, SI EN ALGÚN MOMENTO NO SE TUVIERA EL CAUDAL NECESARIO PARA LAS ÁREAS A DESARROLLAR EN GUATEMALA, SERIE LA ALTERNATIVA PARA IMPEDIR QUE PASE A TERRITORIO MEXICANO, Y ASÍ GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN EN NUESTRO PAÍS.

EL Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en la construcción de este proyecto ha adquirido el compromiso de llevar el agua hasta las áreas parcelarias de preferencia en su parte más alta, siendo el beneficiario el responsable de buscar los mecanismos de irrigación a nivel parcelario, sin embargo en el diseño se ha considerado que el sistema a utilizar como mínimo sea el superficial con la utilización de surcos derivando un caudal promedio de 1 litro por segundo por surco, considerándose una eficiencia en el orden del 30 a 40% siendo necesario el realizar capacitaciones a los agricultores regantes para el riego superficial por pulsos y de preferencia como mínimo la posibilidad de que los agricultores puedan colocar en sus diferentes parcelas sistemas tipo californiano, lo cual bajo un adecuado manejo les

permitirá aumentar la eficiencia y así reducir los costos de operación, pudiendo aumentar el área en irrigación.

Es importante mencionar que el área potencial del Rio Lagartero puede duplicarse o triplicarse, debiendo hacer la observación que el presente diseño permite flexibilidad en dicha ampliación, para lo cual se debe tener en cuenta que conforme los beneficiarios vayan eficientando su sistema a otro tipo de riego, en específico con sistemas de goteo, los cuales se pueden observar en la zona y que su taponamiento es manejable por el tipo de agua, y con la recomendación de no usar goteros autocompensantes ya que estos son más susceptibles de taponamiento, dichos sistemas al mejorar su eficiencia podría pasar del 40% de riego superficial a un 90% con riego de goteo para cultivos en línea o micro aspersión o micro jet para el caso de frutales pudiendo pasar paulatinamente de un área de diseño de 2,013.79 hectáreas, equivalente a 2,876.84 manzanas a un área de 4,531.02 hectáreas equivalente a 6,472.88 manzanas.

Debemos a la vez considerar otros elementos importantes como lo son que el tiempo de operación de los sistemas ha sido considerado en 12 horas por día, lo cual ha sido debido a ser un diseño inicial de riego superficial y el beneficiario tiene que tener visibilidad para poder ver la aplicación del agua estableciéndose un calendario de trabajo de las seis de la mañana a las 6 de la tarde, sin embargo con los cambios de sistema a goteo o micro aspersión la aplicación se puede volver nocturna, con la gran ventaja que esta por tener menos calor en el ambiente y menos velocidad del viento, es mucho más eficiente

Otro elemento importante de mencionar en el diseño elaborado es el hecho que en todas las estaciones existe una bomba que esta en Stand By por el hecho de labores de mantenimiento o problemas técnicos de cualquier otro equipo, sin embargo estos motores pueden ser utilizados aumentando sensiblemente el área tal es el caso de la Estación de bombeo La Unión la cual aumentaría en un 100% , al igual que la Estación de la Torre, en el caso de la Estación Chacaj y San Francisco El Zapotal parte Alta aumentarían en un 33% del área y por último en el caso de la Estación San Francisco El Zapotal parte baja aumentaría un 25% del área. Por lo descrito anteriormente puede claramente observarse que el proyecto de irrigación El Lagartero tiene muchas opciones para aumentar el área, debiéndose tener claro que el costo inicial del proyecto por hectárea es caro, pero sin embargo crea la plataforma necesaria para crecer y eso depende del apoyo que brinden las Instituciones y en especial el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, ya que esta se constituiría en una de las zonas productivas más importantes a nivel nacional, generando miles de empleos

permanentes, y generando la seguridad alimentaria de la zona y de nuestro país en general

Otro aspecto importante de tomar en consideración en el funcionamiento de la Unidad de Riego El Lagartero en sus diferentes sub unidades, es la implementación de la construcción de embalses lo cual permitiría una utilización intensiva de los recursos, aumentando el área de los sistemas y a la vez mejorando la operación de los equipos en las estaciones de bombeo. Dichos embalses sería interesante que el Ministerio de Agricultura los considerara para una segunda fase del proyecto, así también el hecho de la posibilidad de utilizar energía solar para las estaciones de bombeo que fuera factible ya que con esta implementación se garantizaría la operación y mantenimiento de los sistemas por el hecho del costo de operación al usar combustible diésel. Es necesario hacer mención que dentro de las políticas del MAGA deberá de generarse el fomento de la Agroindustria lo cual permitiría la utilización de las plantas generadoras de energía propuestas en el presente diseño para esa actividad, al momento de utilizarse energía solar.

Dentro de los factores importantes de mencionar está el tipo de agua la cual en base a los resultados de análisis de Laboratorio realizado por la Dirección de Infraestructura Productiva –DIPRODU, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación se obtuvo la siguiente información:

Cuadro No.13 Factores a considerar de la calidad de agua en el análisis de laboratorio para la toma de decisión de uso en la unidad de riego Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

FACTOR	DATO
PH	6.77
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1552
SUMA DE CATIONES Meq/l	19.515
SUMA DE ANIONES Meq/l	4.224
CALCIO Meq/l	13.55
MAGNESIO Meq/l	5.88
SODIO Meq/l	0.046
POTASIO Meq/l	0.039

CARBONATOS Meq/l	0.000
BICARBONATOS Meq/l	4.180
CLORUROS Meq/l	0.044
SULFATOS	+++
% DE SODIO SOLUBLE	0.236
CARBONATO DE SODIO RESIDUAL	0.000
RAS	0.015
CLASE	C3 S1

*Fuente: Consultas realizadas por equipo consultor de proyecto*

La conclusión a nivel de laboratorio determina a la siguiente muestra como agua altamente salina y baja probabilidad que el sodio altere las propiedades físicas del suelo, razón por la cual no puede usarse para riegos en suelos cuyo drenaje sea deficiente. Y aun con drenajes adecuados se puede necesitar prácticas especiales de control de la salinidad, debiendo por lo tanto seleccionar únicamente aquellas especies vegetales muy tolerantes a las sales (USDA manual No.60).

Debemos observar que la clase de agua es C3S1 encontrándose en el límite de tolerancia del agua para ser usada para irrigación.

Se debe a la vez considerar un elemento importante en la concentración de sodio y es el hecho que en aquellas regiones con precipitaciones superiores a los 1000 milímetros se efectúa un lavado natural de sales año con año en la época de invierno lo cual es muy factible en el área del Distrito de Riego ya que las precipitaciones en algunos años son superiores a los 1000 milímetros antes mencionados.

a) Bases y criterios de diseño

b.1 Criterios y especificaciones técnicas en líneas de conducción principal, secundarias y terciarias

Uno de los principales factores a considerar en la construcción del Distrito de Riego del Rio Lagartero ha sido el tipo de canal a usar, pudiendo ser trapecoidal, cuadrado, rectangular, semi circular y circular.

En base a la socialización con beneficiarios de las diferentes comunidades se llegó a la conclusión que el tipo de canal más indicado de acuerdo a las condiciones de cada comunidad era el CIRCULAR debido a varios elementos que lo hacen el único posible de utilizar por las condiciones topográficas observadas a nivel parcelario y en líneas de conducción tanto principales, como secundarias y terciarias.

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Área a implementar	44,302.5 cuerdas de 25 x25 varas, equivalente a 2,013.79 hectáreas.
Cultivos a implementar	Limón persa, aguacate has, plátano, papaya, ejote francés, chile pimiento, tomate, maní y rosa de Jamaica, elote dulce.
Sistemas de riego	Bombeo Gravedad/superficial. Gravedad/Superficial
Profundidad Radicular	1 metro.
Demanda de agua en época crítica	38.5 metros cúbicos por día/ hectárea
Método de riego en parcela	Superficial
Eficiencia de riego	40 %
Caudal por surco	1 litro por segundo por surco
Evapotranspiración o uso consuntivo en época crítica	5.5 milímetros.
Frecuencia de riego	7 días
Tiempo de riego	De acuerdo a tipo de suelo, longitud del surco, pruebas de avance.
Tipo de suelo	Franco arcilloso
Equipos de bombeo tipo	Turbina Vertical
Fuente de energía	Generadores eléctricos de combustión interna diésel
Tipo de tubería en líneas de conducción de turbinas a embalses y diámetro.	PVC en 100, 125 y 160 psi en 18 pulgadas. De junta rápida.
Diámetros de líneas de distribuciones primarias, secundarias y terciarias.	48 pulg. , 42 pulg., 36 pulg., 30 pulg, 24 pulg., 15 pulg. 8 pulg., Y 6 pulg.
Profundidad de zanjado en líneas primarias y secundarias de distribución	1 a 1.5 metros sobre la parte superior del tubo, más 30 cms. De base de selecto.
Profundidad de zanjado en líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses	1.75 metros, de los cuales son 30 centímetros serán de selecto de base y 1 metro sobre el tubo de 18 pulgadas
Tipo de tubería en conducción, diámetro.	Tubería pvc diámetro de 18 pulgadas, junta rápida
Clase de agua	C3S1

*Fuente: Consultas realizadas por equipo consultor de proyecto*

Dentro de los factores que al canal circular lo hacen la única alternativa viable se tiene:

- PRIMERO: No se contó con una topografía de nivelación a nivel parcelario que permitiera conocer con exactitud el punto más alto dentro de cada parcela para conducir el agua hacia dicho punto, o bien que esta información se hubiera sacado con tiempo para realizar trabajos de nivelación con maquinaria pesada a nivel parcelario .
- En varios tramos de la línea de conducción principal , líneas secundarias y líneas terciarias de distribución se observa topografía en contra pendiente lo cual a canal abierto no se podría trabajar aunque dichas contrapendientes tengan valores bajos en el orden de 1 hasta 3 metros , siendo la única manera de transportar el agua a través de canales circulares que trabajen a sección llena y con presiones relativamente bajas, menores a 10 metros de carga neta, equivalente a 14 libras por pulgada cuadrada.
- Existen terrenos de beneficiarios los cuales son relativamente pequeños y que son esenciales en el paso de canales por lo que se quedarían sin área de trabajo al construirse canales abiertos los que requieren no solo el área de infraestructura de obra civil del canal sino además camino de acceso paralelo para realizar labores de mantenimiento. .
- El uso de canales circulares enterrados de material pvc de alto diámetro nos permite muchas ventajas siendo las más importantes el hecho que los canales circulares son hidráulicamente los mejores en relación a capacidad hidráulica, además por ser de material pvc nos permite menos perdida por fricción.. Otro elemento a considerar en la construcción es que si se hace bien el zanjado al quitar el horizonte "A" del suelo que es el biológicamente activo y se coloca a un lado de dicho zanjado y el horizonte "B" y posiblemente parte del "C" al lado contrario, y luego de colocado el tubo, volver a colocar en el mismo orden los horizontes, esto nos permitirá mantener las condiciones edáficas del suelo, no afectando su potencial productivo.
- Las condiciones de mantenimiento de un canal circular enterrado versus un canal abierto son diferentes, requiriendo un canal abierto más mantenimiento por el hecho de estar expuesto a la luz solar lo cual genera malezas y/ o algas en las juntas. Además es muy susceptible a los cambios de temperatura por efectos de contracción y dilatación.
- La vida útil del material pvc se estima en 40 años y si está bien colocado sin problemas de tipo mecánico o radiación solar hasta 100 años, en contra

posición con canales revestidos en concreto en donde su vida útil promedio si han sido bien contruidos y por lo menos tienen 8 centímetros de espesor de pared en su talud duran de 30 años a 35 años, pero lógicamente con reparaciones anuales de ciertos tramos, además del deterioro que sufren los canales revestidos en concreto por las juntas entre la base y talud en donde si no se aplican las técnicas de protección se darán infiltraciones de agua que asentara su base o talud, debilitándolo y quebrándolo por el peso del agua, debiendo recordar que un metro cubico equivale a 22 quintales de peso.

- Los canales circulares en material pvc nos permiten ir en contra pendiente si colocamos adecuadamente válvulas de aire, lo cual no se puede lograrse con canales abiertos ya que el agua se desbordaría. Adema el canal abierto nos obliga al uso de compuertas en contra posición de canales circulares que nos permiten el uso de válvulas de compuerta.
- En los canales abiertos si no se tiene control del caudal aplicado, fácilmente se producen desbordamientos los cuales pueden ser altamente erosivos, requiriéndose de estructuras de canales auxiliares para desfogar el agua hacia quebradas o vertederos naturales para que no causen problemas. En el caso contrario los canales circulares a sección llena y con presiones bajas no superiores a 10 metros nos permite más flexibilidad en la operación del sistema además de poder colocar dispositivos de válvulas para que la operación sea más eficiente y sin riesgo de desbordamiento, siempre con la respectiva capacitación de los agricultores beneficiarios que deberán regirse a su programa de riego que contempla caudal a derivar y tiempo de derivación del flujo.
- El uso de canales abiertos en las diferentes comunidades lo miraban como un problema por el hecho del peligro que constituye para personas y animales al momento de caer dentro del canal, además de perder área de terreno.
- La construcción es más flexible por el hecho de ser materiales que no requieren secado como lo es cuando se construyen canales revestidos, siendo tramos de 6 metros como mínimo.
- Los canales revestidos si son cuadrados, rectangulares requieren formateado al momento de construir el talud, y se deben alternar una plancha si y otra no al fundir, siendo en el caso de canales trapezoidales que si estos van a tener ángulos superiores a 33 grados van a necesitar también el formateado en talud, lo cual hace más cara y difícil la construcción, comparado con un sistema de canales circulares en material pvc.

## FORMULA UTILIZADA EN EL DISEÑO DE CANALES CIRCULARES

La fórmula utilizada para canales circulares en material pvc a sección de 0.90 sobre su diámetro como calado o bien a sección llena, ha sido de fórmula de Mannig y la de Hazzen y William respectivamente, de la cual se presenta la memoria hidráulica.

### b.2 Criterios y especificaciones técnicas de diseño de los equipos de bombeo

Por el grado de pendiente a vencer y las condiciones de bombeo en cada uno de los proyectos de las diferentes unidades de riego se ha diseñado los equipos de bombeo con bombas tipo turbina colocadas en serie, lo cual nos permite la operación de dichos equipos de acuerdo a la demanda hídrica de los cultivos de acuerdo a edad o bien el área sembrada por los agricultores.

Dentro de las observaciones básicas en el uso de turbinas está el hecho de que nos permiten más eficiencia, reduciendo de cierta manera el caballaje demandado, además de permitir mayor flexibilidad, al tener el criterio de tratar de uniformizar al máximo dichos equipos para crear un stock de repuestos que puedan ser usados en las 5 estaciones de bombeo que han sido diseñadas.

## CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES UTILIZADOS EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO

- CONDICIONES DE DISEÑO BASADOS EN LA DEMANDA HÍDRICA BAJO EL SUPUESTO DE UN 40% DE EFICIENCIA POR EL USO DE UN SISTEMA DE RIEGO SUPERFICIAL, Y CON UN USO CONSUNTIVO DE 5.5 MILÍMETROS POR DÍA LO QUE NOS GENERA UNA DEMANDA DIARIA DE 38.5 METROS CÚBICOS DE AGUA POR DÍA EN LA ÉPOCA DE MÁXIMO ESTIAJE.
- SE DEBE HACER LA OBSERVACIÓN QUE EL MINISTERIO DE AGRICULTURA HA DISEÑADO EL PRESENTE DISTRITO DE RIEGO CONFORMADO POR 5 UNIDADES CON EL CRITERIO DE LLEVAR EL AGUA HASTA CADA PARCELA, EN EL ENTENDIDO QUE CADA AGRICULTOR DEBERÁ DE DESARROLLAR EL SISTEMA DE IRRIGACIÓN EN RELACIÓN A APLICACIÓN PARCELARIA QUE MAS LE CONVENGA PUDIENDO SER GOTEIO, ASPERSIÓN, Y/O SUPERFICIAL, LO CUAL DEPENDERÁ DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA DE CADA PRODUCTOR AGRÍCOLA.
- SE UNIFORMIZA LAS LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO A 18 PULGADAS EN MATERIAL PVC.



- TODAS LAS ESTACIONES DE BOMBEO TIENEN UN EQUIPO MAS PARA PERMITIR TIEMPOS DE MANTENIMIENTO, QUE PERMITAN ESTA LABOR SIN REDUCIR EL CAUDAL O BIEN QUE ALGÚN EQUIPO SUFRA DESPERFECTOS Y REQUIERA REPARACIONES MAYORES.
- SE HACE USO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA POR CADA DOS EQUIPOS DE BOMBEO.
- SE PLANIFICA EL USO DE GENERADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PORQUE NO SE CUENTA CON EL SERVICIO. ADEMÁS DE CONTEMPLARSE QUE EN UN FUTURO SE TENGA UNA SEGUNDA INTERVENCIÓN DEL ESTADO TRATANDO DE UTILIZAR ENERGÍA SOLAR DE SER POSIBLE, AUNQUE LOS CABALLAJES SON BASTANTE ALTOS EN RELACIÓN A ALGUNAS ESTACIONES DE BOMBEO.
- EN EL CASO DE QUE EN ALGÚN MOMENTO SE OBTENGA OTRA FORMA DE ENERGÍA DADA POR EMPRESA O ENERGÍA SOLAR, LAS PLANTAS DE GENERACIÓN ADQUIRIDAS EN ESTE DISEÑO PASARAN A FORMAR PARTE DE EQUIPOS PARA PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS DE LAS DIFERENTES COMUNIDADES.

#### Fase de Operación:

La operación consiste en el funcionamiento de 5 unidades de bombeo con caudal total de  $2.6 \text{ m}^3/\text{s}$  de las cuales 2 funcionarán en una combinación de bombeo-gravedad. Los equipos de bombeo serán operados por medio de estaciones de energía alimentados con Diesel, con caballajes desde 50 a 200 HP. Las líneas de conducción serán de PVC y llevarán el agua hacia embalses con promedios de almacenamiento de 45 minutos del caudal de diseño. Los equipos funcionarán 12 horas al día.

La distribución se realizará con tubería perfilada de PVC en diámetros de 6 a 48 pulgadas en líneas primarias, secundarias y terciarias. El riego parcelario será a través de un sistema superficial, con la meta de que en el futuro los beneficiarios tecnifiquen sus sistemas de riego parcelario e incrementen la eficiencia de estos. El caudal promedio en época crítica será de  $38 \text{ m}^3$  por hectárea por día.

Las actividades de mantenimiento consistirán en el servicio cada 250 horas de uso a los equipos de generación, consistentes en cambio de aceite y filtros. En el caso de los equipos de bombeo consistirá en la limpieza de tableros y cambio de equipos en caso de avería.

#### Fase de Abandono:

El abandono del proyecto se considera poco probable, sin embargo si los beneficiarios decidieran no continuar con la operación y funcionamiento de las unidades de riego, se deberán retirar los equipos de impulsión y generación de energía así como garantizar el resguardo de las instalaciones físicas del mismo, consistentes en casetas de protección de equipos, tuberías y otras estructuras de manera que si en el futuro se decidiese reactivar su funcionamiento, las mismas estén en condiciones adecuadas de uso.

#### 4.1 Ubicación y Localización General del municipio de Nentón y Proyecto de irrigación Unidad de riego Río Lagartero.

Nentón se encuentra ubicado al nor-occidente del país, es uno de los 33 municipios que pertenecen al departamento de Huehuetenango cuenta con una extensión territorial de 787 kilómetros cuadrados es el segundo en tamaño en el departamento, sus colindancias limítrofes son al Norte con la Republica de México, al Este con San Mateo Ixtatán y San Sebastián Coatán, al Sur con San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán y Jacaltenango, todos estos municipios que pertenecen al departamento de Huehuetenango y al Oeste con la republica de México.

Geográficamente está comprendido entre la latitud 15°48 05" y longitud oeste de 91°45 15" del meridiano de Greenwich a 780 metros sobre el nivel del mar.

Está ubicado a 120 kilómetros de la cabecera departamental y a 367 kilómetros de la Ciudad de Guatemala, sobre la carretera Panamericana,

Coordenadas geográficas y UTM de las comunidades que integraran el proyecto

Nombre	Categoría	Población	COORDENADAS UTM y Geográficas	Msnm	Distancia Km Cabecera Mpal.
La Esperancita	Aldea	158	627629, 1751977 91° 48'29.2" 15° 50'40.44"	701	11.5
Nueva Concepción	Aldea	606	621936, 1747976 91° 51'41.3" 15° 48'30.6"	674	18
Chacaj	Caserío	1177	627262, 1759314 91° 48'40.16" 15° 54'38.58"	694	19
San Francisco	Caserío	29	629221, 1757280 91° 47'34.69" 15° 53'32.02"	710	17
Río Jordán	Caserío	213	627969, 1763131 91° 48'15.65" 15° 56'42.65"	690	24



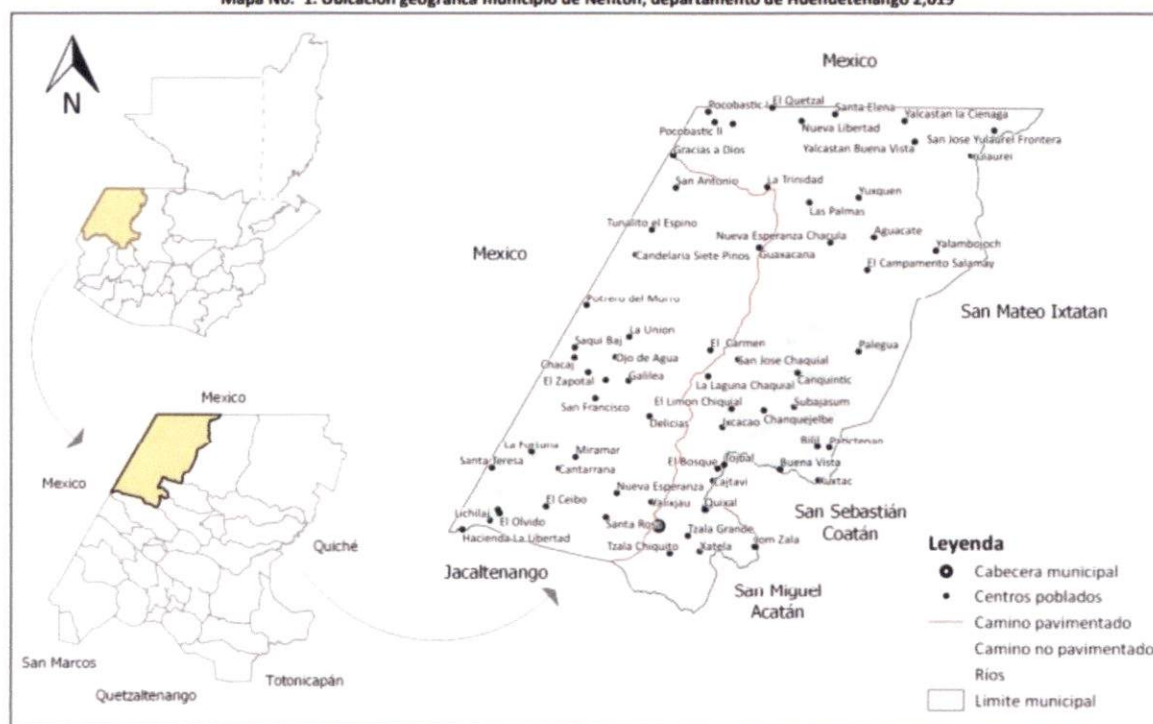
La Unión	Caserío	206	630957, 1760724 91° 46'35.64" 15° 55'23.76"	878	21
La Fortuna Cantarrana	Finca	987	626205, 1751029 91° 49'17.27" 15° 50'9.17"	697	10
Miramar	Finca	59	628818, 1752621 91° 48'9.30" 15° 51'0.61"	759	13
Nueva Esperanza	Finca	192	632469, 1751569 91° 45'46.6" 15° 50'25.57"	966	5

Fuente: Departamento de Cuencas, MAGA Huehuetenango.

## Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en el Departamento de Huehuetenango, en el municipio de Nentón a 367 kilómetros de la ciudad de Guatemala y a 120 kilómetros de la cabecera departamental.

Mapa No. 1. Ubicación geográfica municipio de Nentón, departamento de Huehuetenango 2,019



Fuente: Elaborado por Segeplan, 2019

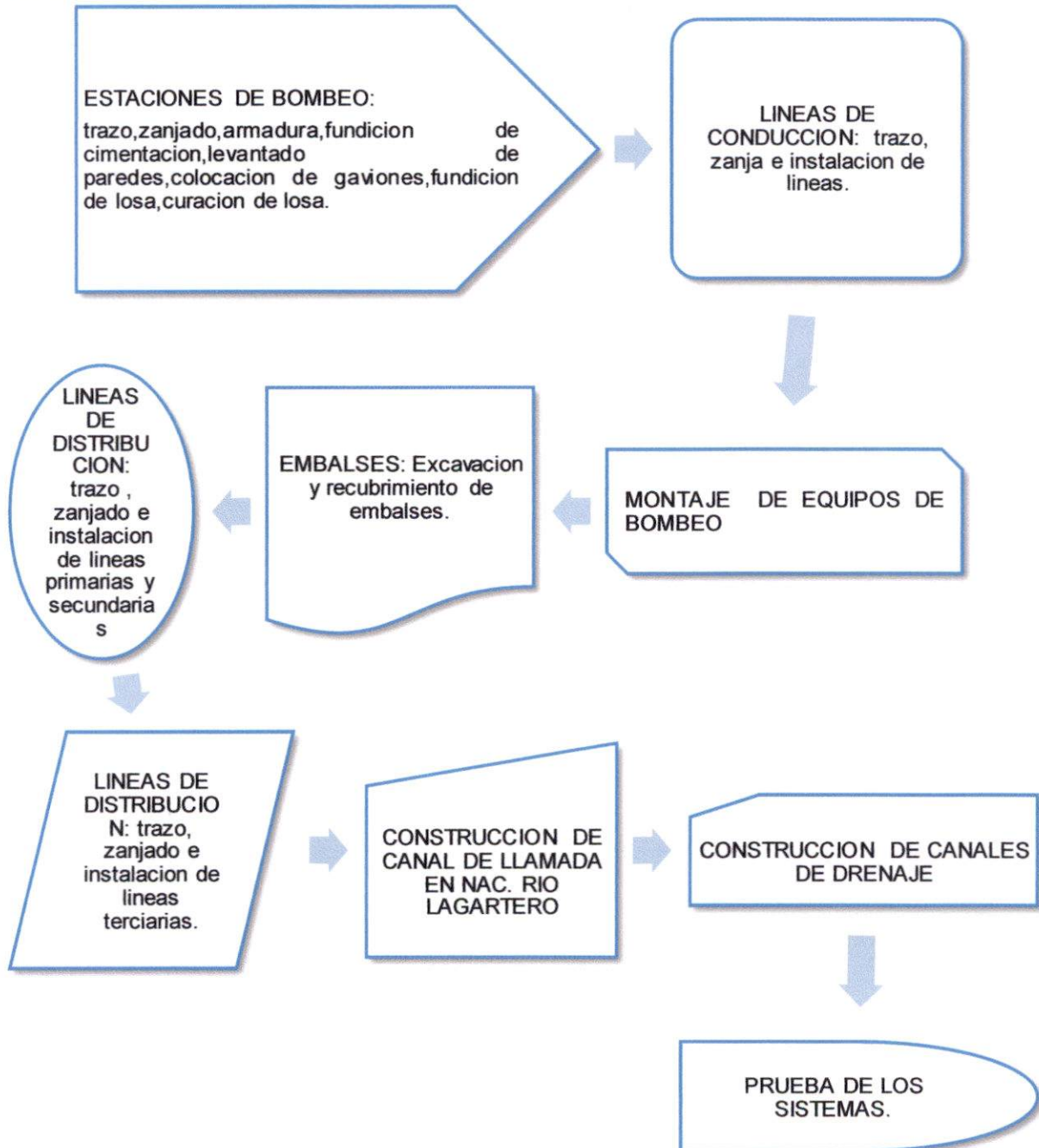
El proyecto comprende 11 comunidades para un total de más de 700 beneficiarios directos, lo cual nos permitirá habilitar en producción agrícola intensiva un área de más de 2013.79 hectáreas equivalente a 2,881.48 manzanas las cuales constituyen impacto a nivel regional y nacional colaborando a la seguridad alimentaria y generación de empleos permanentes.





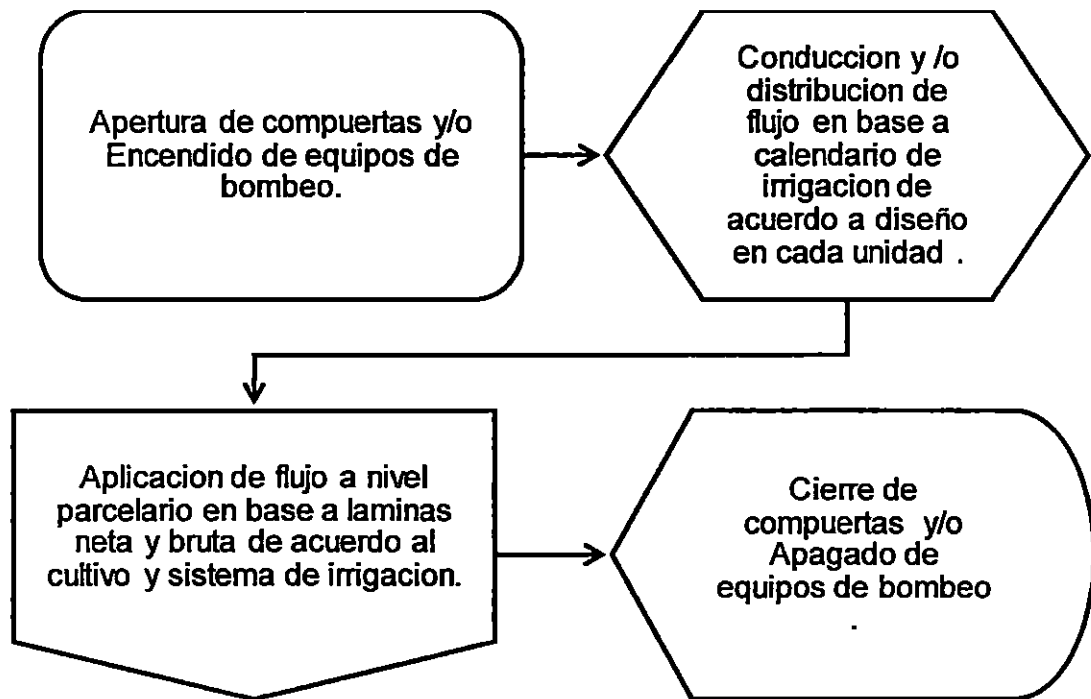
#### 4.4 DIAGRAMAS DEL PROCESO

##### Fase de construcción

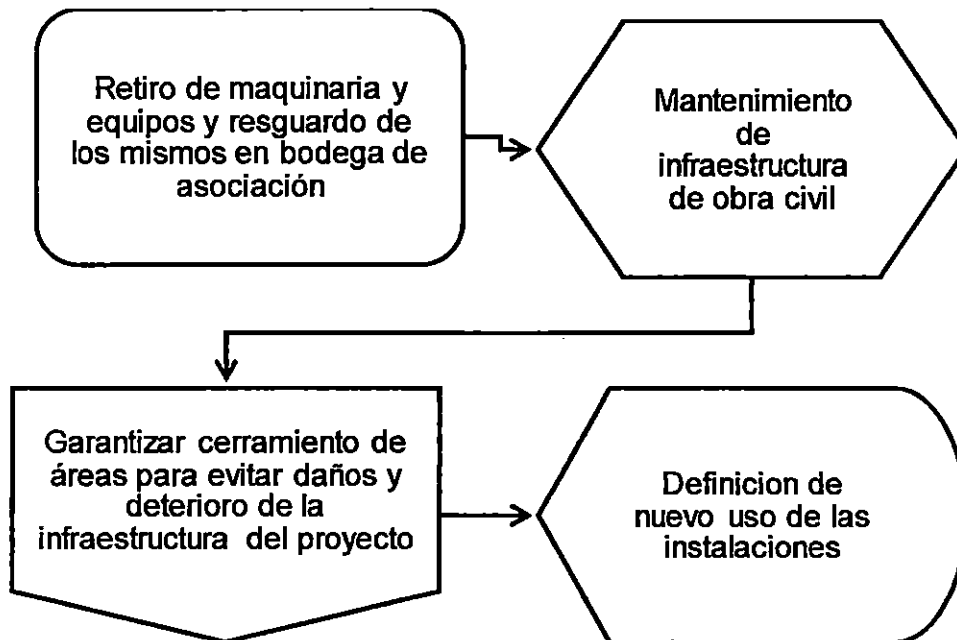


## Fase de operación

163



## Fase de Abandono



## 4.5 FASE DE CONSTRUCCION.

162

### 4.5.1. Infraestructura a desarrollar.

La infraestructura a desarrollar comprende los siguientes rubros y presupuesto:

Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
<b>Inversión Fija</b>				
<b>LA UNIÓN:</b> Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Unión de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacío Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts, Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque.	equipo	2	1,044,485.00	2,088,970.00
<b>CHACAJ:</b> Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Unión de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacío Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts, Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque.	equipo	4	Q 2,161,575.00	8,646,300.00

<p><b>EL ZAPOTAL ZONA BAJA:</b> Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacio Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts, Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque.</p>	equipo	5	Q 2,506,648.00	12,533,240.00
<p><b>EL ZAPOTLA ZONA ALTA:</b> Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacio Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts, Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque.</p>	equipo	4	Q 2,715,856.00	10,863,424.00
<p><b>LA TORRE</b> Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacio Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts, Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de</p>	equipo	2	Q 1,848,725.00	3,697,450.00



hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque.				
<b>LA UNIÓN:</b> Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos)	equipo	1	2,806,712.00	2,806,712.00
<b>CHACAJ:</b> Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos)		1	3,866,208.00	3,866,208.00
<b>SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA:</b> Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos)		1	1,126,520.00	1,126,520.00
<b>SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA:</b> Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos)		1	8,953,129.00	8,953,129.00
<b>LA TORRE:</b> Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos)		1	1,930,456.00	1,930,456.00
Canal de llamada nacimiento río Lagartero		1	1,200,000.00	1,200,000.00
Obra de drenaje con canal trapezoidal		1	8,000,000.00	8,000,000.00
Tubería, valvulería y accesorios para líneas primarias, secundarias y terciarias de distribución		1	146,354,933.21	146,354,933.21
<b>LA UNIÓN:</b> Obra civil en captación		1	317,840.14	317,840.14
<b>CHACAJ:</b> Obra civil en captación		1	383,344.50	383,344.50
<b>SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA:</b> Obra civil en captación		1	607,773.26	607,773.26
<b>SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA:</b> Obra civil en captación Chimenea		1	137,578.01	137,578.01
<b>SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA:</b> Obra civil en captación		1	383,344.50	383,344.50
<b>LA TORRE:</b> Estructura de succión		1	135,061.81	135,061.81
Estructuras para embalses, LA UNIÓN, CHACAJ, SAN FRANCISCO PARTE ALTA, LA TORREO	Estructura	1	512,064.00	512,064.00
Servicio de transporte de materiales en general	Transporte	1	8,504,083.29	8,504,083.29
Zanjado, colocación y cierre de líneas de conducción primaria y secundaria	Servicio	1	16,000,000.00	16,000,000.00
Material selecto	Material	1	10,000,000.00	10,000,000.00
Imprevistos	Global	1	5,000,000.00	5,000,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>254,048,431.72</b>
<b>Gran Total</b>				<b>254,048,431.72</b>

#### **4.5.2. Preparación del sitio**

Las actividades de preparación del sitio se divide en varios puntos físicamente de acuerdo a las diferentes actividades siendo estas:

Estaciones de bombeo y canal de llamada:

- Aquí se procederá a la eliminación de malezas y arbustos que se encuentren en los cinco puntos de estaciones de bombeo así como en el canal de llamada a construir en la unidad de La Union.
- Se realizara el trazo de ubicación de obras civiles a realizar.
- Construcción de bodegas para el almacenamiento de materiales y equipo de construcción.

Líneas de conducción:

- Eliminación de malezas y arbustos que se encuentren en las líneas de conducción que van desde las estaciones de bombeo a los embalses a construir.
- Trazo de líneas de conducción.
- Construcción de bodega para la proteccion de tubería pvc de 18 pulgadas de junta rápida que será utilizada para evitar su cristalización.

Construcción de embalses:

- Eliminación de malezas y arbustos en las áreas destinadas a embalses.
- Trazo de embalses.
- Construcción de bodega para el material de recubrimiento siendo estos la geo membrana y geotextil, así como el equipo necesario para su instalación.

Líneas de distribución:

- Eliminación de malezas y arbustos en el área de las líneas de distribución primarias, secundarias y terciarias.
- Trazo de líneas de distribución primarias, secundarias y terciarias.

#### **4.5.3. Obras e instalaciones provisionales**

Las únicas instalaciones temporales consistirán en la bodegas de almacenamiento de materiales y herramientas.

#### **4.5.4. Servicios requeridos.**

El agua para consumo de los trabajadores será provista por los sistemas de agua para consumo humano de las comunidades, para la elaboración de mezclas en la construcción se utilizará agua de los ríos.

Los trabajadores utilizaran las instalaciones sanitarias de sus viviendas, ya que los beneficiarios aportaran la mano de obra y por lo tanto la misma será local.

Para logística de los profesionales y técnicos responsables de la construcción, se requerirá de servicio de telefonía e internet móvil los cuales serán provistos por las empresas de telefonía móvil que operan en el país.

#### 4.5.5. Maquinaria y equipo.

Maquinaria:

- Retroexcavadoras.
- Excavadoras.
- Camiones de volteo.
- Camiones cisterna
- Camiones grúa para colocación de equipos de bombeo.
- Tractores D4 o D6 de oruga.
- Cargador frontal.

Equipo:

- Balarinas para compactación.
- Teodolitos.
- Niveles de precisión.
- Mezcladoras de concreto.

#### 4.5.6. Materiales de construcción y otros insumos.

LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION Y OTROS INSUMOS A SER UTILIZADOS PARA EL CANAL DE LLAMADA EN LA UNIDAD DE RIEGO LA UNION TENEMOS CANAL DE 80 METROS DE LONGITUD

RUBRO	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB- TOTAL
Cemento 4,000 psi	saco	2,080	80	166,400.00
Hierro de 5/8 legitimo para la base del canal y taludes	quintal	304	400	121,600.00
Hierro de 5/8 para la fundición de losa del canal	quintal	296	400	118,400.00
Alambre de amarre	quintal	56	700	39,200.00
Arena de río	M3	136	180	24,480.00
Piedrín	M3	112	250	28,000.00
Selecto	M3	160	160	25,600.00
Tabla de 12" x 2 metros de largo x 1 " de grosor	unidad	1,040	45	46,800.00
Parales de 3" x 3" x 1 metro	unidad	840	25	21,000.00
Clavo de 3 Pulg.	libra	1000	7	7,000.00
Excavación de canal	M3	800	50	40,000.00
Armadura	M2	800	60	48,000.00



Formaleteado y desencofrado	M2	800	40	32,000.00
Preparación de concreto.	M3	208	385	80,080.00
Compactación de base con 30 centímetros de selecto	M2	400	20	8,000.00
CONSTRUCCION DE 2 CANALES DE DESFOGUE.				
Cemento 4,000 psi.	saco	600	80	48,000.00
Arena de rio	M3	38	180	6,840.00
Piedrín	M3	30	250	7,500.00
Alambre de amarre	quintal	10	700	7,000.00
Hierro de ½ legítimo				
Armadura	M2	200	60	12,000.00
Preparación de concreto	M3	60	300	18,000.00
Hierro de ½ legítimo	quintal	140	350	49,000.00
Transporte de materiales	Global			29,150.00
UTILIDADES DE LA EMPRESA SOBRE EL 20%			GLOBAL	215,950.00
COSTO TOTAL DE INVERSION				
				1,200,000.00

### IMPLEMENTACIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

"UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN"

LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA = 1,367 METROS.

DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Quetzales)	SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RÁPIDA	235	5,200	1,222,000.00
CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	12	9,000	108,000.00
CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	6	9,000	54,000.00
TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA	2	360	720.00
ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC	4	32	128.00
ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC	4	32	128.00
VÁLVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO.	4	2,000	8,000.00

GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE	½	380.00	380.00
ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL	4	2,500	10,000.00
			1,403,356.00

COSTO APROXIMADO PARA 2 LÍNEAS: Q 2,806,712.00

"UNIDAD DE RIEGO CHACAJ"

LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA= 923 METROS.

DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Quetzales)	SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RAPIDA	157	5,200	816,400.00
CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	9	9,000	81,000.00
CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	6	9,000	54,000.00
TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA	3	360	1,080.00
ADAPTADORES HEMBRA DIAMETRO DE 4 PULGADAS PVC	3	32	96.00
ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC	3	32	96.00
válvulas DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO.	3	2,000	6,000.00
GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE	½	380.00	380.00
ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL	3	2,500	7,500.00
			966,552.00

COSTO APROXIMADO PARA 4 LÍNEAS Q 3,866,208.00



## "SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA"

## LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA= 120 METROS.

DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Quetzales)	SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RÁPIDA	25	5,200	130,000.00
CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	4	9,000	36,000.00
CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	6	9,000	54,000.00
TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA	1	360	360.00
ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC	1	32	32.00
ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC	1	32	32.00
VALVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO.	1	2,000	2,000.00
GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE	½	380.00	380.00
ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL	1	2,500	2,500.00
			225,304.00

COSTO APROXIMADO PARA 5 LÍNEAS Q 1,126,520.00

## "SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA"

## LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA= 1,655 METROS.

DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Quetzales)	SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA RÁPIDA	140	8,000	1,120,000.00
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 125 PSI	140	6,500	910,000.00
CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	12	9,000	108,000.00
CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	8	9,000	72,000.00
TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA	4	360	518.40
ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC	6	32	192.00
ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC	6	32	192
VALVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO.	6	2,000	12,000.00
GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE	½	380.00	380.00
ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL	6	2,500	15,000.00
			2,238,282.40

COSTO APROXIMADO PARA 4 LÍNEAS Q 8,953,129.00



## "UNIDAD DE RIEGO LA TORRE"

LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO.

LONGITUD APROXIMADA= 640 METROS.

DESCRIPCION DEL RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Quetzales)	SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA RÁPIDA	70	8,000	560,000.00
TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 125 PSI	40	6,500	260,000.00
CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	9	9,000	81,000.00
CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA	6	9,000	54,000.00
TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA	2	360	720.00
ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC	2	32	64.00
ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC	2	32	64
válvulas DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO.	2	2,000	4,000.00
GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE	½	380.00	380.00
ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL	2	2,500	5,000.00
			965,228.00

COSTO APROXIMADO PARA 2 LÍNEAS Q 1,930,456.00

## MATERIALES E INSUMOS PARA LINEAS DE DISTRIBUCION PRIMARIA, SECUNDARIA Y TERCARIAS .

Tubería PVC		Unidades		Costo		
Descripción		Cantidad		Unitario	Sub Total	Total
Distribución Primaria y Secundaria						
Tubería Perfilada PVC 1200 mm (48") metro		10,003	Q	1,644.00	Q 16,444,932.00	
Tubería Perfilada PVC 1050 mm (42") metro		16,025	Q	1,428.00	Q 22,883,700.00	
Tubería Perfilada PVC 900 mm (36") metro		8,780	Q	1,252.00	Q 10,992,560.00	
Tubería Perfilada PVC 750 mm (30") metro		1,192	Q	701.00	Q 835,592.00	
Tubería Perfilada PVC 600 mm (24") metro		20,005	Q	580.00	Q 11,602,900.00	
Tubería Perfilada PVC 450 mm (18") metro		15,661	Q	404.00	Q 6,327,044.00	
Tubería Perfilada PVC 375 mm (15") metro		2,917	Q	390.00	Q 1,137,630.00	
Tubería Perfilada PVC 300 mm (12") metro		19,895	Q	300.00	Q 5,968,500.00	
Pegamento PVC en Galón		5,100.00	Q	460.00	Q 2,346,000.00	
Fletes de tuberías		1,790.00	Q	4,570.00	Q 8,180,300.00	Q 86,719,158.00
Distribución terciaria						
Tubería Corrugada 8" 80 Psi 6 metros		51,228.00	Q	666.22	Q 34,129,220.62	
Tubería Corrugada 6" 80 Psi 6 metros		750.00	Q	444.25	Q 333,189.00	
Tubería lisa 8" SDR 51 80 PSI		590	Q	589.00	Q 347,510.00	
Tubería lisa 6" SDR 51 80 PSI		12	Q	354.97	Q 4,259.58	
Tubería lisa 4" 80 Psi		6	Q	293.04	Q 1,758.24	
Codo ø 6" x 90°		57	Q	518.26	Q 29,540.82	
Tee ø 6"		25	Q	595.20	Q 14,880.00	
Manguito inyección de ø 6"		12	Q	250.00	Q 3,000.00	
Flange ø 6 PVC SCH 40		126	Q	572.16	Q 72,092.16	
Válvula de Mariposa ø 6" Volante		61	Q	1,467.00	Q 89,487.00	
Empaque Neupremo ø 6"		122	Q	125.00	Q 15,250.00	
Tornillos Completos Galvanizados 3/4" x 3 1/2"		976	Q	40.00	Q 39,040.00	
Codo ø 8" x 90°		1,583	Q	1,289.80	Q 2,041,753.40	
Codo ø 8" x 45°		160	Q	1,289.80	Q 206,368.00	
Tee ø 8" PD		2,400	Q	1,497.15	Q 3,593,160.00	
Reductor Liso 8" x 6"		12	Q	490.00	Q 5,880.00	
Reductor Liso 8" x 4"		70	Q	490.00	Q 34,300.00	
Inyectados ø 8"		1,094	Q	520.00	Q 568,880.00	



Flange ø 8 PVC SCH 40	6,772	Q	732.55	Q	4,960,828.60	
Válvula de Compuerta ø 8" H.F Vástago Fijo	3,385	Q	2,140.00	Q	7,243,900.00	
Empaque Neupremo ø 8"	6,772	Q	250.00	Q	1,693,000.00	
Tornillos Completos Galvanizados 3/4" x 3 1/2"	54,176	Q	45.00	Q	2,437,920.00	
Codo HG 4" x 90 SCH 40	60	Q	389.00	Q	23,340.00	
Niple HG 4" x 12"	120	Q	350.00	Q	42,000.00	
Válvula de Aire ø 4" Aluminio Fresno	60	Q	1,190.00	Q	71,400.00	
Tee metal epoxificado 12" Dresser	20	Q	12,825.39	Q	256,507.80	
Flange 12" PVC Sch 80	20	Q	2,312.00	Q	46,240.00	
Flange 12" HG	20	Q	1,245.00	Q	24,900.00	
Galón de Pegamento PVC Transparente	920	Q	625.00	Q	575,000.00	
Flete tuberías y accesorios	160	Q	4,570.00	Q	731,200.00	Q 59,635,805.22

Q 146,354,963.22

## MATERIALES E INSUMOS A SER UTILIZADOS EN LAS CONSTRUCCION DE EMBALSES

UNIDAD DE RIEGO	MTS. CUADRADOS	COSTO EXCAVACIÓN (Quetzales)	COSTO GEOMEMBRANA	COSTO GEO TEXTIL	SUB TOTAL
LA UNION	576	18,000.00	34,560.00	13,824.00	66,384.00
CHACAJ	1936	30,000.00	116,160.00	46,464.00	192,622.00
SAN FRANCISCO PARTA ALTA	1936	30,000.00	116,160.00	46,464.00	192,622.00
LA TORRE	529	16,000.00	31,740.00	12,696.00	60,436.00
					512,064.00

## Obra civil de estaciones de bombeo

## Unidad de riego La Unión

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN (LA UNIÓN)	Global	1	15928.50	15928.50
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	20.000	7.00	140.00
	Clavo de lamina	Libra	10.000	6.00	60.00
	Madera	Pie/Tabla	150.000	8.00	1,200.00
	Fletes(5 %)		5.000		70.00
					1,470.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	5.000	125.00	625.00
	Topógrafo	Día	5.000	150.00	750.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	5.000	65.00	325.00
					1,700.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	30.000	400.00	12,000.00
					12,000.00
	PRECIO DIRECTO				15,170.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		758.50
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				15928.50

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
2	CONSTRUCCIÓN CANAL (LA UNIÓN)	ML	20	9138.92	182778.33
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	85.000	160.00	13,600.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	800.000	74.00	59,200.00
	compuerta de metal	Unidad	2.000	2,000.00	4,000.00
	gaviones de 1x1x1.50	Unidad	12.000	1,000.00	12,000.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	472.720	55.00	25,999.60
	Piedrín Triturado	M3	85.000	200.00	17,000.00
	Fletes(5%)		5.000		3,640.00
					135,439.60
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	90.000	35.00	3,150.00
	Desenconfrar	M2	75.000	5.00	375.00
	Formaleta	M2	15.000	25.00	375.00
	Fundición	M3	135.000	200.00	27,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	119.000	65.00	7,735.00
					38,635.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				174,074.60
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		8703.73
				9,138.92	
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				9138.92

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
3	CÁMARA DESUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS) (LA UNION)	Global	1	84822.45	84822.45
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	36.550	160.00	5,848.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	430.000	74.00	31,820.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	145.455	55.00	8,000.03
	Piedrin Triturado	M3	36.550	200.00	7,310.00
	Fletes (5 %)		5.000		1,883.00
					54,861.03
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	210.000	30.00	6,300.00
	Desenconfrar	M2	80.000	5.00	400.00
	Formaleta	M2	180.000	25.00	4,500.00
	Fundición	M3	43.000	200.00	8,600.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	76.000	65.00	4,940.00
					24,740.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				79,601.03
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		3980.05
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				84822.45

# INTEGRACION PRECIO UNITARIO

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE  
HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO

noviembre/2020

NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES (LA UNIÓN)	Global	1	34310.86	34310.86
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	100.000	7.00	700.00
	Arena de río	m3	20.000	160.00	3,200.00
	Block pomez 0.15x0.20x0.40 25 KG/M2	Unidad	560.000	3.50	1,960.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	110.000	74.00	8,140.00
	Clavo de 3 pulgadas	Libra	10.000	6.00	60.00
	costanera de 3x2 pulgadas	Unidad	4.000	80.00	320.00
	Costanera de 6x2 pulgadas para formaleta	Unidad	3.000	190.00	570.00
	Hierro No. 2 Grado 40	Varilla	60.000	12.00	720.00
	Hierro No. 3 Grado 40	Varilla	40.000	30.00	1,200.00
	Hierro No. 4 Grado 40	Varilla	25.000	35.00	875.00
	lamina de sinc 8 pies calibre 28	Unidad	14.000	80.00	1,120.00
	Piedrín Triturado	M3	15.000	200.00	3,000.00
	Fletes(5%)		5.000		293.00
					22,158.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado de columna con 4 No. 4 + eslabón No. 2 @ 0.15 m	ML	30.000	20.00	600.00
	Armado y fundición de cimiento corrido de 0.60x0.2 con 3 No. 3 + eslabón No. 2 @ 0.20	ML	16.000	50.00	800.00
	armado y fundición solera de humedad	ML	16.000	40.00	640.00
	armado y fundición solera intermedia	ML	8.000	35.00	280.00
	Colocación block pómez de 0.15x0.20x0.40	Unidad	550.000	1.50	825.00
	Fundición de piso con concreto espesor 0.10 m	M2	16.000	75.00	1,200.00
	Instalación techado de lamina + estructura metálica	M2	25.000	90.00	2,250.00
	Solera corona de 0.25x0.15 con 4 No. 3 mas est. No. 2		8.000	35.00	280.00
	Trazo y excavación	ML	20.000	45.00	900.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	30.000	65.00	1,950.00
					9,725.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				31,883.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		1594.15
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				34310.86



## RESUMEN DE RENGLONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO  
LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON,  
HUEHUETENANGO

(LA UNIÓN)

noviembre/2020

NO	NOMBRE DE RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL	PORCENTAJE
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN	Global	1.00	15928.50	15928.50	3.44%
2	CONSTRUCCIÓN CANAL	ML	20.00	9138.92	182778.33	40.87%
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS)	Global	1.00	84822.45	84822.45	18.28%
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES	Global	1.00	34310.86	34310.86	7.39%
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>317840.14</b>	<b>100.00%</b>

## Unidad de riego Chacaj

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN (CHACAJ)	Global	1	23889.60	23889.60
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	35.000	7.00	245.00
	Clavo de lamina	Libra	15.000	6.00	90.00
	Madera	Pie/Tabla	200.000	8.00	1,600.00
	Fletes(5%)		5.000		97.00
					2,032.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	8.000	125.00	1,000.00
	Topógrafo	Día	8.000	150.00	1,200.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	8.000	65.00	520.00
					2,720.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	45.000	400.00	18,000.00
					18,000.00
	PRECIO DIRECTO				22,752.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		1137.60
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				23889.60

# INTEGRACION PRECIO UNITARIO

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO

noviembre/2020

NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
2	CONSTRUCCIÓN CANAL (CHACA)	ML	27	9786.79	264243.2625
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	95.000	160.00	15,200.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	900.000	74.00	66,600.00
	compuerta de metal	Unidad	2.000	2,000.00	4,000.00
	gaviones de 1x1x1.50	Unidad	12.000	1,000.00	12,000.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	600.000	55.00	33,000.00
	Piedrín Triturado	M3	95.000	200.00	19,000.00
	Fletes(5 %)		5.000		4,090.00
					153,890.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	ML	105.000	30.00	3,150.00
	Desenconfrar	ML	75.000	5.00	375.00
	Formaleta	M2	20.000	25.00	500.00
	Fundición	M3	110.000	200.00	22,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	100.000	65.00	6,500.00
					32,525.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				186,415.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		9320.75
				9,786.79	
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				9786.79



# INTEGRACION PRECIO UNITARIO

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO  
NENTON, HUEHUETENANGO

noviembre/2020

NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES (CHACAJ)	Global	1	50817.90	50817.90
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	150.000	7.00	1,050.00
	Arena de río	m3	30.000	160.00	4,800.00
	Block pomez 0.15x0.20x0.40 25 KG/M2	Unidad	750.000	3.50	2,625.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	160.000	74.00	11,840.00
	Clavo de 3 pulgadas	Libra	14.000	6.00	84.00
	costanera de 3x2 pulgadas	Unidad	8.000	80.00	640.00
	Costanera de 6x2 pulgadas para formaleta	Unidad	6.000	190.00	1,140.00
	Hierro No. 2 Grado 40	Varilla	80.000	12.00	960.00
	Hierro No. 3 Grado 40	Varilla	55.000	30.00	1,650.00
	Hierro No. 4 Grado 40	Varilla	35.000	35.00	1,225.00
	lamina de zinc 8 pies calibre 28	Unidad	28.000	80.00	2,240.00
	Piedrín Triturado	M3	22.000	200.00	4,400.00
	Fletes(5 %)		5.000		424.00
					33,078.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado de columna con 4 No. 4+ eslabón No. 2 @ 0.15 m	ML	40.000	20.00	800.00
	Armado y fundición de cimiento corrido de 0.60x0.2 con 3 No. 3 + esl No. 2 @ 0.20	ML	24.000	50.00	1,200.00
	armado y fundición solera de humedad	ML	24.000	40.00	960.00
	armado y fundición solera intermedia	ML	8.000	35.00	280.00
	Colocación block pómez de 0.15x0.20x0.40	Unidad	750.000	1.50	1,125.00
	Fundición de piso con concreto espesor 0.10 m	M2	32.000	75.00	2,400.00
	Instalación techado de lamina + estructura metálica	M2	38.000	90.00	3,420.00
	Solera corona de 0.25x0.15 con 4 No. 3 mas est. No. 2	ML	8.000	35.00	280.00
	Trazo y excavación	ML	40.000	45.00	1,800.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	47.000	65.00	3,055.00
					15,320.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				48,398.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		2419.90
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				50817.90

## RESUMEN DE RENGLONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO  
LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON,  
HUEHUETENANGO

(CHACAJ)

noviembre/2020

NO	NOMBRE DE RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL	PORCENTAJE
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN	Global	1.00	23889.60	23889.60	3.44%
2	CONSTRUCCIÓN CANAL	ML	20.00	9786.79	195735.75	40.87%
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS)	Global	1.00	112901.25	112901.25	18.28%
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES	Global	1.00	50817.90	50817.90	7.39%
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>383344.50</b>	<b>100.00%</b>

## Unidad de riego San Francisco Parte Baja

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1	TRAZO Y EXCAVACION (SAN FRANCISCO PARTE BAJA)	Global	1	22631.70	22631.70
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	80.000	7.00	560.00
	Clavo de lamina	Libra	70.000	6.00	420.00
	Madera	Pie/Tabla	400.000	8.00	3,200.00
	Fletes(5 %)		5.000		209.00
					4,389.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	15.000	125.00	1,875.00
	Topógrafo	Día	15.000	150.00	2,250.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	16.000	65.00	1,040.00
					5,165.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	30.000	400.00	12,000.00
					12,000.00
	PRECIO DIRECTO				21,554.00
	INDIRECTOS				
	Gastos indirectos (%)		5.00		1077.70
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				22631.70



INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
2	CONSTRUCCIÓN CANAL (SAN FRANCISCO PARTE BAJA)	ML	20	10622.06	212441.25
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	110.000	160.00	17,600.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	1,050.000	74.00	77,700.00
	compuerta de metal	Unidad	2.000	2,000.00	4,000.00
	gaviones de 1x1x1.50	Unidad	12.000	1,000.00	12,000.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	525.000	55.00	28,875.00
	Piedrín Triturado	M3	110.000	200.00	22,000.00
	Fletes(5%)		5.000		4,765.00
					166,940.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	60.000	50.00	3,000.00
	Desenconfrar	M2	60.000	5.00	300.00
	Formaleta	M2	80.000	25.00	2,000.00
	Fundición	M3	115.000	200.00	23,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	109.000	65.00	7,085.00
					35,385.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				202,325.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		10116.25
					10,622.06
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				10622.06

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
3	CÁMARA DESUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS) (SAN FRANCISCO PARTE BAJA)	Global	1	158964.75	158964.75
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	80.000	160.00	12,800.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	800.000	74.00	59,200.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	300.000	55.00	16,500.00
	Piedrín Triturado	M3	80.000	200.00	16,000.00
	Fletes (5 %)		5.000		3,600.00
					108,100.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	320.000	30.00	9,600.00
	Deseñconfrar	M2	160.000	5.00	800.00
	Formaleta	M2	250.000	25.00	6,250.00
	Fundición	M3	90.000	200.00	18,000.00
	Ayudante (25.00 %)	Jornal	133.000	65.00	8,645.00
					43,295.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		7569.75
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				
	158964.75				

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
4	CONSTRUCCIÓN CAsETA DE GENERADORES (SAN FRANCISCO PARTE BAJA)	Global	1	76157.55	76157.55
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	160.000	7.00	1,120.00
	Arena de río	m3	75.000	160.00	12,000.00
	Block pomez 0.15x0.20x0.40 25 KG/M2	Unidad	800.000	3.50	2,800.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	175.000	74.00	12,950.00
	Clavo de 3 pulgadas	Libra	15.000	6.00	90.00
	costanera de 3x2 pulgadas	Unidad	12.000	80.00	960.00
	Costanera de 6x2 pulgadas para formaleta	Unidad	10.000	190.00	1,900.00
	Hierro No. 2 Grado 40	Varilla	90.000	12.00	1,080.00
	Hierro No. 3 Grado 40	Varilla	70.000	30.00	2,100.00
	Hierro No. 4 Grado 40	Varilla	55.000	35.00	1,925.00
	lamina de sinc 8 pies calibre 28	Unidad	38.000	80.00	3,040.00
	Piedrín Triturado	M3	75.000	200.00	15,000.00
	Fletes(5%)		5.000		796.00
					55,761.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado de columna con 4 No. 4 + eslabón No. 2 @ 0.15 m	ML	40.000	20.00	800.00
	Armado y fundición de cimiento corrido de 0.60x0.2 con 3 No. 3 + esl No. 2 @ 0.20	ML	28.000	50.00	1,400.00
	armado y fundición solera de humedad	ML	28.000	40.00	1,120.00
	armado y fundición solera intermedia	ML	8.000	35.00	280.00
	Colocación block pómez de 0.15x0.20x0.40	Unidad	800.000	1.50	1,200.00
	Fundición de piso con concreto espesor 0.10 m	M2	40.000	75.00	3,000.00
	Instalación techado de lámina + estructura metálica	M2	45.000	90.00	4,050.00
	Solera corona de 0.25x0.15 con 4 No. 3 más est. No. 2	ML	8.000	35.00	280.00
	Trazo y excavación	ML	28.000	45.00	1,260.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	52.000	65.00	3,380.00
					16,770.00
NO	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				72,531.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		3626.55
	PRECIO UNITARIO DEL REGLÓN				76157.55

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
5	CONSTRUCCIÓN CHIMENEA ALTURA 10 M (SAN FRANCISCO PARTE BAJA)	Global	1	137578.01	137578.01
NO	RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	22.500	30.00	675.00
	Arena de río	m3	63.750	160.00	10,200.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	750.000	74.00	55,500.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	145.455	55.00	8,000.03
	Hierro No. 8 Grado 40	Varilla	98.182	75.00	7,363.65
	Madera	Pie/Tabla	600.000	8.00	4,800.00
	Piedrin Triturado	M3	63.750	200.00	12,750.00
	Fletes (5 %)		5.000		3,319.00
					102,607.68
NO	RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	3.000	125.00	375.00
	Armado	M	1.000	0.00	0.00
	Desenconfrar	M2	160.000	5.00	800.00
	Formaleta	M2	160.000	25.00	4,000.00
	Fundición	M3	75.000	200.00	15,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	77.600	65.00	5,044.00
					25,219.00
NO	RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	8.000	400.00	3,200.00
					3,200.00
PRECIO DIRECTO					131,026.68
INDIRECTOS					
	Gastos Indirectos (%)		5.00		6551.33
PRECIO UNITARIO DEL RENGLO					137578.01

## RESUMEN DE RENGLONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO  
LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON,  
HUEHUETENANGO

(SAN FRANCISCO PARTE BAJA)

noviembre/2020

NO	NOMBRE DE RENGLO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL	PORCENTAJE
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN	Global	1.00	22631.70	22631.70	3.44%
2	CONSTRUCCIÓN CANAL	ML	20.00	10622.06	212441.25	40.87%
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS)	Global	1.00	158964.75	158964.75	18.28%
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES	Global	1.00	76157.55	76157.55	7.39%
5	CONSTRUCCIÓN CHIMENEA ALTURA 10 M	Global	1.00	137578.01	137578.01	30.02%
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>607773.26</b>	<b>100.00%</b>

## Unidad de riego San Francisco Parte Alta

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN (SAN FRANCISCO PARTE ALTA)	Global	1	23889.60	23889.60
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	35.000	7.00	245.00
	Clavo de lamina	Libra	15.000	6.00	90.00
	Madera	Pie/Tabla	200.000	8.00	1,600.00
	Fletes(5%)		5.000		97.00
					2,032.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	8.000	125.00	1,000.00
	Topógrafo	Día	8.000	150.00	1,200.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	8.000	65.00	520.00
					2,720.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	45.000	400.00	18,000.00
					18,000.00
	PRECIO DIRECTO				22,752.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		1137.60
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				23889.60

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
2	CONSTRUCCIÓN CANAL (SAN FRANCISCO PARTE ALTA)	ML	27	9786.79	264243.2625
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	95.000	160.00	15,200.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	900.000	74.00	66,600.00
	compuerta de metal	Unidad	2.000	2,000.00	4,000.00
	gaviones de 1x1x1.50	Unidad	12.000	1,000.00	12,000.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	600.000	55.00	33,000.00
	Piedrín Triturado	M3	95.000	200.00	19,000.00
	Fletes (5 %)		5.000		4,090.00
					153,890.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	ML	105.000	30.00	3,150.00
	Desencofrar	ML	75.000	5.00	375.00
	Formaleta	M2	20.000	25.00	500.00
	Fundición	M3	110.000	200.00	22,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	100.000	65.00	6,500.00
					32,525.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
****No existe Maquinaria y Equipo****					
PRECIO DIRECTO					186,415.00
INDIRECTOS					
Gastos Indirectos (%)			5.00		9320.75
					9,786.79
PRECIO UNITARIO DEL REGLON					9786.79



INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS) (SAN FRANCISCO PARTE ALTA)	Global	1	112901.25	112901.25
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	45.000	160.00	7,200.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	600.000	74.00	44,400.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	200.000	55.00	11,000.00
	Piedrín Triturado	M3	45.000	200.00	9,000.00
	Fletes (5 %)		5.000		2,580.00
					74,180.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	260.000	30.00	7,800.00
	Desencofrar	M2	120.000	5.00	600.00
	Formaleta	M2	250.000	25.00	6,250.00
	Fundición	M3	60.000	200.00	12,000.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	103.000	65.00	6,695.00
					33,345.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				107,525.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		5376.25
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				112901.25

## INTEGRACION PRECIO UNITARIO

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO  
NENTON, HUEHUETENANGO

noviembre/2020

NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES (SAN FRANCISCO PARTE ALTA)	Global	1	5081790	50817.90
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	150.000	7.00	1,050.00
	Arena de río	m3	30.000	160.00	4,800.00
	Block pomez 0.15x0.20x0.40 25 KG/M2	Unidad	750.000	3.50	2,625.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	160.000	74.00	11,840.00
	Clavo de 3 pulgadas	Libra	14.000	6.00	84.00
	costanera de 3x2 pulgadas	Unidad	8.000	80.00	640.00
	Costanera de 6x2 pulgadas para formaleta	Unidad	6.000	190.00	1,140.00
	Hierro No. 2 Grado 40	Varilla	80.000	12.00	960.00
	Hierro No. 3 Grado 40	Varilla	55.000	30.00	1,650.00
	Hierro No. 4 Grado 40	Varilla	35.000	35.00	1,225.00
	lamina de zinc 8 pies calibre 28	Unidad	28.000	80.00	2,240.00
	Piedrín Triturado	M3	22.000	200.00	4,400.00
	Fletes(5%)		5.000		424.00
					33,078.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado de columna con 4 No. 4+ eslabón No. 2 @ 0.15 m	ML	40.000	20.00	800.00
	Armado y fundición de cimiento corrido de 0.60x0.2 con 3 No. 3 + esl No. 2 @ 0.20	ML	24.000	50.00	1,200.00
	armado y fundición solera de humedad	ML	24.000	40.00	960.00
	armado y fundición solera intermedia	ML	8.000	35.00	280.00
	Colocación block pómez de 0.15x0.20x0.40	Unidad	750.000	1.50	1,125.00
	Fundición de piso con concreto espesor 0.10 m	M2	32.000	75.00	2,400.00
	Instalación techado de lámina + estructura metálica	M2	38.000	90.00	3,420.00
	Solera corona de 0.25x0.15 con 4 No. 3 mas est. No. 2	ML	8.000	35.00	280.00
	Trazo y excavación	ML	40.000	45.00	1,800.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	47.000	65.00	3,055.00
					15,320.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				48,398.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		2419.90
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				50817.90

## RESUMEN DE RENGONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO  
LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON,  
HUEHUETENANGO

(SAN FRANCISCO PARTE ALTA)

noviembre/2020

NO	NOMBRE DE RENGLO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL	PORCENTAJE
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN	Global	1.00	23889.60	23889.60	3.44%
2	CONSTRUCCIÓN CANAL	ML	20.00	9786.79	195735.75	40.87%
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS)	Global	1.00	112901.25	112901.25	18.28%
4	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES	Global	1.00	50817.90	50817.90	7.39%
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>383344.50</b>	<b>100.00%</b>

## Unidad de riego La Torre

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN (LA TORRE)	Global	1	15928.50	15928.50
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	20.000	7.00	140.00
	Clavo de lamina	Libra	10.000	6.00	60.00
	Madera	Pie/Tabla	150.000	8.00	1,200.00
	Fletes(5%)		5.000		70.00
					1,470.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	albañil para trazo	Día	5.000	125.00	625.00
	Topógrafo	Día	5.000	150.00	750.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	5.000	65.00	325.00
					1,700.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Retro Excavadora	Hora	30.000	400.00	12,000.00
					12,000.00
	PRECIO DIRECTO				15,170.00
	INDIRECTOS				
	Gastos indirectos (%)		5.00		758.50
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				15928.50

INTEGRACION PRECIO UNITARIO					
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON, HUEHUETENANGO					
noviembre/2020					
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
3	CÁMARA DE SUCCIÓN (AREA DE TURBINAS) (LA TORRE)	Global	1	84822.45	84822.45
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Agua	M3	0.000	30.00	0.00
	Arena de río	m3	36.550	160.00	5,848.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	430.000	74.00	31,820.00
	Hierro No. 6 Grado 40	Varilla	145.455	55.00	8,000.03
	Piedrín Triturado	M3	36.550	200.00	7,310.00
	Fletes (5 %)		5.000		1,883.00
					54,861.03
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado	M	210.000	30.00	6,300.00
	Desencofrar	M2	80.000	5.00	400.00
	Formaleta	M2	180.000	25.00	4,500.00
	Fundición	M3	43.000	200.00	8,600.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	76.000	65.00	4,940.00
					24,740.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				79,601.03
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		3980.05
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				84822.45

# INTEGRACION PRECIO UNITARIO

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO  
NENTON, HUEHUETENANGO

noviembre/2020

NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
4	CONSTRUCCION CASETA DE GENERADORES (LA TORRE)	Global	1	34310.86	34310.86
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Alambre de Amarre	Libra	100.000	7.00	700.00
	Arena de río	m3	20.000	160.00	3,200.00
	Block pomez 0.15x0.20x0.40 25 KG/M2	Unidad	560.000	3.50	1,960.00
	Cemento 4000 PSI	bolsa	110.000	74.00	8,140.00
	Clavo de 3 pulgadas	Libra	10.000	6.00	60.00
	costanera de 3x2 pulgadas	Unidad	4.000	80.00	320.00
	Costanera de 6x2 pulgadas para formaleta	Unidad	3.000	190.00	570.00
	Hierro No. 2 Grado 40	Varilla	60.000	12.00	720.00
	Hierro No. 3 Grado 40	Varilla	40.000	30.00	1,200.00
	Hierro No. 4 Grado 40	Varilla	25.000	35.00	875.00
	lamina de zinc 8 pies calibre 28	Unidad	14.000	80.00	1,120.00
	Piedrín Triturado	M3	15.000	200.00	3,000.00
	Fletes(5%)		5.000		293.00
					22,158.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	Armado de columna con 4 No. 4 + eslabón No. 2 @ 0.15 m	ML	30.000	20.00	600.00
	Armado y fundición de cimiento corrido de 0.60x0.2 con 3 No. 3 + esl No. 2 @ 0.20	ML	16.000	50.00	800.00
	armado y fundición solera de humedad	ML	16.000	40.00	640.00
	armado y fundición solera intermedia	ML	8.000	35.00	280.00
	Colocación block pomez de 0.15x0.20x0.40	Unidad	550.000	1.50	825.00
	Fundición de piso con concreto espesor 0.10 m	M2	16.000	75.00	1,200.00
	Instalación techado de lámina + estructura metálica	M2	25.000	90.00	2,250.00
	Solera corona de 0.25x0.15 con 4 No. 3 más est. No. 2	ML	8.000	35.00	280.00
	Trazo y excavación	ML	20.000	45.00	900.00
	Ayudante (25.00 %)	jornal	30.000	65.00	1,950.00
					9,725.00
NO	REGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUBTOTAL
	****No existe Maquinaria y Equipo****				
	PRECIO DIRECTO				31,883.00
	INDIRECTOS				
	Gastos Indirectos (%)		5.00		1594.15
	PRECIO UNITARIO DEL REGLON				34310.86

## RESUMEN DE RENGLONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO CONSTRUCCIÓN UNIDAD DE RIEGO  
LAGARTERO, NENTON, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO NENTON,  
HUEHUETENANGO

(LA TORRE)

noviembre/2020

NO	NOMBRE DE RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL	PORCENTAJE
1	TRAZO Y EXCAVACIÓN	Global	1.00	15928.50	15928.50	3.44%
2	CÁMARA DE SUCCIÓN (ÁREA DE TURBINAS)	Global	1.00	84822.45	84822.45	18.28%
3	CONSTRUCCIÓN CASETA DE GENERADORES	Global	1.00	34310.86	34310.86	7.39%
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>135061.81</b>	<b>100.00%</b>



#### 4.5.7. Contratación de personal.

En la fase de construcción

UNIDAD DE RIEGO LA UNION

Área de bombeo

ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS DE BOMBEO	PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS GRAVEDAD	TOTAL DE PERSONAS
Trazo y zanjado de estacion de bombeo, armadura , fundiciones de cimentación, levantado de paredes	4		4
Trazo y zanjado líneas de conducción	3		4
Trazo y zanjado líneas de distribución primarias, secundarias y terciarias	10		10
Trazo , excavación y revestimiento de embalses	6		6
	23		23





#### 4.6. FASE DE OPERACIÓN

##### 4.6.1 Maquinaria, equipo, materiales y accesorios a ser utilizados:

###### UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1	Bomba tipo turbina vertical de 2 etapas, rendimiento Q = 1,100 GPM con 115 Pies (35 Mts) de carta total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 86.9%, impeller @ 8.1875", NPSHR máximo 15', demandando 36.9 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable.	Unidad	1	Q 72,300.00	Q 72,300.00
2	Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 10 x 16-1/2, brida de descarga de 10"	Unidad	1	Q 51,400.00	Q 51,400.00
3	Contrabrida de acero negro de 10" para cabezal de descarga	Unidad	1	Q 2,322.00	Q 2,322.00
4	Sub base de acero	Unidad	1	Q 23,300.00	Q 23,300.00
5	Columna lubricada por agua de 10" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañas de acero inoxidable de 8" x 2-1/2" x 3/4"	Pie	1	Q 28,600.00	Q 28,600.00
6	Colador tipo Clip On de 10"	Unidad	1	Q 11,800.00	Q 11,800.00
7	Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 50 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). Base 16-1/2".	Unidad	1	Q 107,867.00	Q 107,867.00
8	Arrancador con variador de velocidad suave con bypass interno incorporado para 50 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarrápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1.	Unidad	1	Q 151,000.00	Q 151,000.00
9	Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo.	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
10	Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 10", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts 3, 150 Psi máximo	Unidad	1	Q 53,571.00	Q 53,571.00
11	Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 10" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA	Unidad	1	Q 16,448.00	Q 16,448.00
12	Unión de Reparación Wedge Tite de 10" x 10", acero epoxificado, con sus tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00

13	Válvula de mariposa marca Flomatic de 10", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	2	Q 25,800.00	Q 51,600.00
14	Válvula de aire-vacío Flomatic de 2"	Unidad	1	Q 12,555.00	Q 12,555.00
15	Válvula de alivio Flomatic de 4", extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA	Unidad	1	Q 42,996.00	Q 42,996.00
16	Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 10" x 12" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques.	Unidad	1	Q 2,000.00	Q 2,000.00
17	Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA.	Unidad	1	Q 400.00	Q 400.00
18	Flanges Acero negro de 10" SCH 40 con sus tornillos y empaques.	Unidad	12	Q 1,500.00	Q 18,000.00
19	Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 10" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios.	Unidad	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
20	Reductor de hierro dresser de 10" x 18" extremos bridados	Unidad	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
21	Codo de hierro dresser de 10" x 45°	Unidad	2	Q 10,000.00	Q 20,000.00
22	Valor Flete Accesorios de Manifold	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
23	Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 10" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts.	Global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Total Equipo y accesorios Instalados					Q 801,159.00
Total dos (2) unidades iguales					Q 1,602,318.00

24	Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montad estructural de acero, panel de instrumentos para el generador de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible in base, alternador para carga de batería, batería y cables	Unidad	1	Q 223,326.00	Q 223,326.00
	Transporte e Instalación y Arranque	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
Total Planta Eléctrica instalada					Q 243,326.00
Total dos (2) unidades iguales					Q 486,652.00

COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN					Q 2,088,970.00
--------------------------------------	--	--	--	--	----------------



## UNIDAD DE RIEGO CHACAJ

Presupuesto					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1	Bomba tipo turbina vertical de 2 etapas, rendimiento Q= 3,500 GPM con 132 Pies ( 40 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 79.2%, impeller @ 9.5", NPSHR máximo 28 pies, demandando 148 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable.	Unidad	1	Q 113,283.00	Q113,283.00
2	Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 12 x 16-1/2, brida de descarga de 12"	Unidad	1	Q 0,034.00	Q 90,034.00
3	Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga	Unidad	1	Q 70.00	Q 2,970.00
4	Sub base de acero	Unidad	1	Q 31,624.00	Q 31,624.00
5	Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-11/16" x 10' y arañas de acero inoxidable de 12" x 2-1/2" x 3/4"	Pie	1	Q 38,437.00	Q 38,437.00
6	Colador tipo Clip On de 12"	Unidad	1	Q 11,751.00	Q 11,751.00
7	Motoreléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 200 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR).	Unidad	1	Q 466,055.00	Q466,055.00
8	Arrancador con variador de velocidad suave con bypass interno incorporado para 200 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1.	Unidad	1	Q 285,000.00	Q285,000.00
9	Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo.	Global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00
10	Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 12", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg ) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo	Unidad	1	Q 63,550.00	Q 63,550.00
11	Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 12" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA	Unidad	1	Q 24,705.00	Q 24,705.00
12	Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", a cero epoxificado, con sus tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00
13	Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	2	Q 38,096.00	Q 76,192.00
14	Válvula de aire-vacío Flomatic de 3"	Unidad	1	Q 18,225.00	Q 18,225.00
15	Válvula de alivio Flomatic de 8" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA	Unidad	1	Q 103,446.00	Q103,446.00

16	Carriazo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local.	Unidad	1	Q 3,000.00	Q 3,000.00
17	Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA.	Unidad	1	Q 400.00	Q 400.00
18	Flanges Acero negro de 12" SCH 40 con sus tornillos y empaques.	Unidad	12	Q 1,800.00	Q 21,600.00
19	Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts" con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios.	Unidad	1	Q 50,000.00	Q 50,000.00
20	Reductor de hierro dresser de 12" x 18" extremos bridados	Unidad	1	Q 12,000.00	Q 12,000.00
21	Codo de hierro dresser de 12" x 45°	Unidad	2	Q 12,000.00	Q 24,000.00
22	Valor Flete Accesorios de Manifold	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
23	Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts.	Global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Total Equipo y accesorios instalados					Q1,531,272.00
Total cuatro (4) unidades iguales					Q6,125,088.00

24	Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 200 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables.	Unidad	1	Q 600,303.00	Q 600,303.00
	Transporte e Instalación y Arranque	Global	1	Q 20,000.00	Q 30,000.00
Total Planta Eléctrica instalada					Q 630,303.00
Total cuatro (4) unidades					Q 2,521,212.00

COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO CHACA					Q 8,646,300.00
-----------------------------------	--	--	--	--	----------------



## Cuadro Equipamiento de estación de bombeo El Zapotal parte baja Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

## UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA

Presupuesto					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1	Bomba tipo turbina vertical de 1 etapas, rendimiento Q = 4,500 GPM con 115 Pies ( 35 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 82.3%, impeller @ 11.1875", NPSHR máximo 19 pies, demandando 158 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsor de acero Bronce.	Unidad	1	Q 72,300.00	Q 72,300.00
2	Cabezal de descarga tipo Acero estructural , tamaño 16 x 20, brida de descarga de 16"	Unidad	1	Q235,479.00	Q 235,479.00
3	Contrabrida de acero negro de 16" para cabezal de descarga	Unidad	1	Q 5,576.00	Q 5,576.00
4	Sub base de acero	Unidad	1	Q 58,168.00	Q 58,168.00
5	Columna lubricada por agua de 16" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañes de acero inoxidable de 10" x 2-1/2" x 3/4"	Pie	1	Q 28,600.00	Q 28,600.00
6	Colador tipo Clip On de 10"	Unidad	1	Q 11,800.00	Q 11,800.00
7	Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 200 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR).	Unidad	1	Q466,055.00	Q 466,055.00
8	Arrancador con variador de velocidad suave con bypass interno incorporado para 200 HP, 480V. Tri fásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección tri fásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas tri fásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1.	Unidad	1	Q285,000.00	Q 285,000.00
9	Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo.	Global	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
10	Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 16", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg ) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo	Unidad	1	Q 87,153.00	Q 87,153.00
11	Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 16" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA	Unidad	1	Q 56,936.00	Q 56,936.00
12	Union de Reparación Wedge Tite de 16" x 20", acero epoxificado , con sus tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00
13	Válvula de mariposa marca Flomatic de 16", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	2	Q 71,633.00	Q 143,266.00
14	Válvula de aire-vacío Flomatic de 4"	Unidad	1	Q 32,479.00	Q 32,479.00



15	Válvula de alivio Flomatic de 10", extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA	Unidad	1	Q136,133.00	Q 136,133.00
16	Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 16" x 18" con niple HG de 6" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local.	Unidad	1	Q 6,000.00	Q 6,000.00
17	Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA.	Unidad	1	Q 400.00	Q 400.00
18	Flanges acero negro de 16" SCH 40 con sus tornillos y empaques.	Unidad	12	Q 2,500.00	Q 30,000.00
19	Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 16" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios.	Unidad	1	Q 60,000.00	Q 60,000.00
20	Reducidor de hierro dresser de 16" x 18" extremos bridados	Unidad	1	Q16,000.00	Q 16,000.00
21	Codo de hierro dresser de 16" x 45"	Unidad	2	Q15,000.00	Q 30,000.00
22	Valor Flete Accesorios de Manifold	Global	1	Q20,000.00	Q 20,000.00
23	Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 16" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts.	Global	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
Total Equipo y accesorios Instalados					Q1,876,345.00
Total dos (5) unidades iguales					Q9,381,725.00

24	Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 200 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables.	Unidad	1	Q 600,303.00	Q 600,303.00
	Transporte e Instalación y Arranque	Global	1	Q 20,000.00	Q 30,000.00
Total Planta Eléctrica instalada					Q 630,303.00
Total cinco (5) unidades iguales					Q3,151,515.00

COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA					Q12,533,240.00
---	--	--	--	--	----------------

Cuadro Equipamiento de estación de bombeo El Zapotal parte alta Rio Lagartero, NENTÓN,  
HUEHUETENANGO

UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA

Presupuesto					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1	Bomba tipo turbina vertical marca Goulds, modelo 14FHC de 4 etapas, rendimiento Q= 3,200 GPM con 263 Pies ( 80 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 81.2%, impeller @ 9.1875", NPSHR máximo 25 pies, demandando 267 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable.	Unidad	1	Q 175,000.00	Q 175,000.00
2	Cabezal de descarga Goulds tipo DI de Hierro fundido Dúctil, tamaño 12 x 16-1/2, brida de descarga de 12"	Unidad	1	Q 53,706.00	Q 53,706.00
3	Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga	Unidad	1	Q 2,970.00	Q 2,970.00
4	Sub base de acero	Unidad	1	Q 31,624.00	Q 31,624.00
5	Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-11/16" x 10' y arañas de acero inoxidable de 12" x 2-1/2" x 3/4"	Pie	1	Q 38,437.00	Q 38,437.00
6	Colador tipo Clip On de 12"	Unidad	1	Q 11,751.00	Q 11,751.00
7	Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR).	Unidad	1	Q 598,588.00	Q 598,588.00
8	Arrancador con variador de velocidad suave con bypass interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1.	Unidad	1	Q 378,362.00	Q 378,362.00
9	Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo.	Global	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
10	Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 12", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo	Unidad	1	Q 63,550.00	Q 63,550.00
11	Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 12" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA	Unidad	1	Q 24,705.00	Q 24,705.00
12	Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", acero epoxificado, con sus tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00
13	Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	2	Q 38,096.00	Q 76,192.00
14	Válvula de aire-vacío Flomatic de 3"	Unidad	1	Q 18,225.00	Q 18,225.00

15	Válvula de alivio Flomatic de 8" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA	Unidad	1	Q 103,446.00	Q 103,446.00
16	Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local.	Unidad	1	Q 3,000.00	Q 3,000.00
17	Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA.	Unidad	1	Q 400.00	Q 400.00
18	Flanges Acero negro de 12" SCH 40 con sus tornillos y empaques.	Unidad	12	Q 1,800.00	Q 21,600.00
19	Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón , de 12" x 3 Mts" con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios.	Unidad	1	Q 50,000.00	Q 50,000.00
20	Reductor de hierro dresser de 12" x 18" extremos bridados	Unidad	1	Q 12,000.00	Q 12,000.00
21	Codo de hierro dresser de 12" x 45"	Unidad	2	Q 12,000.00	Q 24,000.00
22	Valor Flete Accesorios de Manifold	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
23	Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts.	Global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Total Equipo y accesorios Instalados					Q 1,792,556.00
Total dos (4) unidades iguales					Q 7,170,224.00

24	Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 350 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables.	Unidad	1	Q 893,300.00	Q 893,300.00
	Transporte e Instalación y Arranque	Global	1	Q 20,000.00	Q 30,000.00
Total Planta Eléctrica instalada					Q 923,300.00
Total cuatro (4) unidades iguales					Q 3,693,200.00

Total Oferta Unidad de Riego Zapotal Alto					Q 10,863,424.00
---	--	--	--	--	-----------------



## Cuadro Equipamiento de estación de bombeo La Torre Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

## UNIDAD DE RIEGO LA TORRE

COTIZACION					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1	Bomba tipo turbina vertical de 4 etapas, rendimiento Q = 850 GPM con 296 Pies ( 90 Mts) de carta total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 89.7%, impeller @ 8.375", NPSHR máximo 11', demandando 71.6 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable.	Unidad	1	Q 110,688.00	Q 110,688.00
2	Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 10 x 16-1/2, brida de descarga de 10"	Unidad	1	Q 51,400.00	Q 51,400.00
3	Contrabrida de acero negro de 10" para cabezal de descarga	Unidad	1	Q 2,322.00	Q 2,322.00
4	Sub base de acero	Unidad	1	Q 23,300.00	Q 23,300.00
5	Columna lubricada por agua de 10" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañas de acero inoxidable de 8" x 2-1/2" x 3/4"	Pie	1	Q 28,600.00	Q 28,600.00
6	Colador tipo Clip On de 10"	Unidad	1	Q 11,800.00	Q 11,800.00
7	Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 100 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). Base 16-1/2".	Unidad	1	Q 175,832.00	Q 175,832.00
8	Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 100 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1.	Unidad	1	Q 214,637.00	Q 214,637.00
9	Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo.	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
10	Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 10", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg ) y acumulada en Mts 3, 150 Psi máximo	Unidad	1	Q 53,571.00	Q 53,571.00
11	Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 10" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA	Unidad	1	Q 16,448.00	Q 16,448.00
12	Union de Reparación Wedge Tite de 10" x 10", acero epoxificado, con sus tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00

13	Válvula de mariposa marca Flomatic de 10", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA.	Unidad	2	Q 25,800.00	Q 51,600.00
14	Válvula de aire-vacío Flomatic de 2"	Unidad	1	Q 12,555.00	Q 12,555.00
15	Válvula de alivio Flomatic de 4", extremos bridaado, clase 150 Psi. fabricación USA	Unidad	1	Q 42,996.00	Q 42,996.00
16	Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 10" x 12" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques.	Unidad	1	Q 2,000.00	Q 2,000.00
17	Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA.	Unidad	1	Q 400.00	Q 400.00
18	Flanges Acero negro de 10" SCH 40 con sus tornillos y empaques.	Unidad	12	Q 1,500.00	Q 18,000.00
19	Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 10" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios.	Unidad	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
20	Reductor de hierro dresser de 10" x 18" extremos bridados	Unidad	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
21	Codo de hierro dresser de 10" x 45°	Unidad	2	Q 10,000.00	Q 20,000.00
22	Valor Flete Accesorios de Manifold	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
23	Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 10" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts.	Global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Total Equipo y accesorios Instalados					Q 971,149.00
Total dos (2) unidades iguales					Q 1,942,298.00

24	Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada estructural de acero, panel de instrumentos para el generador de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible in base, alternador para carga de batería, batería y cables.	Unidad	2	Q 428,788.00	Q 857,576.00
	Transporte e Instalación y Arranque	Global	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
Total Planta Eléctrica instalada					Q 877,576.00
Total dos					Q 1,755,152.00

COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO LA TORRE					Q 3,697,450.00
--------------------------------------	--	--	--	--	----------------

#### 4.6.2. Materias primas e insumos

- Diesel para generadores eléctricos de las estaciones de bombeo con operación de 12 horas por día.
- Aceites y lubricantes para servicios a cada 250 horas de trabajo
- Repuestos para equipos incluyendo filtros de aceite y diesel
- Tubería y accesorios de PVC para mantenimiento y reparaciones

#### 4.6.3 Productos, subproductos y/o servicios.

El producto esperado es habilitar en irrigación un área de 2,013.79 hectáreas beneficiando a 11 comunidades del municipio de Mentón en el departamento de Huehuetenango, generando nuevas fuentes de empleo permanente, garantizando la seguridad alimentaria de la zona, y por ende mejorando el nivel de vida de la población en la región.

#### 4.6.4 Servicios requeridos.

El agua para consumo de los trabajadores responsables del mantenimiento y operación será provista por los sistemas de agua para consumo humano de las comunidades, mientras que el agua para funcionamiento de los sistemas de riego será derivada de los ríos ya mencionados.

Los trabajadores utilizarán las instalaciones sanitarias de sus viviendas.

Para logística de los responsables de la operación, se requerirá de servicio de telefonía e internet móvil los cuales serán provistos por las empresas de telefonía móvil que operan en el país.

#### 4.6.5 Contratación de personal.

PERSONAL PARA OPERAR LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y SUPERFICIAL

NOMBRE DE LA UNIDAD	PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS DE BOMBEO	PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS GRAVEDAD	TOTAL DE PERSONAS
LA UNIÓN	2	2	4
RIO JORDÁN		2	4
CHACAJ	2		2
SAN FRANCISCO PARTE ALTA	2		2
SAN FRANCISCO	2		2



PARTE BAJA			
LA TORRE	2		2
	10	4	14

SALARIO MÍNIMO AGRÍCOLA Q 2,992.37

	No.DE COLABORADORES	SALARIO MINIMO AGRÍCOLA	COSTO TOTAL POR PERSONAL
COSTO TOTAL	14	2,992.37	41,893.13

#### 4.7 FASE DE ABANDONO.

En caso ocurra el abandono del proyecto se procederá de la siguiente manera:

- De rescindir los contratos del personal permanente encargado de la operación y mantenimiento, se deberán pagar todas las prestaciones de ley.
- La maquinaria y equipo empleados deberán ser retirados de las instalaciones y almacenados en la bodega de la asociación.
- Las instalaciones no serán demolidas pues las mismas podrán ser empleadas nuevamente en caso de reactivarse el proyecto.
- Los desechos inorgánicos generados por las actividades de retiro de equipos y mantenimiento deberán ser trasladados al vertedero municipal.

#### 4.8 MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS

##### 4.8.1 Gestión Integral de residuos y desechos sólidos comunes.

Los residuos y desechos sólidos generados por las diferentes fases del proyecto serán manejados de la siguiente forma:

- Fase de construcción: En esta fase se generarán desechos producto de las actividades de construcción los cuales estarán constituidos por restos de arena, piedrín, block, fragmentos de varillas de hierro, empaques de cemento, fragmentos de tubería, etc. Las cantidades de desechos generados es indeterminada pues dependerá de la eficiencia con la que se realice el cálculo de los materiales requeridos. Se trabajará de forma tal que la adquisición de materiales de construcción sea escalonada de manera que se evite acumulación de materiales en el área y la generación de sobrantes. En el caso de los restos de materiales al final del proceso, los mismos serán usados para mejoras en la

infraestructura de la finca y aquellos que no puedan ser reusados serán llevados en vehículo propio al vertedero municipal.

- Fase de operación: En esta fase serán generados desechos comunes producto de la actividad humana por consumo de alimentos y por el uso de insumos de oficina en las instalaciones de la Asociación. Se colocarán depósitos para depositar estos desechos haciéndose una segregación primaria separando los desechos orgánicos de los inorgánicos. En esta actividad se calcula que un trabajador produce de 0.5 a 1 kilogramo diario, por lo que se estima una producción de 10 a 20 kilogramos por día. Los desechos orgánicos serán compostados por los beneficiarios del proyecto se cuenta con área suficiente para realizar dicha actividad mientras que los inorgánicos en la medida de lo posible serán dispuestos en recicladoras del área especialmente los materiales plásticos y de vidrio, aquellos no recuperables serán dispuestos en el vertedero municipal mediante transporte propio.

Se generarán desechos producto de las actividades de mantenimiento los cuales estarán constituidos por restos de arena, piedrín, fragmentos de varillas de hierro, empaques de cemento, fragmentos de tubería, etc. Las cantidades de desechos generados es indeterminada pues dependerá de la eficiencia con la que se realice el cálculo de los materiales requeridos. Se trabajará de forma tal que la adquisición de materiales de construcción sea escalonada de manera que se evite acumulación de materiales en el área y la generación de sobrantes. En el caso de los restos de materiales al final del proceso, los mismos serán usados para mejoras en la infraestructura y aquellos que no puedan ser reusados serán llevados en vehículo propio al vertedero municipal.

- Fase de abandono: En esta fase, las actividades consistirán principalmente en el mantenimiento de las instalaciones hasta nuevo uso, para ello se generarán desechos sólidos comunes en cantidades indeterminadas producto de la limpieza periódica de las instalaciones, estos desechos serán llevados al vertedero municipal el mismo día que se generen, esto se hará en vehículo propio del proponente.

#### **4.8.2 Manejo de residuos y desechos peligrosos.**

##### **4.8.2.1 Gestión de PCB's**

Este no aplica, siendo la Empresa Eléctrica la responsable del mantenimiento de los equipos tal es el caso de los bancos de transformación.



#### **4.8.3. Manejo de residuos y desechos especiales.**

Los desechos especiales consistentes en aceites y filtros empleados en mantenimiento de maquinaria y equipos serán colectados y dispuestos por la empresa contratada para dar servicio a los mismos.

#### **4.8.4. Manejo de residuos y desechos radiactivos.**

En el caso específico de este proyecto al igual que el inciso anterior el manejo de residuos y desechos radiactivos no aplica en ninguna de las fases de implementación tanto en construcción, operación o abandono.

#### **4.9 Manejo de las aguas residuales de tipo ordinario y/o especial.**

#### **4.10 Manejo de las aguas pluviales.**

Las aguas pluviales seguirán infiltrando en el área de forma natural, las obras del proyecto no afectarán su flujo o su infiltración al terreno.

#### **4.11. Manejo de emisiones gaseosas.**

Las emisiones gaseosas producto del transporte de materiales en la fase de construcción y del funcionamiento de generadores Diesel serán localizadas y en se mitigarán mediante la adecuada planificación de los viajes de transporte de materiales y el apego a los horarios establecidos de bombeo, además del mantenimiento de los equipos en óptimas condiciones de funcionamiento.

### **5. ELEMENTOS ABIOTICOS**

#### **Clima.**

Por su topografía Nentón presenta algunas variaciones ya que es parte de las tierras altas sedimentarias, con llanuras coluvio-aluviales en los valles de los ríos Nentón y Lagartero y en algunas áreas la topografía es ondulada. de manera que entre los 500 y 1,00 metros sobre el nivel del mar, posee una temperatura media anual de 24 a 30 grados centígrados cuya precipitación pluvial anual oscila entre los 800 a 100 milímetros entre tanto que de 1,00 a 1,500 metros sobre el nivel del mar su temperatura es de 18 a 24 grados centígrados, teniendo una precipitación pluvial anual que varía entre los 1,000 a 1,500 milímetros, durante los meses de diciembre, enero, febrero y

marzo, existe un período relativo de sequía lo que limita la producción agrícola de la región a una agricultura del tipo temporal.

### **Dentro de los elementos más importantes del clima debemos mencionar**

#### **Temperatura:**

En el municipio de Nentón es diversa, dependiendo de la zona de la que estemos tratando: existe una temporada calurosa que dura de marzo a mayo, siendo la temperatura máxima promedio diaria de más de 34 °C, también cuenta con una temporada fresca que dura de mediados de septiembre a mediados de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 31 °C. Generalmente los días más fríos son a mediados de enero, con una temperatura mínima promedio de 13 °C.

**Nubes:** El promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año, la época más despejada del año comienza alrededor de noviembre y se termina aproximadamente abril.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente en abril y se termina alrededor de noviembre.

#### **Lluvia**

En el municipio de Nentón, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es mayormente despejada y es muy caliente durante todo el año, la temperatura generalmente varía de 13 °C a 36 °C y rara vez baja a menos de 9 °C o sube a más de 38 °C.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Nentón tiene una variación *extremada* de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura de mediados de marzo a mediados de *diciembre*, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La *mayoría* de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor de mediados de *septiembre*, con una acumulación total promedio de 226 milímetros.

El período del año sin lluvia dura 3,2 meses, de mediados de *diciembre* a mediados de marzo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es en el mes de *febrero*, con una acumulación total promedio de 6 milímetros.

#### **Precipitación:**

Se considera un día mojado cuando por lo menos cae 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Nentón varía

considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura alrededor de 5 meses, de mayo a octubre, con una probabilidad de más del 40 %. La probabilidad máxima de un día mojado es del 77 % esto sucede generalmente en septiembre.

La temporada más seca dura 6 meses, de octubre a mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 3 % generalmente en el mes de febrero.

Los días mojados, los distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 77 % en septiembre.

#### **Humedad:**

A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Nentón la humedad percibida varía considerablemente. El período más húmedo del año dura de mayo a de octubre, y durante ese tiempo el nivel de humedad es del 8 %. El día más húmedo del año es en junio, con humedad del 30 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es en enero cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

#### **Calidad de aire y situación del viento.**

En la fase de construcción del proyecto el elemento que puede generar contaminación al aire es la emisión de monóxido de carbono que generaran los motores de la maquinaria pesada consistente en excavadoras que se utilizaran para realizar el zanjado de líneas de conducción principal, líneas secundarias y terciarias. Así también por el efecto propiamente de la excavación al realizar el movimiento de la tierra para el zanjado debiéndose evitar trabajar en las horas de mayor velocidad del viento lo cual se establece normalmente entre las once la mañana a las tres de la tarde

#### **Viento**

La velocidad promedio del viento por hora en Nentón tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura de mediados de octubre a mediados de abril, con velocidades promedio del viento de más de 8,4 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura de mediados de abril a mediados de octubre.

El promedio de la velocidad media del viento por hora con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Nentón es del este durante el año.

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h.

### **Suelo:**

En el municipio de Nentón los suelos son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza en un clima húmedo seco, la superficie tiene una profundidad alrededor de los 20 centímetros, de una arcilla café muy oscura, que es plástica cuando está húmeda y dura cuando se seca, la estructura es granular fina, la reacción es de neutra a ligeramente alcalina y cuyo pH es de 7.0 a 7.5, mientras que el subsuelo es de arcilla café a café rojiza, con una profundidad de 50 centímetros. Es friable bajo un contenido variable de humedad, la estructura es fuertemente cúbica, los agregados angulares son aproximadamente de 5 mm., de lado. La reacción es ligeramente ácida neutra, pH alrededor de los 6.5., sustrato de caliza."2 1.6.4

### **Tipos de suelo**

El Municipio de Nentón se encuentra situado sobre suelos de la serie Nentón, Jacaltenango, Toquiá, Quixal y Soloma, los cuales se describen a continuación: • **Suelo Jacaltenango** "Están drenados, son profundos y se han desarrollado sobre caliza en un clima frío y húmedo; cubren una extensión de 240.63 kilómetros cuadrados, ocupan relieves inclinados de altitudes medianas a altas, en la parte central del departamento de Huehuetenango.

**Los suelos Toquiá y Coatán** están asociados con el suelo Jacaltenango, pero ambos son más delgados y no tienen el subsuelo rojo cafésáceo. La vegetación natural consiste de muchas especies de hojas anchas junto con ciprés y pino5 ". **Suelo Nentón**

Son profundos, drenados, desarrollados sobre caliza en un clima húmedo seco, tienen una extensión de 287.37 kilómetros cuadrados. La vegetación consiste de un bosque mezclado de especies coníferas y deciduas. El suelo de la superficie es una arcilla café muy oscura a una profundidad alrededor de 20 centímetros, de estructura granular fina, pH de 7.0 a 7.5. El subsuelo es arcilla café a café rojiza, a una profundidad alrededor de 50 centímetros, friable, pH 5 alrededor de 6.5. Provee pasto para la

alimentación del ganado, las planicies son adecuadas para el cultivo de maíz, las elevaciones varían de 750 a 1,400 metros sobre el nivel del mar (msnm)<sup>6</sup> ”.

#### **Suelo Quixal “**

Son suelos drenados, poco profundos, desarrollados sobre arenisca y esquito arcilloso en clima húmedo seco, tienen una extensión de 57.31 kilómetros cuadrados. La vegetación es abierta, consiste de pinos, encinos y una cubierta de pasto. El suelo superficial a cinco centímetros de profundidad, es franco arenoso, pH alrededor de 6.0. El mejor uso es forestal, dado que es poco fértil; las pendientes son mayores al 50% y las elevaciones varían de 750 a 1,300 msnm<sup>7</sup> ”.

#### **Suelo Soloma**

“El material original es ceniza volcánica, se ubica entre 2,000 pies de altura mínima y 2,200 máxima, tiene una extensión de 16.57 kilómetros cuadrados. De relieve suavemente ondulado, con buen drenaje, suelo café oscuro con textura franco-turbosa fina, subsuelo franco-arcilloso moderadamente fino, café amarillento o café rojizo, profundidad mayor a los cien centímetros, pH ácido<sup>8</sup> ”.

#### **Suelo Toquiá**

“Son poco profundos, drenados, desarrollados sobre caliza, en un clima frío y húmedo, con extensión de 185.12 kilómetros cuadrados. Ocupan relieves inclinados a gran altitud al noroeste de Guatemala, están asociados con los suelos Calanté e Ixcánac, entre otros, aunque ocupan elevaciones más altas. La vegetación nativa consiste en pino, ciprés y pinabete, una cubierta de musgos, pastos, y en algunos lugares enebro reclinado.

Información tomada de: Simmons, C.S., Tarano, J.M., Pinto, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducción P. Tirado Sulsona. Guatemala, 1959. Editorial José de Pineda Ibarra. Págs. 365-391.

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Nentón tiene muchas variaciones de altitud, con un cambio máximo de 348 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 882 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene 2,008 metros de altitud. En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (3,675 metros).

Nentón está cubierta de pradera (58 %), árboles (26 %) y tierra de cultivo (16 %) en un radio de 3 kilómetros, en un radio de 16 kilómetros de pradera (46 %) y árboles (30 %) y en un radio de 80 kilómetros de árboles (43 %) y tierra de cultivo (34 %).

#### **OROGRAFIA**

El municipio de Nentón se encuentra ubicado entre montañas derivadas de la sierra de los Cuchumatanes, estas montañas alcanzan 1,500 metros sobre el nivel del mar,

ocupan el sur y el este , por el norte y oeste se observan llanuras extensas en una faja de tierra de 30 kilómetros de largo por 15 metros de ancho aproximadamente y a la par de estas llanuras está la montaña del municipio de San Mateo Ixtatán, culminando en varias elevaciones conocidas como Chaculá, Yalambojoch y Yalaurel; Paluá, Canquintic, Subajasum, cerca al lindero de San Sebastián Coatán en el ángulo sureste del Municipio, siendo en Paluá a mayor elevación.

En el lugar se encuentra la montaña más importante que es la de Cañaste y los cerros: Agua Escondida, Cuté, Palmar, San Juan, Yalanhuitz, Bacman, Chamuscado, Palo de Oro, Tajado, Yalantaj, Bandera, Chancobán, Peña Colorada, Tiapac, Yalebín, Buenos Aires, Chibalchichim, Patequim, Tigüenantum, Yalmacín, Bulbinbix, Dos Pozos, Pinal, Tipojoj, Yaquimox, Buyancheín, Guasa, Poza Piedra Tolontenamquistac, Yiccolol, Calchilá, Ixul, Quinteleón, Toncatic, Yicunpaix, Caltenam, Joboaj, Resabal, Tzalajom, Yocatacaj, Campamento, Lá, Sacaj, Tzalcú, Yolcilich, Coloch, Mebaquixís, Sajpoj, Tzulub, Yulbaichac, Culub, Negro, Sancapech, Uninhuitz, Zacatón.

#### **FISIOGRAFIA:**

En Nenton el tipo de suelo en su mayoría es pedregoso, gran masa es caliza y esquistosa; las rocas dan cierta aspereza que forman numerosas hondonadas y cavernas, al mismo tiempo que sustenta colinas que forman las montañas.

En relación a la pendiente en el área de irrigación en las 11 comunidades esta en el orden del 1 al 2% siendo terrenos relativamente planos , en donde dicha pendiente es suave y por lo regular en dos sentidos.

#### **Aguas superficiales y subterráneas.**

En el municipio de Nentón existen varias fuentes de recurso hídrico entre los que, se pueden mencionar los siguientes:

##### **Arroyo Guaisná**

Ubicado en la parte nor-occidental del país; sus aguas son limpias, razón por la que, según indican los pobladores, actualmente es utilizado para la irrigación de cultivo.

##### **Arroyo Salchilá**

Inicia su recorrido en San Mateo Ixtatán e ingresa al Municipio en el caserío San Francisco, además de atravesar por El Aguacate, Nueva Esperanza Chaculá y El Campamento Salamay, para alimentar finalmente a la Laguna Brava. Es un curso de agua limpia, utilizado como lugar de recreación, bebedero de animales y en algunos casos, para irrigación de cultivos. A su paso por Yalambojoch es protegido por los pobladores, quienes lo aprovechan para la pesca.

### Río Lagartero

En este río existe cierta cantidad de lagartos por lo que se da origen a su nombre. Tiene un recorrido en el Municipio aproximadamente de 20 kilómetros, se interna después en territorio mexicano. Los centros poblados más beneficiados son Río Jordán, Chacaj, San Francisco, Zapotal, La Esperancita, La Fortuna y Santa Teresa, entre otras. Es utilizado en varias aldeas del Municipio como una fuente de irrigación de los cultivos y provee un atractivo turístico desde su nacimiento en la aldea Río Jordán, es contaminado por el lavado de ropa y aseo personal.

Este río tiene la característica de tener un caudal en el nacimiento mayor de los 1000 litros por segundo, recorrer el municipio de Nentón desde la aldea Chacaj, ingresar al territorio de México y regresar al país.



Nacimiento Río Lagartero  
Ubicación 362293 y 1761922  
700 MSNM

El río Lagartero posee un caudal desde su nacimiento mayor de los 1000 litros por segundo, como se observa en la fotografía.



Caudal del Río Lagartero

El recorrido del río Lagartero provee del recurso hídrico a todo el valle de la aldea Chacaj, lo que permite la realización de una unidad de riego con diferentes ramales para los agricultores del valle.





Otra vista del caudal del rio Lagartero

Para la realización de una unidad de riego con la fuente del rio Lagartero, se consideraron que el punto más alto está a 706 MSNM y el área de campo productivo se encuentra a 700 y 702 MSNM, lo que a través de una captación del agua en el nacimiento, permitirá llevar luego el agua por gravedad a las parcelas productivas.



Toma de muestra de agua del rio Lagartero

### **Quebrada Pajsutz**

Su curso es de suroeste a noreste. En su recorrido atraviesa el municipio de San Sebastián Coatán, Huehuetenango; pasa al norte del caserío Jajhuitz, al este de la aldea Cajtaví, desembocando en el río Nentón, extensión aproximada de cinco kilómetros. Sus aguas son limpias por lo que se utilizan como atractivo turístico.

### **Rio Jordán:**

Este rio se encuentra al otro lado del nacimiento del rio Lagartero, siempre dentro del área de la aldea Chacaj, lo que permitirá proveer este recurso hídrico a los habitantes de la aldea.





Nacimiento del Río Jordán  
Ubicación 360357 y 1763843  
707 MSNM



Caudal del río Jordán



Toma de muestra río Jordán

Fuente Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

### **Río Candelaria**

Es en la parte norte de la aldea La Unión donde inicia su recorrido allí se encuentra su nacimiento. Su formación se deriva de dos pozos que están entre peñascos. Los pobladores han conservado sus aguas limpias y es utilizado como lugar turístico, bebedero de animales y riego.

### **Río Chaculá**

Es en la aldea Chaculá, donde tiene su origen su recorrido es de este a oeste. Al pasar por la aldea Guaxacanán cambia su nombre a río Guaxacanán. Tomando rumbo suroeste con una extensión de 2 kilómetros de distancia, al sur sus corrientes se sumergen. Sus aguas están contaminadas porque son utilizadas para el aseo personal, lavado de ropa y riego de cultivos

### **Río Nentón**

Surge en el municipio de San Sebastián Coatán y desemboca finalmente en el territorio de San Miguel Acatán, uniéndose más adelante al río Selegua; ambos terminan como

otros ríos de la región, en territorio mexicano. Es el único río que atraviesa la cabecera municipal de Nentón y es un riesgo para los pobladores que están asentados en las orillas, dado que en época lluviosa aumenta el caudal según el nivel de precipitación pluvial, se encuentra contaminado por los drenajes de la cabecera municipal y algunas aldeas, que desembocan en él.

### **Río Yalcastán**

Inicia su cauce en territorio mexicano y desemboca en la Laguna Brava. Es visitado por pobladores de las aldeas cercanas por el potencial de pesca que posee, también se utiliza para bañarse y lavar ropa lo cual contaminan sus aguas.

### **Laguna Yolnajib o Laguna Brava**

Situada en la región norte del Municipio, cerca de la frontera con México, es la segunda más grande de Guatemala, colinda con los centros poblados de San José Frontera, Yulaurel y La Ciénaga Buena Vista. Tiene una extensión aproximada de cuatro kilómetros cuadrados. Se localiza a 415.1 kilómetros de la ciudad capital. Cuenta con tres accesos, el primero en caminata por el poblado de Yalambojoch, el segundo también en caminata por San José Frontera y el tercero en carretera de terracería por la aldea El Aguacate. El nombre de Laguna Brava lo debe a que el sonido de sus olas se escucha a varios kilómetros, a ciertas horas y según las condiciones del clima. Sus aguas son limpias, es protegida por los vecinos y es utilizado como centro turístico.

### **Laguna de Cajil:**

Esta laguna se conserva limpia y es utilizada principalmente para pesca artesanal debido a la baja densidad poblacional en el área de autoconsumo.

### **Laguneta Madre de Agua:**

Es un cuerpo de agua bien preservado cercano a la frontera con México. Solamente cuenta con brechas de acceso en caminata.

### **Laguneta Mirabel**

Se encuentra retirado de sitios poblados, no hay carretera hacia la laguna, solamente se usan brechas para la caminata. Por la ubicación de la laguna y su excelente índice de conservación y belleza se le da mayormente un uso turístico, recibe muchos visitantes anualmente.

### **Laguneta El Quetzal**

Situada también en la parte norte, colinda con las comunidades del Quetzal I y Quetzal II. Recibe este nombre porque está situada entre montañas donde habitaba el quetzal. Se encuentra justo en la línea divisoria de Guatemala y México, la mayor parte que pertenece a México, se encuentra en mejores condiciones, con carretera y un parque con infraestructura adecuada. Sus aguas se conservan limpias, son utilizadas para pesca y turismo.

Los recursos hídricos en el Municipio de Nentón están en buen estado, a excepción del río Nentón con mayor nivel de contaminación debido a que vierten desechos sólidos y aguas servidas. Mientras que los demás recursos son protegidos por los pobladores de las comunidades, quienes han tenido éxito en la conservación del ecosistema al ser utilizados en actividades como: riego de cultivo, bebedero de animales, pesca y turismo.

## **6. ELEMENTOS BIOTICOS:**

### **Flora.**

En el Municipio de Nentón se identificaron las siguiente especies:

Flora: hay variedad de arboles como: pino, pinabete, ceiba, sauces y mango. .

### **Periodo de cultivo:**

Aunque los periodos de cultivo son diferentes en cada lugar podemos establecer que las temperaturas en Nentón son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo ya que puede ser en cualquier momento del año.

### **Producción actual:**

Algunos agricultores actualmente se dedican a la producción agrícola únicamente en la época de invierno, lo que les reduce el tiempo de producción. Pero algunos se dedican a producir durante todo el año a través de la extracción del agua del riego Lagarto por medio de bombas, los cuales les ha permitido producir los siguientes cultivos:



Producción de Mandarina, fuente agua rio lagartero.





Producción de Chico Zapote, fuente agua río lagartero



La tierra negra de la aldea Chacaj adecuada  
Para la producción agrícola y manguera de riego

### Fauna.

Fauna: existen animales silvestres entre los cuales están los venados, tepezcuintle, tacuacines, y toda clase de serpientes, iguanas, lagartos, peces, y aves; entre los domésticos están: gallinas, cerdos, gatos, perros, patos, ganado vacuno, bovino, caprino y caballar.

### Especies amenazadas.

## 7. ELEMENTOS SOCIOECONOMICOS

### 9.1 Características de la Población:

#### DIVISIÓN POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA

El municipio de Nentón se ha desarrollado en los últimos años, en una forma muy dinámica surgiendo nuevos centros poblados, esto se debe en gran parte, a su extensión territorial y a las ventajas comerciales que existen con el vecino país de México.

#### División política:

Si revisamos la información del X Censo de Población y V de Habitación de 1994 y los datos obtenidos de la División de Censos y Encuestas del Departamento de Cartografía del Instituto Nacional de Estadística, actualizado el 16 de agosto de 2002 y el XI Censo de Población y VI de Habitación 2002, podemos establecer los datos de la división política del lugar

Aldeas	Caseríos	Fincas
1 Aguacate	Buena Vista	Cantarran
2 Bilil	Chacaj	Chanquejelbe
3 Cajtavi	Ciénega Yalcastán	El Quetzal
4 Canquitic	El Campamento Salamay	Guaxacaná
5 El Aguacate	El Carmen	Ixcacao
6 Gracias a Dios	El Limón Chiaquial	La Fortuna
7 La Nueva Esperanza	Jom Tzalá	La Laguna Chaquial
8 Concepción	La Unión	La Trinidad
9 Nueva Salamay	Nueva Esperanza Chaculá	Las Palmas
10 Quixal	Ojo de Agua	Miramar
11 Subajasum	Palegua	Nueva Esperanza
12 Yalambojoch	Patictenam	San José Chaquial
13 Yuxquén	Pocobastic I	Santa Teresa

	Pocobastic II	Saquibaj
	Río Jordán	Tunalito El Espino
	San Francisco	Yalixjau
	San José Yulaurel Frontera	
	Santa Elena	
	Santa Rosa --	
	Tzalá Chiquito	
	Tzalá Grande	
	Tzobjal	
	Xoxctac	
	Yalcastán Buena Vista	

### **División administrativa**

La división política del Municipio está conformada por:

- Concejo Municipal, integrado por el alcalde (quien lo preside),
- cinco concejales titulares,
- dos concejales suplentes,
- dos síndicos titulares y
- un síndico suplente, que tienen a su cargo la representación de la cabecera, aldeas y caseríos,
- 55 alcaldes auxiliares que representan a las comunidades.
- El COMUDE y los representantes de los COCODE
- El personal que labora en la comuna municipal (Oficial I secretaria, Oficial II secretaria, Oficial III secretaria, Oficial I de Tesorería, policía municipal I, policía municipal II, Fontanero, comisario, chofer de ambulancia)



Cuadro No 13

No	Comunidad	COCODE	Asociación	Cooperativa	Eca	Fondo De Tierras
1	CHACAJ	Si	Si	No	No	No
2	LA ESPERANCITA	Si	Si	No	Si	Si
3	LA FORTUNA	Si	No	No	No	No
4	LA LIBERTAD	Si	No	No	No	No
5	La Unión Nentón	Si	No	No	No	No
6	NUEVA CONCEPCIÓN EL OLVIDO	Si	Si	No	No	Si
7	NUEVO MIRAMAR	Si	No	No	No	No
8	NUEVO SAN MATEO CIPA	Si	Si	Si	Si	Si
9	POZO HONDO	No	No	No	No	No
10	RÍO JORDAN	Si	No	No	No	No
11	SANTA TERESA	Si	No	No	No	No
12	VISTA HERMOSA EL ZAPOTAL	No	No	No	No	No
13	PUEBLO NUEVO, CHACAJ NENTÓN	Si	Si	No	No	No

Fuente: Boleta de encuesta DIPRODU-MAGA, Agosto 2016.

Fuente: Sobre la base de boleta de encuesta por DIPRODU Huehuetenango-CUENCAS Huehuetenango de MAGA, agosto de 2016.

Es posible que San Pedro Sacatepéquez se fundara como municipio en diciembre de 1,769 aunque como poblado ya existía desde mucho antes.

En sus fiestas y celebraciones patronales, tienen por tradición la realización de danzas folclóricas llamadas danzas de los Moros. Dentro de los idiomas que se habla esta el español, pero el idioma predominante es el Kaqchiquel.

La feria titular se ha celebrado durante los tres días de carnaval, lo que la hace movable de acuerdo a las fechas religiosas. La cabecera se considera parroquia extraurbana de la Arquidiócesis de Guatemala y conmemora a San Pedro Apóstol el 29 de junio.

El área del municipio de San Pedro Sacatepéquez según el último censo poblacional del año 2,019, reporta 32,000 habitantes entre hombres, mujeres, niños y niñas.

Del total de casas del área el 80.% están construidas de block y el resto en adobe.

#### Conformación del Municipio:

Pueblos	1
Aldeas	10
Caserío	5

#### Seguridad Vial y circulación vehicular.

El acceso al proyecto es por medio de carretera asfaltada y de terracería en buen estado. Se considera que la operación del proyecto no genera viajes relevantes que alteren la operación del tránsito vehicular de la zona.

#### Servicios de emergencia:

Dentro de los servicios de emergencia los más importantes se encuentran a 16 kilómetros de distancia en el municipio de Nentón., en donde 6 kilómetros son de terracería y 10 kilómetros de carretera asfaltada.

#### Servicios Básicos:

En el municipio de Nentón la prestación de los servicios básicos son fundamentales para el desarrollo económico y social de la localidad.

Debido a la cercanía de Nentón con México, se ha incrementado el movimiento comercial, sin embargo, los caminos internos y limítrofes no cuentan con la infraestructura adecuada, el 95% de las rutas es transitable con vehículos en época seca y en invierno el 70% se vuelve inaccesible, como vía alternativa, existen caminos de herradura y veredas que permiten el acceso a pie o por medio de bestias. Son 19 caminos de terracería los que permiten comunicar la Cabecera Municipal con las comunidades del área rural, también existen veredas que se comunican entre sí a todos los centros poblados, por medio de las cuales circula una serie de productos agrícolas, pecuarios, artesanales e industriales. Se han construido ocho puentes de concreto y/o madera, el más grande se encuentra en el casco urbano, que facilitan el traslado entre comunidades

**Transporte:**

Las líneas de transporte extraurbano que pasan por el lugar son: Chantlequita, Coataneca y Bataneca; clasificado como de segunda clase por ser camionetas de parrilla, el costo del pasaje de Huehuetenango a Nentón, es de aproximadamente Q. 15.00, por persona situación que en ocasiones varia sobre todo en tiempo de ferias o festividades de la región. La movilización hacia los diferentes centros poblados, se hace a través de pickups de doble tracción equipados con barandas, el pasaje por persona es entre Q. 2.00 y Q. 20.00, de acuerdo al recorrido o carga que se lleve. El uso de animales de carga es cada vez menor, pero aún es necesario, en los lugares en donde no es posible el acceso de vehículo automotor.

**Seguridad:**

En la Cabecera Municipal se encuentra funcionando una estación de la Policía Nacional Civil, está a cargo de un oficial primero, un oficial tercero y 10 agentes, encargados de brindar seguridad a las diferentes aldeas, posee una cárcel provisional que puede ser utilizada sólo tres días, debido a que no cuenta con una asignación presupuestaria para alimentación de los prisioneros, después de ese tiempo, deben enviar a los reclusos a la Cabecera Departamental.

**Salud:**

El municipio cuenta con un centro de salud en el área urbana que sólo atiende enfermedades comunes, por falta de equipo e instalaciones, tiene programas de salud preventiva a través de jornadas de vacunación. Funcionan también una clínica particular y ocho farmacias que cubren el 28% de la población. En el área rural existen 4 puestos de salud ubicados en las aldeas de Chacaj, Gracias a Dios, Canquintic y Subajasum y 20 centros de convergencia atendidos por promotores de salud, enfermeros, vigilantes de salud y comadronas.

**Educación:**

De acuerdo a información obtenida de la Dirección de bienes del Estado en el municipio de Nentón existen 73 centro educativos entre públicos y privados, los cuales en su mayoría están en el municipio, no así en las aldeas, cubriendo en mayor cantidad pre primaria y nivel de primaria. A nivel diversificado la falta de infraestructura en las áreas rurales ha sido una de las mayores causas para no avanzar en número de alumnos inscritos. El Municipio no cuenta con presupuesto para construir un establecimiento de diversificado o de preprimaria en cada una de las comunidades, la mayor parte de recursos se destina al nivel primario. Existe poca oportunidad para los jóvenes para optar a una carrera universitaria sobre todo en las aldeas.

### Energía eléctrica:

La empresa Distribuidora Eléctrica de Occidente, Sociedad Anónima –DEOCSA-, es la encargada de proporcionar la energía eléctrica a todo el municipio, siendo la cobertura total del 67% de todos los centros poblados del Municipio, el servicio es irregular con frecuentes cortes, debido a fallas en la planta que cubre esa región, perjudicando la actividad comercial, de salud, etc.

### Medios de comunicación:

Existe una base de comunicación por radio en la estación de la Policía Nacional Civil; tres empresas de comunicación telefónica, en los principales centros poblados y en la Cabecera Municipal hay servicio de teléfonos comunitarios y televisión por cable. También se pudo establecer que se envían y reciben mensajes a través de un equipo radiotransmisor. Se determinó que hay aproximadamente 152 líneas de Telgua, independientemente de que los vecinos

### Agua:

En el área urbana se abastece agua entubada por medio de la Municipalidad, proviene de un nacimiento en la Laguna Chiaquia. El 75% de hogares dispone de este servicio, aunque es deficiente y que la escasez se agudiza en la época de verano. En los centros poblados rurales hay proyectos comunales, administrados por organizaciones de vecinos que se encargan de extraer el agua de nacimientos cercanos, la cobertura ha aumentado en los últimos años y se ha alcanzado el 55%.

### Extracción de basura:

Existe un servicio municipal de recolección de basura prestado únicamente en el casco urbano, por un proyecto conjunto entre vecinos de la cabecera y la municipalidad, mientras que en las comunidades rurales no existe un sistema de recolección, lo que eleva los niveles de contaminación por incineración de basura y basureros clandestinos que complican el saneamiento del lugar.

### *Servicios Básicos Con Que Cuenta La Comunidad*

Cuadro No 12

No	Comunidad	Energía Eléctrica	Agua Entubada	Escuela	Puesto de Salud
1	CHACAJ	Si	Si	Si	Si
2	LA ESPERANCITA	Si	Si	Si	No
3	LA FORTUNA	Si	Si	Si	Si

4	LA LIBERTAD	No	No	No	No
5	La Union Nentón	Si	Si	Si	No
6	NUEVA CONCEPCIÓN EL OLVIDO	No	Si	Si	No
7	NUEVO SAN MATEO CIPA	No	No	Si	No
8	LAS CRUCES	No	No	Si	No
9	RÍO JORDAN	No	No	Si	No
10	VISTA HERMOSA EL ZAPOTAL	No	No	No	No
11	PUEBLO NUEVO, CHACAJ NENTÓN	Si	Si	Si	Si

Fuente: Boleta de encuesta DIPRODU-MAGA, Agosto 2016.

Fuente: Sobre la base de boleta de encuesta por DIPRODU Huehuetenango-CUENCAS Huehuetenango de MAGA, agosto de 2016.

## 9.5 Percepción local del proyecto;

## 9.6 Descripción del ambiente cultural, valor histórico arqueológico, antropológico, Paleontológico y Religioso:

En el área específica del proyecto no existen sitios arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, ni tampoco religiosos.

## 8. ELEMENTOS ESTETICOS:

El entorno en el cual se ubicará el proyecto consiste en áreas naturales y de cultivo de las 11 comunidades beneficiarias, los elementos estéticos del paisaje no se verán afectados pues las estructuras visibles están en sitios poco accesibles y la mayor parte de la infraestructura que consiste en tuberías, estarán enterradas.

## 9. AMENAZAS NATURALES:

### Amenaza Sísmica.

Guatemala yace en una esquina de la placa del Caribe que se forma con la placa Norteamericana y la de Cocos. Uno de los límites de la placa se marca mediante las fallas del Motagua y Polochic. Se presume que las orillas de la plataforma a mayor

profundidad se desplazan en forma relativamente uniforme, mientras que los 20-30 kilómetros superiores de la corteza terrestre se enganchan entre sí. Esto ocasiona que en estos niveles el desplazamiento se lleve a cabo en forma entrecortada, lo que se considera como causa de los sismos destructores en el altiplano central del país. La zona más expuesta al peligro es la que discurre a lo largo de la falla del Motagua, pues la energía sísmica que queda liberada se extiende predominantemente en dirección a la falla. En Guatemala también existe el riesgo de ocurrencia de sismos de origen volcánico a lo largo de la cadena volcánica que es de aproximadamente de 20 kilómetros de ancho.

Guatemala es un país con historia sísmica abundante y en el siglo pasado se presentaron los eventos importantes siguientes:

- Terremoto del 18 de abril de 1902. Afectó principalmente a los departamentos de Quetzaltenango y Sololá.
- Terremoto del 8 de marzo de 1913: Destrucción de Cuilapa, Santa Rosa.
- Terremoto del 27 de noviembre de 1917. Afectó a la capital y a sus lugares vecinos.
- Terremoto del 24 de enero de 1918. Afectó a la capital y a sus lugares vecinos. No se ha precisado si el terremoto del 27 de noviembre de 1917 y el del 24 de enero de 1918 son dos eventos aislados o si es uno solo unido por un enjambre de temblores.
- Terremoto del 6 de agosto de 1942: Afectó a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, San Marcos, Totonicapán, El Quiché, Sololá, Escuintla, Huehuetenango, Santa Rosa, Chiquimula, Alta y Baja Verapaz.
- Terremoto del 20 de febrero 1959: El evento presentó los estragos más importantes en la población de Ixcán, departamento de El Quiché.
- Terremoto de 1976: Este fue el evento que más estragos causó en el siglo XX. Se registraron cerca de 25,000 muertos y 75,000 heridos y aunque no se fijaron cifras exactas, se calcula que las pérdidas excedieron un mil doscientos cincuenta mil millones de dólares estadounidenses. Afectó a gran parte del territorio nacional.
- Terremoto del 11 de octubre de 1985: Destruyó casi por completo la ciudad de Uspantán del departamento de Quiché.



- Terremoto del 18 de septiembre de 1991: Causó destrozos de por lo menos el 80% de la población de San Miguel Pochuta, departamento de Chimaltenango.
- Terremoto del 19 de diciembre de 1995. Se reportaron algunas casas dañadas en San Miguel Tucurú y Tamahú del departamento de Alta Verapaz.
- Sismo del 10 de enero de 1998: Enjambre sísmico que produjo daños en los departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, San Marcos, Sololá, Totonicapán, Escuintla y la Ciudad Capital. También fue sensible en Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Santa Rosa.
- Sismo del 2 de marzo de 1998: Hubo daños materiales en los departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, San Marcos y la Ciudad Capital.

#### **11.2. Amenaza Volcánica.**

El sitio del proyecto no se encuentra cerca de áreas volcánicas activas o inactivas.

#### **11.3. Movimientos en Masa.**

El proyecto se ubica en una zona con relieve plano y las áreas circundantes cubiertas con bosque por lo que no se considera que este sujeto a riesgos de este tipo.

#### **11.4. Erosión.**

El terreno no presenta riesgo a fenómenos de erosión de ningún tipo pues las pendientes son planas.

Por ser riego superficial, un manejo inadecuado en la operación podría generar este fenómeno, pero se ha considerado capacitar a los usuarios además de sistema de drenaje agrícola utilizando canales trapezoidales.

#### **11.5. Inundaciones.**

El área del proyecto no es vulnerable a inundaciones.



## **10. IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Matrices por fase del proyecto (Construcción, operación y abandono)**



### **10.1. Resumen de Actividades, impactos ambientales y medidas de mitigación más importantes para contrarrestar y así minimizar a la máxima expresión dichos impactos.**

- **Fase de Construcción**

- ❖ **Atmósfera**

Los impactos negativos son: ruidos, gases y polvo.

Las fuentes generadoras son: El transporte de materiales, las actividades de construcción, excavaciones, instalación de tuberías, instalación de equipos y funcionamiento de bodega de materiales.

Las medidas de mitigación consideradas son: Mantenimiento de equipos en buenas condiciones de funcionamiento y horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido a los vecinos. Humedecimiento de áreas de trabajo para evitar altas cantidades de polvo en el aire.

- ❖ **Suelo y subsuelo**

Los impactos negativos son: Calidad del suelo.

Las fuentes generadoras son: Los desechos sólidos comunes y de construcción generados por los trabajadores por consumo de alimentos y por sobrantes de materiales de construcción.

Las medidas de mitigación consideradas son: Disposición adecuada de basuras comunes mediante vehículo propio hacia el vertedero municipal, planificación de compra de insumos para evitar cantidades significativas de sobrantes y disposición en el vertedero municipal de materiales no recuperables.

- ❖ **Aguas superficiales y aguas subterráneas**

Los impactos negativos son: Calidad del agua, precipitación y sedimentación.

Las fuentes generadoras son: Los desechos generados por uso de instalaciones sanitarias, uso de agua para elaboración de mezclas.

Las medidas de mitigación consideradas son: Disposición adecuada de agua residual mediante el uso de sistemas de tratamiento existentes en las viviendas de los beneficiarios del proyecto, disposición adecuada de desechos sólidos para evitar filtración de lixiviados al subsuelo.

❖ **Flora y fauna, biotopos acuáticos y terrestres y paisaje**

Los impactos negativos son: Alteración del hábitat

Las fuentes generadoras son: La actividad humana en general en actividades de construcción.

Las medidas de mitigación consideradas son: Prohibición de caza de animales y corte de árboles en forma innecesaria, conservación de áreas boscosas cercanas, horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido.

❖ **Medio socio económico**

Los impactos positivos son: Generación de empleo para el desarrollo de las actividades de implementación del proyecto.

Los impactos negativos son: Modo de vida y salud.

Las fuentes generadoras son: Actividades de construcción en general, extracción de materiales de desecho y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Uso de mano de obra local, horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido a los vecinos, uso de equipo de seguridad por parte de los trabajadores de acuerdo a los trabajos que realizan, estricto cumplimiento de protocolos de trabajo, de manera que no se ponga en riesgo la salud o la vida de los colaboradores o los vecinos.

❖ **Recursos culturales e históricos**

No hay en el área de intervención del proyecto. Sin embargo, si durante alguna actividad de se encontraran indicios de algún bien con valor cultural o histórico, se contactará inmediatamente a las autoridades del IDAEH.

• **Fase de Operación**

Los impactos negativos son: ruidos, gases y polvo.

Las fuentes generadoras son: Las actividades de funcionamiento que generan ruido y gases por operación de equipos de generación eléctrica para funcionamiento de equipos de bombeo.

Las medidas de mitigación consideradas son: Mantenimiento de equipos en buenas condiciones de funcionamiento y horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido a los vecinos.

### ❖ Suelo y subsuelo

Los impactos negativos son: Calidad del suelo.

Las fuentes generadoras son: Los desechos sólidos de tipo orgánico generados por el uso de insumos, la limpieza y mantenimiento regular de instalaciones y equipos, las reparaciones eventuales.

Las medidas de mitigación consideradas son: Disposición adecuada de basuras comunes hacia el vertedero municipal.

### ❖ Aguas superficiales y aguas subterráneas

Los impactos negativos son: Calidad del agua, precipitación y sedimentación.

Las fuentes generadoras son: Uso de agua para riego, desechos generados por uso de instalaciones sanitarias, desechos generados en las actividades de producción, la limpieza y mantenimiento regular de instalaciones y equipos, las reparaciones eventuales.

Las medidas de mitigación consideradas son: Uso de caudales de acuerdo a láminas de diseño para no sobre explotar el recurso, disposición adecuada de agua residual mediante el uso de sistemas de tratamiento existentes en las viviendas de los beneficiarios.

### ❖ Flora y fauna, biotopos acuáticos y terrestres y paisaje

Los impactos negativos son: Alteración del hábitat

Las fuentes generadoras son: El funcionamiento del proyecto, así como la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Prohibición de caza de animales y corte de árboles en forma innecesaria, conservación del bosque en áreas naturales circundantes, horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido.

### ❖ Medio socio económico

Los impactos positivos son: Generación de empleo para el desarrollo de las actividades de funcionamiento del proyecto y mejora en la calidad de vida de los habitantes del área al incrementar la actividad económica debido a la mejora de los rendimientos de los cultivos.

Los impactos negativos son: Modo de vida y salud.

Las fuentes generadoras son: Operación y mantenimiento de instalaciones, extracción de materiales de desecho y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Contratación de mano de obra local, horarios de trabajo apropiados para no causar molestias por ruido a los vecinos, uso de equipo de seguridad por parte de los empleados de acuerdo a los trabajos que realizan, estricto cumplimiento de protocolos de trabajo, de manera que no se ponga en riesgo la salud o la vida de los empleados o los vecinos.

❖ Recursos culturales e históricos

No hay en el área de intervención del proyecto. Sin embargo, si durante alguna actividad de mantenimiento o mejora se encontraran indicios de algún bien con valor cultural o histórico, se contactará inmediatamente a las autoridades del IDAEH.

• **Fase de Abandono**

❖ Aire

Los impactos negativos serán: ruidos, vibraciones, gases y polvo.

Las fuentes generadoras serán: Remoción de equipos y maquinaria, generación de ruido por la actividad humana del personal encargado de remoción de equipos y de garantizar el cerramiento del sitio.

Las medidas de mitigación consideradas son: Riego con agua de las áreas disturbadas para evitar levantamientos de polvo y horarios de trabajo diurnos para no causar molestias por ruido a los vecinos, prohibición que los vehículos usados para transporte de equipos retirados permanezcan encendidos en las instalaciones.

❖ Suelo y subsuelo

Los impactos negativos serán: Calidad del suelo, precipitación y sedimentación.

Las fuentes generadoras serán: Generación de desechos en actividades de maquinaria y equipo para remoción de materiales y equipos reciclables, transporte de materiales de desecho y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Transporte hacia rellenos municipales autorizados de los materiales de desecho y no reciclables haciendo uso de camiones apropiados cubiertos por lona y sin sobrecarga.

❖ Aguas superficiales y aguas subterráneas

Los impactos negativos serán: Afectación de la calidad del agua y arrastre de sedimentos.

Las fuentes generadoras serán: Transporte de materiales de desecho, remoción de materiales y equipos reciclables y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Evitar mantener acumulaciones de desechos sólidos por periodos prolongados y hacer uso de las instalaciones sanitarias del sitio por parte de los empleados de mantenimiento encargados del cerramiento del área para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas con excretas humanas.

❖ Flora y fauna, biotopos acuáticos y terrestres y paisaje

Los impactos negativos serán: Alteración del hábitat

Las fuentes generadoras serán: Transporte de materiales de desecho, remoción de materiales y equipos reciclables y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Prohibición de permanencia de vehículos encendidos durante periodos prolongados de tiempo, horarios de trabajo diurnos para no causar molestias a la flora y fauna local.

❖ Medio socio económico

Los impactos positivos serán: Generación de empleo para la realización de actividades de abandono del proyecto.

Los impactos negativos serán: Modo de vida y salud.

Las fuentes generadoras serán: Transporte de materiales de desecho, remoción de materiales y equipos reciclables y la actividad humana en general.

Las medidas de mitigación consideradas son: Contratación de mano de obra local, uso de equipo de protección adecuado por parte de los trabajadores de acuerdo con las actividades que realicen, prohibición de ingreso al área de trabajo de personas ajenas al proyecto y la prohibición de contratar menores de edad.



## 11. MEDIDAS DE MITIGACION

### Fase de Construcción

FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97, Código de Salud.	Los desechos sólidos comunes deberán ser recolectados en cada frente de construcción y recogidos dos veces por semana para ser llevados hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y el proponente deberá designar a un colaborador como responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final.	24 meses	Q. 43,200.00	Proponente	Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales.	El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano de todas las áreas de trabajo.
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos de construcción	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97, Código de Salud.	Los desechos sólidos producto de las actividades de construcción y consistentes en sobrantes de materiales, serán en la medida de lo posible reusados en otras actividades de la misma construcción en otras áreas de trabajo y de no ser posible su reuso serán llevados al vertedero municipal más cercano.	24 meses	Q. 43,200.00	Proponente	Ausencia de desechos de construcción en las áreas de construcción.  Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales y/o locales.	El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos de construcción hacia el vertedero municipal más cercano.

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del agua superficial y subterránea	Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores	Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales	El proyecto implementará estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución en diferentes comunidades, por lo que por la cercanía de sus viviendas se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a un sistema de drenaje.	24 meses	Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de cada comunidad.	Proponente	Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de construcción.  Uso de instalaciones sanitarias por trabajadores.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Los colaboradores involucrados en los trabajos de construcción deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes.
Calidad del agua superficial y subterránea	Manejo de aguas pluviales	Erosión hídrica de taludes y cunetas	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de bodegas o infraestructura creada hacia los drenajes naturales.  Se deberá evitar dejar acumulaciones de tierra por periodos prolongados si la construcción se realiza en época de lluvia.	24 meses	Sin costo	Proponente	Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Si las actividades de construcción se realizan en periodos de lluvias, se deberá dejar fluir libremente la precipitación hacia los drenes naturales del terreno evitando mantener acumulaciones de tierra por periodos prolongados.

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio socioeconómico	Actividades de construcción	Afectación del modo de vida.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud	Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de empleados.	24 meses	Sin costo	Proponente	Ausencia de quejas de vecinos. Niveles de ruido por debajo de 90 dB. Ausencia de caza de especies animales en las diferentes comunidades.	Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento de reproductores de música a alto volumen. Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto. Lineamientos de trabajo claros.
Medio Socio Económico	Actividades de construcción	Empleo temporal	Decreto 1441. Código de trabajo.	En la medida de lo posible los trabajadores del proyecto deberán de ser de áreas de las mismas comunidades beneficiadas.	24 meses	Sin costo	Proponente	Cantidad de empleados locales.	Se contratarán colaboradores de las mismas comunidades involucradas en el proyecto propiciar el empleo local básicamente en relación a mano de obra no calificada

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio Socio Económico.  Salud y seguridad industrial.	Actividades de construcción.	Riesgo a la salud y seguridad de los colaboradores, visitantes y vecinos.	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.  Decreto 90-97, Código de Salud.  Decreto 1441, Código de trabajo.	Se deberá proveer a los colaboradores del equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas de trabajo. Se capacitará a los trabajadores en normas de seguridad laboral, primeros auxilios.	24 meses	Q. 36,000.00	Proponente	Ausencia de accidentes laborales.  Implementación de botiquín de primeros auxilios.  Equipo de protección apropiado a la actividad realizada.	El personal de la empresa y/o empresas que ganen la licitación de construcción deberán contar con equipo de protección apropiado a la actividad realizada y deberá seguir los protocolos de contingencia. Rótulos preventivos claros y visibles de instrucciones para colaboradores. Se deberá dar capacitación a los colaboradores en medidas de SSO. Se contará con botiquines de primeros auxilios.

## Medidas de mitigación ambiental. Fase de Operación

FASE DE OPERACIÓN									
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Operación del proyecto	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Decreto 90-97, Código de Salud.	Los desechos sólidos comunes deberán ser dispuestos hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y un colaborador designado por el proponente por frente de trabajo deberá ser responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 12,000.00	Proponente	Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	El proponente trasladará en vehículo propio los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano
Calidad del suelo y subsuelo	Operación del proyecto	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos consistentes en recipientes de combustible o lubricantes en las estaciones de bombeo,	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Decreto 90-97, Código de Salud.	Los recipientes o bolsas en las cuales se reciben insumos y/o materiales serán devueltos al proveedor para su reuso de ser el caso. Los repuestos de maquinaria serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento de equipos.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 6,000.00	Proponente	Registro de bodega de insumos recibidos y devolución de recipientes a proveedores.	El proponente devolverá los recipientes a los proveedores.
Calidad del suelo y subsuelo Calidad del agua Seguridad industrial	Operación de bodegas o centros de almacenamiento de productos agrícolas	Afectación de la calidad del suelo y el agua por disposición de desechos en forma inadecuada. Disposición de aceites por mantenimiento de equipos.	Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Decreto 90-97, Código de Salud.	Los colaboradores y beneficiarios del proyecto usaran cuando sea necesario el equipo de protección apropiado. Los aceites y lubricantes serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento de equipos.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 8,250.00	Proponente	Ausencia de incidentes laborales por falta de equipo de protección.  Buenas prácticas de manejo de desechos.	Los colaboradores y beneficiarios del proyecto deben contar con el equipo de protección adecuado. Registros de mantenimiento a equipos por empresa contratada.

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del agua superficial y subterránea	Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores	Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales	El proyecto se implementará en lugares en los cuales existen áreas de viviendas en las 11 comunidades involucradas, por lo que se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a sistemas de drenaje y plantas de tratamiento.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de las diferentes comunidades.	Proponente	Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de operación.  Uso de instalaciones sanitarias por colaboradores.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Los colaboradores involucrados en los trabajos de operación del proyecto deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes.
Calidad del agua superficial y subterránea	Manejo de aguas pluviales	Erosión hídrica de taludes y cunetas	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de las estaciones de bombeo hacia los drenajes naturales.  Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año en casetas, bodega y oficina de la asociación.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 3,000.00	Proponente	Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales.	Las actividades de operación se realizarán en periodos secos, sin embargo en los periodos de lluvia, se deberá dejar fluir libremente la precipitación hacia los drenes naturales del terreno.  Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año.

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio socioeconómico	Actividad humana de los colaboradores en la Operación del proyecto	Afectación del modo de vida.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud	Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de colaboradores.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo	Proponente	Ausencia de quejas de vecinos. Niveles de ruido por debajo de 90 dB. Ausencia de caza de especies animales en la finca.	Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento de reproductores de música a alto volumen.  Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto.  Lineamientos de trabajo claros.
Medio Socio Económico	Operación del proyecto	Empleo permanente	Decreto 1441. Código de trabajo.	En la medida de lo posible los colaboradores del proyecto deberán de ser de áreas de las comunidades involucradas.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo	Proponente	Cantidad de colaboradores locales.	Se contratarán colaboradores de sitios cercanos para propiciar el empleo local.
Medio Socio Económico	Operación del proyecto	Demanda de energía eléctrica	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Usar eficientemente los generadores de energía eléctrica que surtirán a los equipos de bombeo tipo turbina vertical en las cinco estaciones de bombeo.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo ambiental, su costo esta considerado en el costo de operación del sistema de bombeo.	Proponente	Disminución en uso de combustible por generación de energía eléctrica.	Propiciar el ahorro de energía eléctrica mediante el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos.



Variable ambiental afectada	Medio Socio Económico, Salud y seguridad industrial.	Operación del proyecto.	Riesgo a la salud de colaboradores, visitantes y vecinos.	Decreto 68-86, Ley de protección especial en las estaciones de bombeo. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas operativas de las estaciones de bombeo. Se capacitará a los colaboradores en normas de seguridad laboral y primeros auxilios.	Se deberá proveer a los empleados del proyecto equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen. Hacer uso de extintores en áreas de riesgo, en estaciones de bombeo. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas operativas de las estaciones de bombeo. Se capacitará a los colaboradores en normas de seguridad laboral y primeros auxilios.	Medidas ambientales establecidas	Regulación ambiental relacionada	Impacto ambiental	Impacto ambiental	Fuente generadora del impacto	Variable ambiental afectada
Sinopsis del ambiente	El personal de las estaciones de bombeo deberán contar con equipo de protección apropiado a la actividad encargados de realizada y deberá seguir los protocolos de operación que se detallan en este PGA. Rotulos preventivos claros y visibles de instrucciones para colaboradores. Se deberá dar capacitación a los colaboradores en aspectos de seguridad laboral, primeros auxilios y manejo de emergencias.	Indicador de desempeño	Reportes de accidentes laborales. Ausencia de bombero. Encargados de actividad	Implementación de botiquín de primeros auxilios. Equipo de protección apropiado a la actividad realizada.	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño
Responsable	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente	Proponente
Costo	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00
Tiempo de ejecución	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto	Tiempo de operación del proyecto

## Medidas de mitigación ambiental. Fase de Abandono

FASE DE ABANDONO									
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de abandono del proyecto al momento de retirar maquinaria y equipos.	Afectación de la calidad del suelo por generación de desechos sólidos	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Disponer en forma adecuada de los desechos sólidos generados en el proceso de retiro de maquinaria y equipos. Procurar el reúso de maquinaria. Se debe dar mantenimiento periódico a las instalaciones.	Durante el abandono	Q. 125,000.00	Proponente	Ausencia de basuras y otros desechos eliminados en forma inadecuada.	Se deberá disponer en forma adecuada de los desechos sólidos de acuerdo con su tipo. Los desechos comunes serán llevados al vertedero municipal más cercano
Aguas superficiales y subterráneas	Actividad humana de los colaboradores encargados de cerramiento hasta nuevo uso.	Contaminación de aguas subterráneas con agua residual	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Será prohibido el realizar deposiciones humanas en el área externa del proyecto. Uso de las instalaciones sanitarias disponibles.	Durante el abandono	Sin costo.	Proponente	Ausencia de excretas en áreas externas. Sanitarios en buen estado y conectados a sistema de tratamiento.	Uso de instalaciones sanitarias existentes en las diferentes comunidades que integran el proyecto..
Medio Socio Económico	Actividades de abandono	Riesgo a la salud y seguridad humana.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud	Por seguridad se deberá garantizar el cerramiento de las instalaciones abandonadas de estaciones de bombeo hasta nuevo uso.	Durante el abandono	Sin costo, las comunidades por estar cercanas y ser beneficiarias velaran por la seguridad de las instalaciones.	Proponente	Instalaciones seguras y cerradas hasta nuevo uso.	Garantizar el cerramiento de las instalaciones de las estaciones de bombeo abandonadas hasta nuevo uso.

Cuadro 1 Resumen de costo de medidas de mitigación

Fase	Costo Total Medidas de Mitigación	Observaciones
Construcción	Total: 122,400.00	Las actividades de construcción tendrán una duración de 24 meses.
Operación	Total: 34,250.00	Los costos de las medidas de mitigación en esta fase son anuales.
Abandono	Q. 124,000.00	Se realizará el abandono en un plazo de 4 meses y se deberá definir nuevo uso antes de 2 años después del abandono.

## 14. PLAN DE CONTINGENCIAS

La finalidad es planificar, coordinar e implementar las acciones necesarias para estar en capacidad de dar una oportuna, adecuada y eficiente asistencia durante las emergencias o desastres de diversa magnitud, originados por las actividades antropogénicas o por fenómenos naturales. Deben contar con respuestas de acción rápida que deben de ser aplicadas en cualquier caso que sea necesario, en cualquier Fase del Proyecto.

La finalidad es planificar, coordinar e implementar las acciones necesarias para estar en capacidad de dar una oportuna, adecuada y eficiente asistencia durante las emergencias o desastres de diversa magnitud, originados por las actividades antropogénicas o por fenómenos naturales. Deben contar con respuestas de acción rápida que deben de ser aplicadas en cualquier caso que sea necesario, en cualquier Fase del Proyecto.

### 1. Situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del Proyecto:

Para disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales durante la operación, se recomienda que de forma preventiva se atienda lo siguiente:

- Todos los trabajadores deberán recibir una capacitación relacionada a las actividades que van a realizar, especialmente aquellos que utilizan equipos especializados.
- Todo el personal deberá contar con el equipo de protección adecuado, por parte de la Empresa se les dará la inducción para su uso y se debe reparar aquellos equipos que estén deteriorados.
- Todo el personal deberá contar de preferencia con su tarjeta de salud y encontrarse afiliado al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social u otro servicio autorizado.
- El personal deberá ser respetuoso de las normas de seguridad e higiene que se le indiquen con el objeto de evitar riesgos a su integridad física o la de sus compañeros de trabajo.
- Deberá contratarse personal con experiencia, pero si se contrata personal que no la tiene, deberá ser respaldado por trabajadores experimentados y haberles impartido la inducción necesaria y propia del trabajo que realizarán.
- Se deberá prohibir de forma expresa y terminante la permanencia de personas ajenas al trabajo en áreas operativas.

- Todos los equipos de trabajo deberán encontrarse en buen estado físico y funcional.
- Cuando se detecte cualquier situación de riesgo que pueda derivar en accidente laboral, deberá ser inmediatamente reportada al administrador.
- Inmediatamente que ocurra un accidente que necesite atención externa, el administrador o el empleado a cargo deberá dar aviso a los cuerpos de socorro o trasladar al paciente a un centro asistencial. Mientras el paciente espera a ser trasladado y durante su traslado se le debe asistir con los primeros auxilios que sean necesarios.
- El administrador y el personal deberán analizar las causas que motivaron el accidente e implementar las medidas pertinentes para evitar que por la misma razón vuelva a repetirse.

## 2. Situaciones de emergencia derivadas de desastres naturales:

- Terremoto: El proponente deberá contar con un Plan de Acción para prevención de riesgos en caso de terremoto, tomando en cuenta que en Guatemala hay antecedentes recientes de la ocurrencia de estos fenómenos y para el efecto este Plan de Acción debe darse a conocer a todos los trabajadores, capacitándolos para que lo puedan poner en práctica, procediendo de la forma siguiente:
  - ❖ Mantener la calma en todo momento.
  - ❖ Ayudar a las personas que, como resultado del evento, se encuentren en estado de pánico o muy nerviosas.
  - ❖ No correr alocadamente para evitar lesiones en caso de caída o desplazamiento de objetos.
  - ❖ Salir al descubierto guardando la calma
  - ❖ Una vez terminado el sismo y antes de ingresar a cualquier instalación, se debe inspeccionar el entorno para comprobar si hay fallas en las estructuras y en consecuencia, posibles riesgos. Una vez identificado un posible riesgo de accidente, deberá informarse al gerente.
  - ❖ Cortar la corriente eléctrica si observa algún peligro o daño en alguna parte del área de trabajo.
  - ❖ En caso de necesitar ayuda u observar algún peligro, se debe dar la señal de alarma y actuar bajo la mayor precaución.

- ❖ No olvidar que después del evento principal, los terremotos producen muchas réplicas de diferente intensidad.

- Depresión, tormenta tropical y huracán

En Guatemala hay experiencias recientes de ocurrencia de estos fenómenos y si desafortunadamente volvieran a amenazar, se debe tener presente que la observación del clima e información oficial son fundamentales porque estos tienen un proceso de menos a más en su aparición. El INSIVUMEH, con base a la información recibida del Centro de Huracanes de Estados Unidos, informa constantemente del avance del fenómeno. Por parte de la Empresa propietaria del proyecto, de manera ordenada se deberá resguardar el equipo de trabajo en un lugar seguro, la estructura que ocupa el proyecto deberá protegerse de manera que los daños que reciba sean mínimos y los trabajadores deberán estar en apresto en un lugar adecuado, donde no corran riesgos. Evite actos supuestamente heroicos.

- Seguridad e higiene industrial

Todos los esfuerzos deben dirigirse a prevenir cualquier situación que pueda dar lugar a que se pierdan vidas humanas o que ocurran accidentes que afecten el ambiente, proponiendo medidas acordes a los diferentes tipos de riesgos para prevenir dichos eventos.

### ***Controles técnicos y administrativos***

La administración del proyecto de riego debe de capacitar y concientizar a los empleados sobre normas de seguridad industrial en todas las operaciones que se realizan en las instalaciones.

Una norma muy importante es el uso de equipo de seguridad industrial que se tiene para las diferentes acciones que se realizan. Además debe definir la organización de limpieza y la vigilancia del orden en todas las áreas de trabajo, así como colocar basureros en todas las áreas.

Una regla muy importante es que el encargado de la administración no permita el ingreso a las áreas de trabajo a aquellos empleados que estén bajo tratamientos con medicamentos que pueden causar somnolencia o que se encuentren bajo el efecto de algún tipo de droga o alcohol.

Si se realizan operaciones durante la noche, las diferentes áreas de trabajo deben estar bien iluminadas, para realizar las operaciones en forma segura.

Los letreros y símbolos en las diferentes áreas de trabajo deben de ser del tamaño apropiado para que sean visibles de manera que puedan ser útiles las indicaciones de la prohibiciones.

### ***Descarga y almacenamiento de insumos y carga de productos***

Es de suma importancia que el procedimiento de descarga se siga en el orden establecido, lo cual minimiza las oportunidades de un incidente.

Al momento de la descarga, el camión debe estacionarse en el área ya establecida y señalizada.

El área de descarga debe delimitarse o aislarse para evitar posibles riesgos e ingreso de personas no autorizadas durante la operación de descarga de producto. Si la descarga se lleva a cabo por la noche, además de los puntos antes mencionados se debe tener presente que debe estar iluminada, el responsable de recibir el camión deberá portar un chaleco reflectivo, el conductor del camión debe usar chaleco fluorescente que incluya una banda reflectiva.

### ***Organización área de bodega de insumos en construcción***

En el área de bodega cuando se reciba insumos, se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

El almacenaje debe hacerse en un lugar limpio y en forma ordenada.

La bodega debe tener buena ventilación (preferentemente natural). El desorden, amontonamiento y falta de limpieza aumenta las posibilidades de accidentes y derrames.

Se deben recibir los insumos, colocando el camión en un lugar donde no obstruya el paso normal de los vehículos. Antes de levantar una carga, se debe estar seguro de poder alzar su peso, de lo contrario solicite ayuda.

Los productos deben acomodarse inmediatamente después de la recepción.

Nunca se debe trepar por las estanterías, utilice una escalera que reúna las condiciones de seguridad para alcanzar lugares altos.

Se debe establecer por medio de un letrero de prohibido fumar en las instalaciones.

Las estanterías, en general, deben permitir un fácil acceso, tanto para la colocación como para el retiro de los materiales o insumos. En caso de incendio uno debe desplazarse entre las estanterías con relativa comodidad, sin tener dificultad alguna para llegar a cualquier lugar.



- Plan de manejo y operación de equipo

Comprende la implementación de las medidas necesarias para prevenir, controlar y mitigar el impacto generado por la operación de equipos y maquinaria propios de la operación del proyecto.

Todos los equipos y maquinaria deberán permanecer en condiciones adecuadas de operación y mantenimiento.

El mantenimiento se deberá hacerse por personas especializadas para este fin.

Se recomienda mantener y atender las disposiciones de los manuales del fabricante.

Antes de operar cualquier equipo o maquinaria, se recomienda que el personal sea capacitado sobre el manejo de este.

- Plan de primeros auxilios

El personal debe estar entrenado en las técnicas de los primeros auxilios. Tendrán la posibilidad de tener en las manos una de las armas más importantes, ayudar al que necesita, en general, será capaz de minimizar los riesgos de accidentes.

Ante un accidente que requiera la atención de primeros auxilios, la persona que va a atender a la víctima debe recordar las siguientes normas:

Actúe si tiene seguridad de lo que va hacer, si duda, es preferible no hacer nada, porque es probable que el auxilio que preste no sea el adecuado y que contribuya a agravar la lesión.

Conserve la tranquilidad para actuar con serenidad y rapidez, esto da confianza al lesionado y a sus acompañantes. Además, contribuye a la ejecución correcta y oportuna de las técnicas y procedimientos necesarios para prestar un primer auxilio.

De su actitud depende la vida de los heridos, evite el pánico. No se retire del lado de la víctima, si está solo solicite la ayuda necesaria.

Efectúe una revisión de la víctima para descubrir lesiones distintas a la que motivo la atención y que no puedan ser manifestados por esta o sus compañeros.

De ordenes claras y precisas durante el procedimiento de primeros auxilios.

Inspeccione el lugar del accidente y organice los primeros auxilios, según sus capacidades físicas y juicio personal no luche contra lo imposible.

Evite anteponer a la seguridad de las personas los bienes económicos.

- Sistemas de alerta temprana

Un sistema de alerta temprana es uno de los principales elementos de la reducción de todo tipo de riesgos, sean estos riesgos a las personas, infraestructura o al medioambiente.

Se deben rotular estratégicamente las rutas de evacuación y se debe contar con un listado de los números de emergencia y un botiquín de primeros auxilios, ambos en lugares visibles y accesibles a todo el personal. El botiquín debe contar con al menos, lo siguiente:

Botiquín	
Cantidad	Producto
1	Paquete de gasa estéril.
1	Rollo de esparadrapo o cinta adhesiva.
1	Venda estéril.
1	Paquete de 150 gramos de algodón.
1	Jabón antiséptico.
1	Pomada antibiótica.
1	Tijera afilada.
1	Caja o tubo de crema para quemaduras.
1	Termómetro.
2	Pares de guates plásticos.
2	Pares de guates de uso médico.
1	Linterna con pilas.
1	Caja de acetaminofén
1	Caja de desinflamatorios
1	Caja medicamento para indigestión
1	Caja de anti diarreico
3	Mascarillas desechables.

- Capacitación de personal operativo

Respondiendo a las necesidades se busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas del personal, a través del aprendizaje que es un proceso continuo. Es importante que la capacitación no solo sea continua y constante sino también progresiva para que todos empleados conozcan sobre la aplicación de los sistemas de alerta temprana, ya que esto beneficiará no solo a la empresa sino a la prevención de riesgos de mayores dimensiones que provoquen algún posible impacto al ambiente.

De igual manera se debe capacitar al personal en primeros auxilios, es muy importante que sepan cómo actuar en un momento determinado, dando atención inmediata a víctimas y que a la vez determinen si es necesario comunicarse a algún servicio de emergencia.

Es importante que toda capacitación y entrenamiento de preferencia sea dado por una persona experta en el tema. Se sugiere que ningún empleado nuevo debe empezar a laborar sin antes haber recibido la inducción al puesto ya que es de suma importancia que conozca a los riesgos que está expuesto en su área de trabajo y a la vez acepte participar en las diferentes capacitaciones.

### **13. PLAN DE MONITOREO:**

Á nivel general se deberá monitorear permanentemente :

<b>FASE DE OPERACION</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>FRECUENCIA DE MONITOREO</b>
--------------------------	------------------	--------------------------------

**14. ANEXOS.**



#### 14.1. RESUMEN FOTOGRAFICO.

**IMAGEN No 1 AFLORAMIENTO RIO LAGARTERO**



En esta imagen se observa como brota el agua del afloramiento o nacimiento del Rio Lagartero debajo de las piedras , el cual deriva en época de máximo estiaje caudales en el orden de los 20 metros cúbicos por segundo , equivalentes a 20,000 litros por segundo, proporcionando un caudal de 1,728,000 metros cúbicos por día.

Es importante hacer la observación que en esta área será instalada la derivación de la Unidad de Riego la Unión, la cual estará implementada con un área en bombeo y otra por gravedad.

En relación al tipo de agua se debe hacer mención que es del tipo dura, pero sin embargo en base a los resultados de laboratorio se constituye en clase C3S1 siendo apta para riego, sin embargo se debe de tener un buen plan de manejo para tomando en consideración este elemento.



## IMAGEN No 2 PUNTO DE DERIVACIÓN UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN



En esta área se construirá el CANAL DE LLAMADA que será usado tanto en el sistema de riego por bombeo como por gravedad en la Unidad de Riego La Unión.

En el caso de la estación de bombeo esta consistirá de 2 equipos tipo turbina con bombas de alta eficiencia, de presión y caudal variable los cuales serán accionados con generadores de energía eléctrica con motores de combustión interna diésel.

Es importante a la vez hacer mención que como este sitio en específico es turístico, el punto de bombeo sobre el canal de llamada estará a más de 80 metros del punto de nacimiento o afloramiento del Río Lagartero aguas abajo, en donde dicha estructura constará de un canal rectangular de 1 metro de calado y 4 metros de ancho, con grosores de 25 centímetros de base de canal y 25 centímetros de grosor de talud, con armadura de hierro de 5/8 de pulgada a cada 15 centímetros.



**IMAGEN No 3 VISTA GENERAL DE LAS ÁREAS A IMPLEMENTAR.**

En esta imagen puede visualizarse la pendiente predominante de mas del 80% del area a irrigar en estando en el orden del 0.5 por ciento.

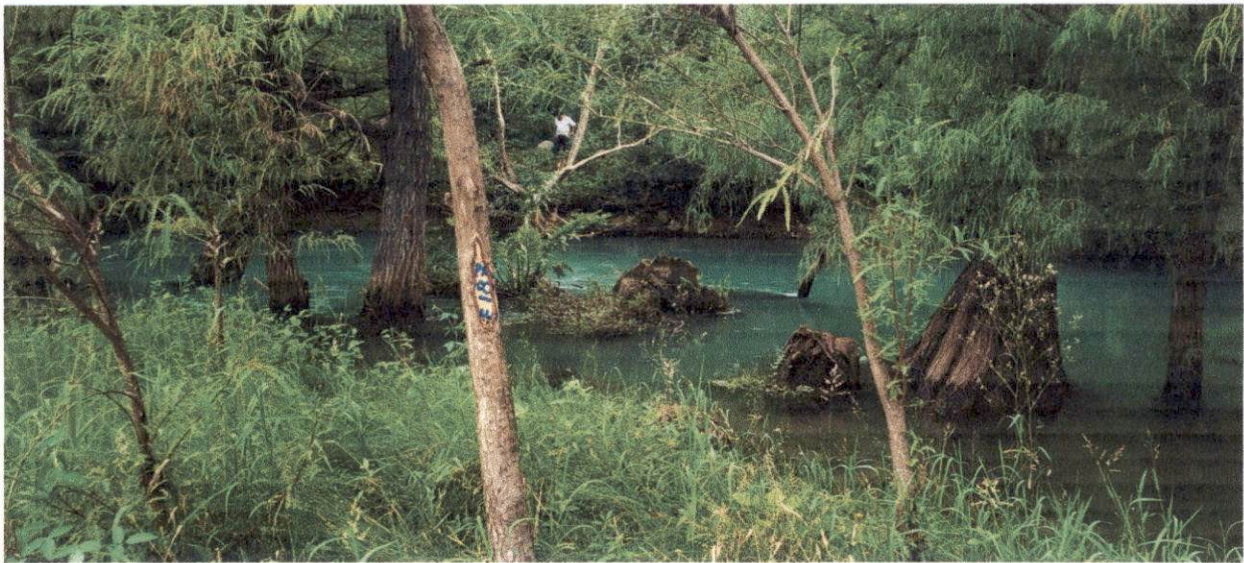
El tipo de suelo en su mayoria es de tendencia franco arcilloso.

**IMAGEN No 4 VISTA GENERAL DE COMUNIDADES A IRRIGAR**

Al fondo de la imagen se mira el tipo valle a ser irrigado. Al margen derecho se localiza el nacimiento de rio Lagartero y el Rio Jordan .



**IMAGEN No 5 PUNTO DE ESTACIÓN DE BOMBEO UNIDAD DE RIEGO CHACAJ**



En esta imagen se observa el área en donde será colocada la estación de bombeo de la Unidad de Riego de la Comunidad de Chacaj.

**IMAGEN No 6 PUNTO DE ESTACIONES DE BOMBEO SAN FRANCISCO PARTE BAJA Y ALTA**



En esta imagen se observa el punto de las estaciones de bombeo San Francisco El Zapotal parte baja y San Francisco El Zapotal parte alta, las cuales serán construidas luego del árbol color verde oscuro que se distingue en el margen izquierdo.

Esta fotografía ha sido tomada desde el puente que va de la comunidad de Chacaj hacia San Francisco El Zapotal



**IMAGEN No 7 VISTA PANORÁMICA DEL RIO LAGARTERO Y JORDÁN DE RETORNO A GUATEMALA**



Puede observarse el volumen de agua que se tiene, siendo un cauce que no transporta materiales sólidos en suspensión.

**IMAGEN No 8 INTEGRANTES DE LAS ASOCIACIONES DE LAS 11 COMUNIDADES.**



Reunión de miembros de las Asociaciones con autoridades del MAGA.



**IMAGEN No. 9 REUNIONES CON GRUPOS DE BENEFICIARIOS DE LAS COMUNIDADES.**



Las once comunidades beneficiadas son La Unión, Río Jordán, Chacai, San Francisco El Zapotal, Vista Hermosa, San Mateo Cipa, Las Cruces, La Esperancita, La Fortuna, El Olvido, La Libertad.

**IMAGEN No.10 REUNION DE PROFESIONALES DEL MAGA, CON BENEFICIARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO RIO JORDÁN**



Se observa una de las muchas reuniones que el personal del Maga ha realizado en las diferentes comunidades que serán beneficiarias del sistema de irrigación Río Lagartero.

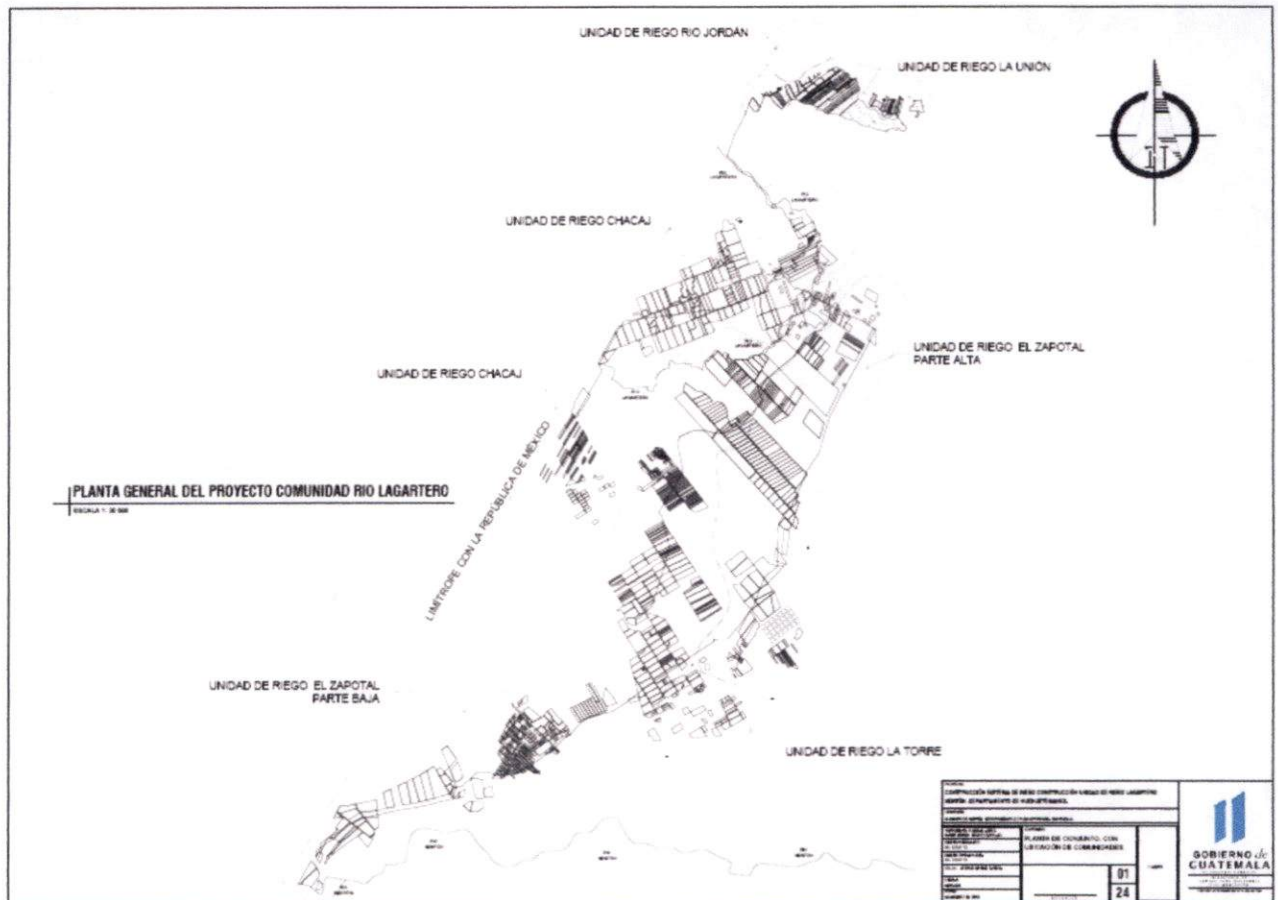


# IMAGEN No.11 AUTORIDADES DEL MAGA Y DIPUTADA DEPARTAMENTAL.



En la imagen se observa al señor Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Ing. José Ángel López, al señor Viceministro Doctor José Miguel Duro, al Viceministro de seguridad Alimentaria Ing. Eduardo Rodas Núñez, a la señora diputada de Huehuetenango Licda. Sofía Jeaneth Hernández Herrera, quienes se han reunido con agricultores de diferentes proyectos de irrigación a ser implementados, dentro de los cuales se encuentra la Unidad de riego Rio Lagartero.

## 14.2 JUEGO DE PLANOS

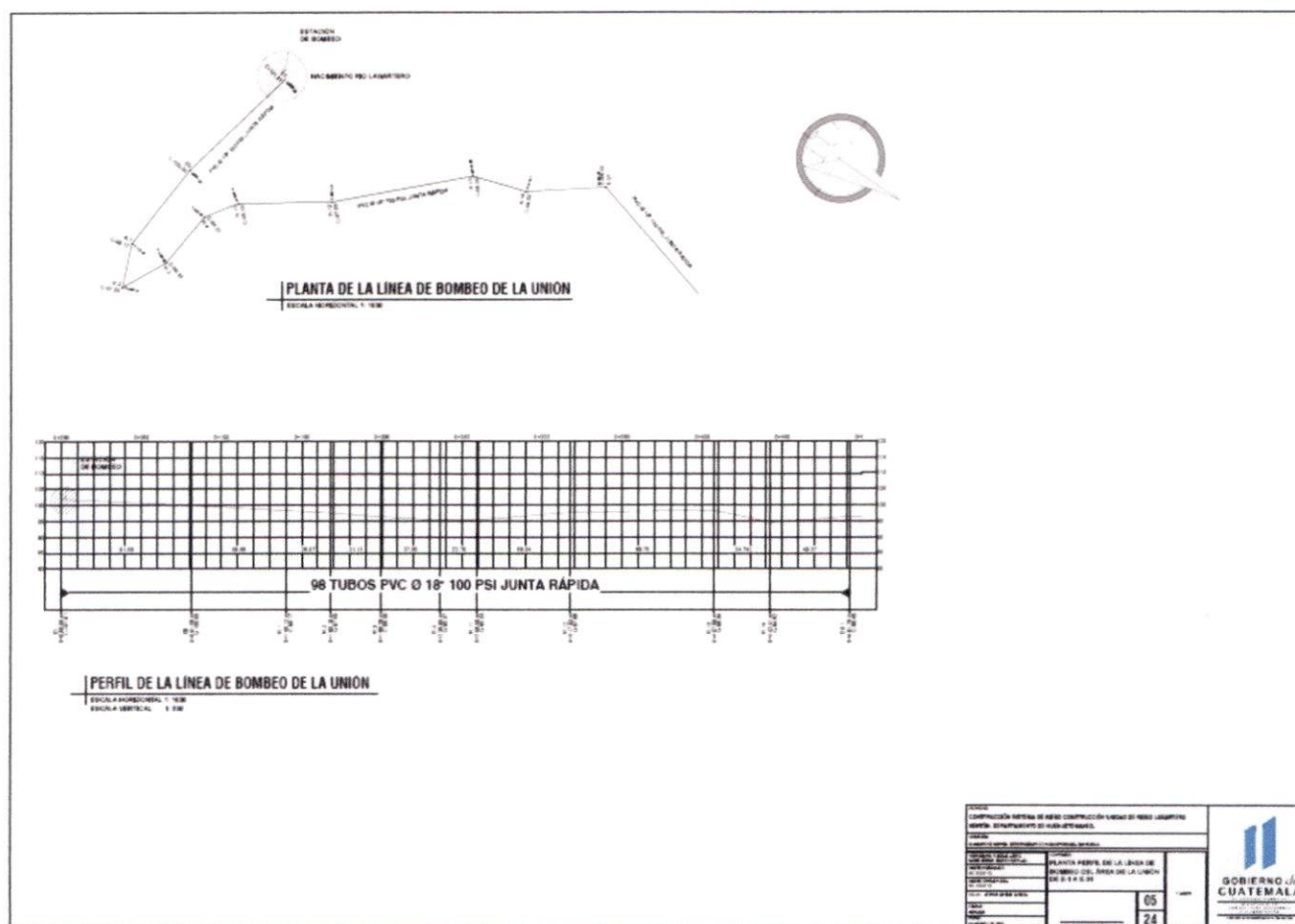






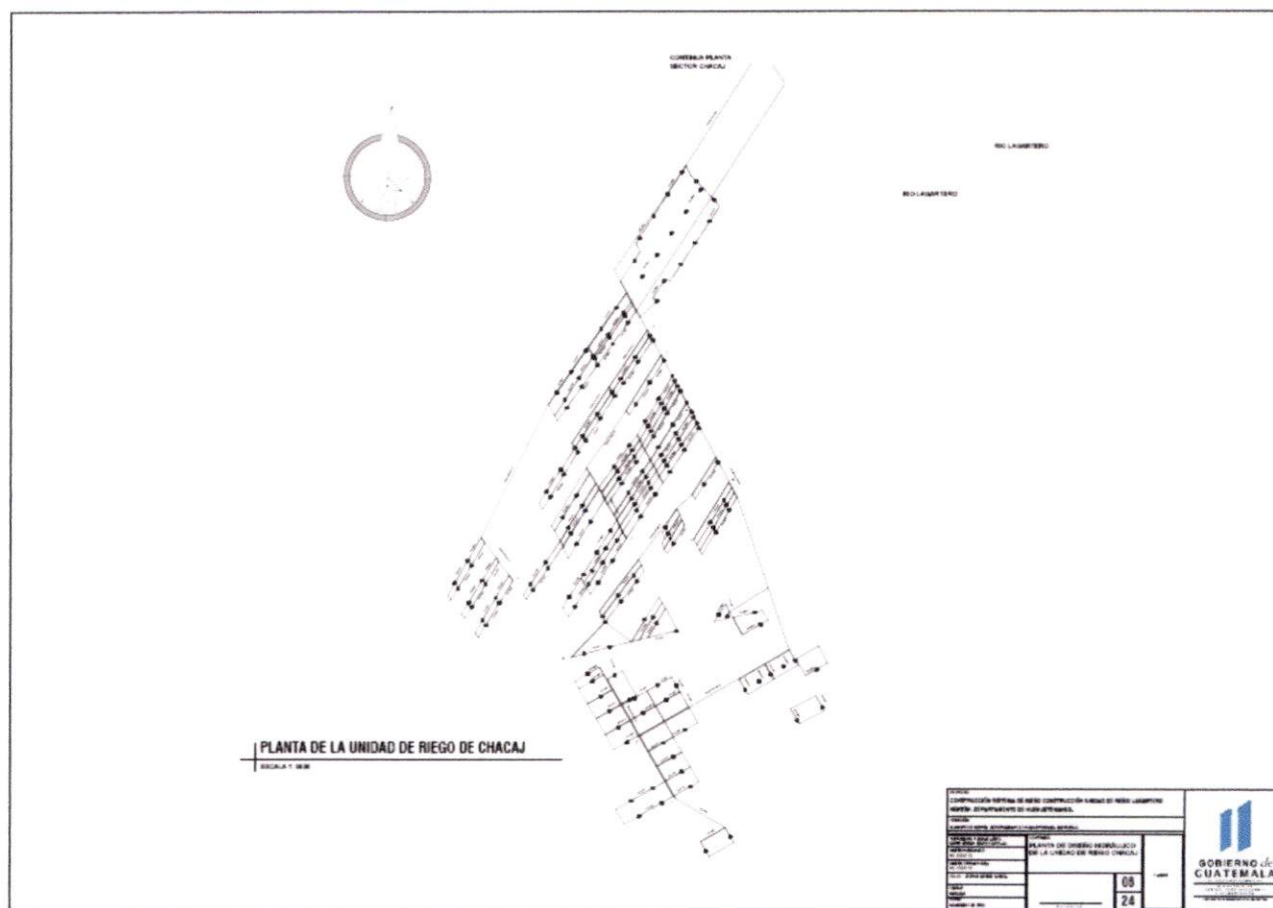






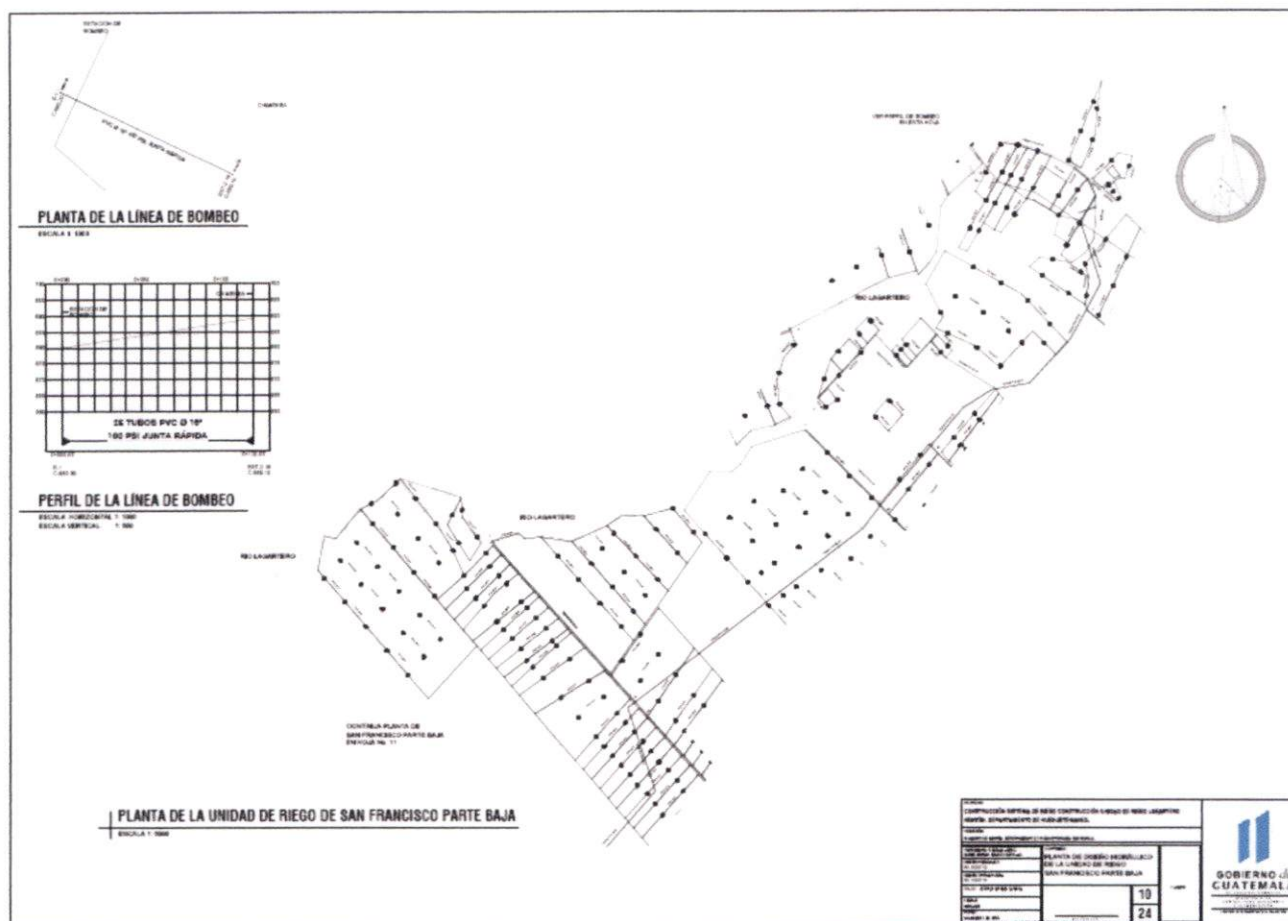


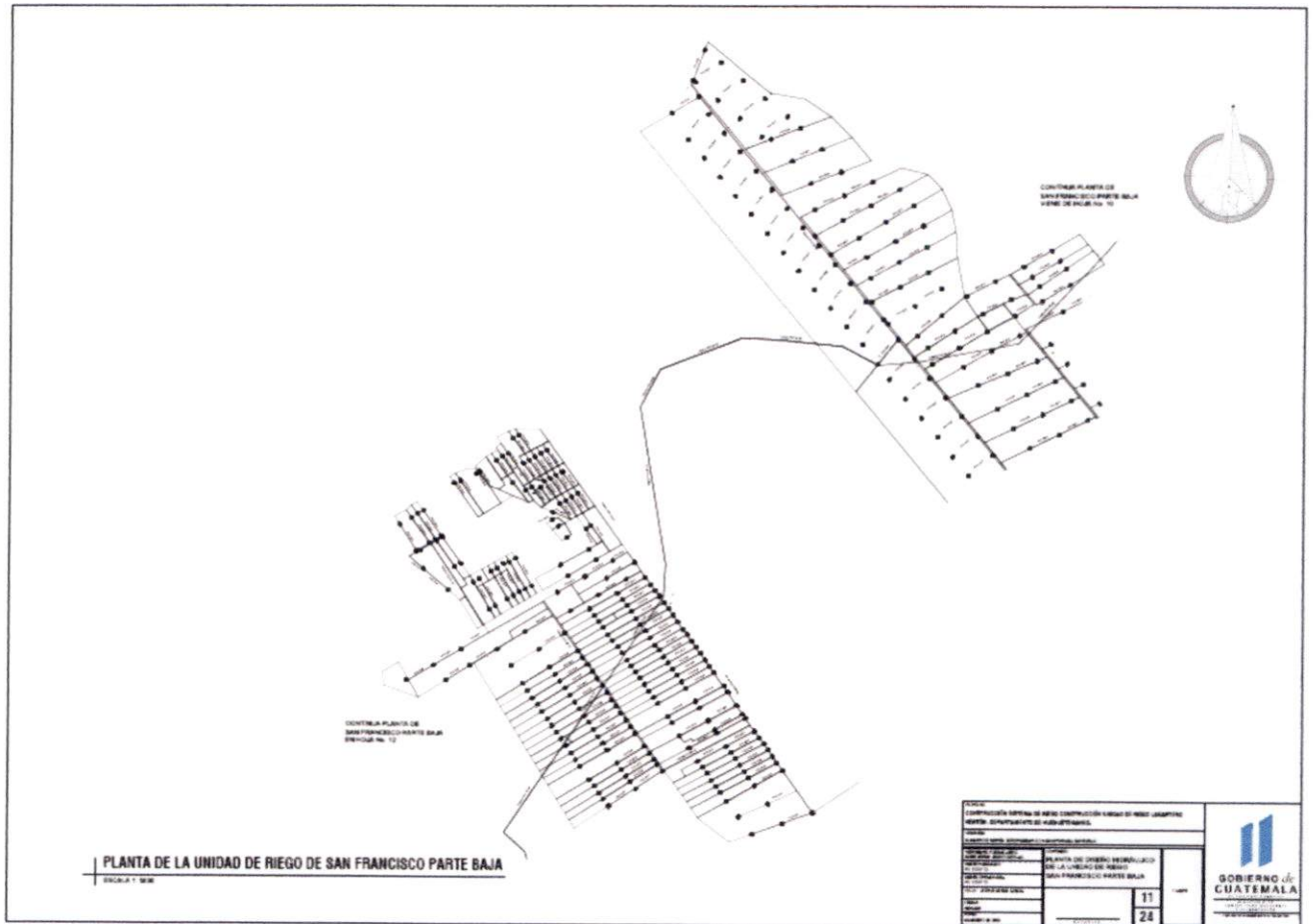
















CONTROL PLANTA DE  
SAN FRANCISCO PARTE BAJA  
VOLUMEN No. 13

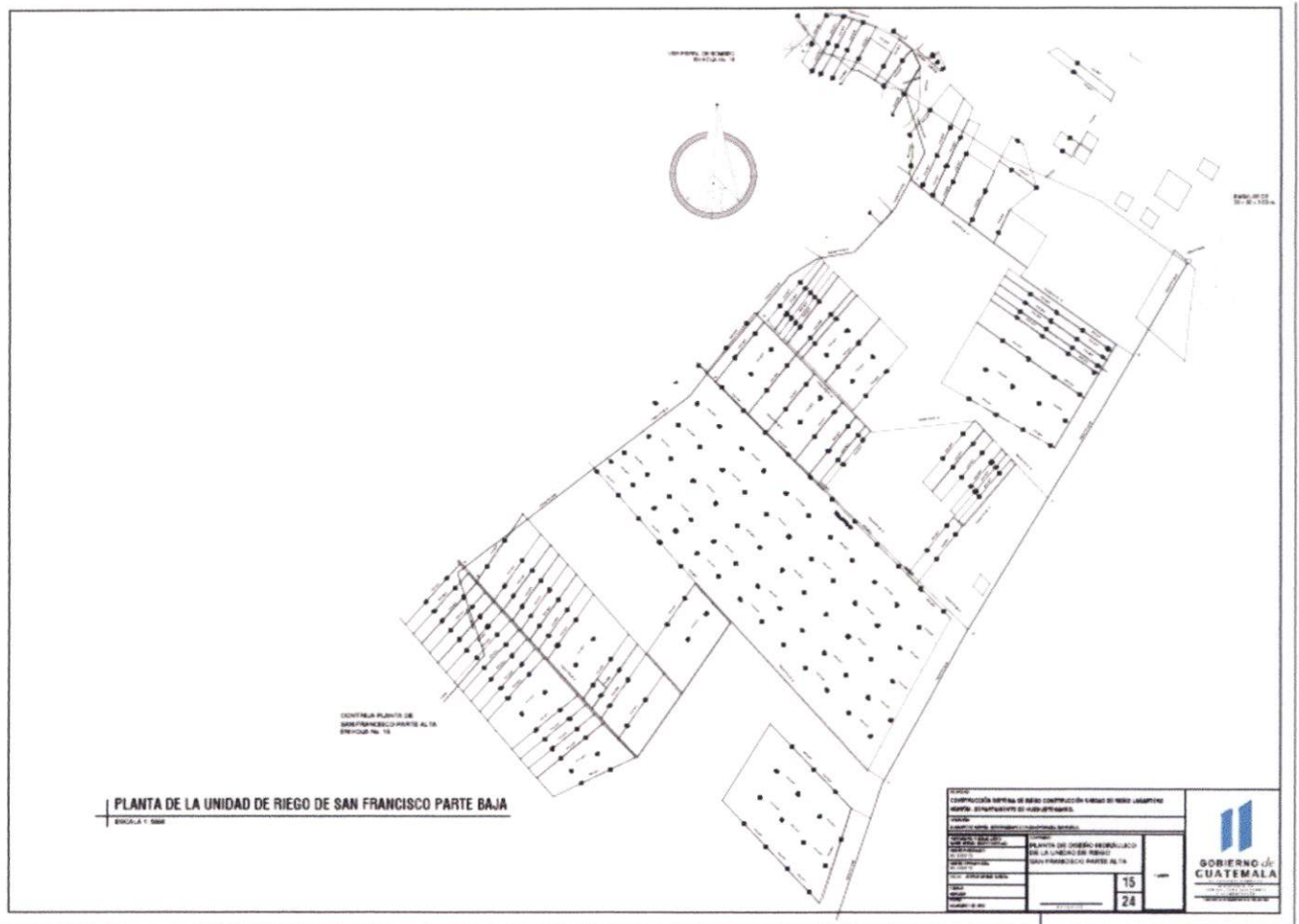


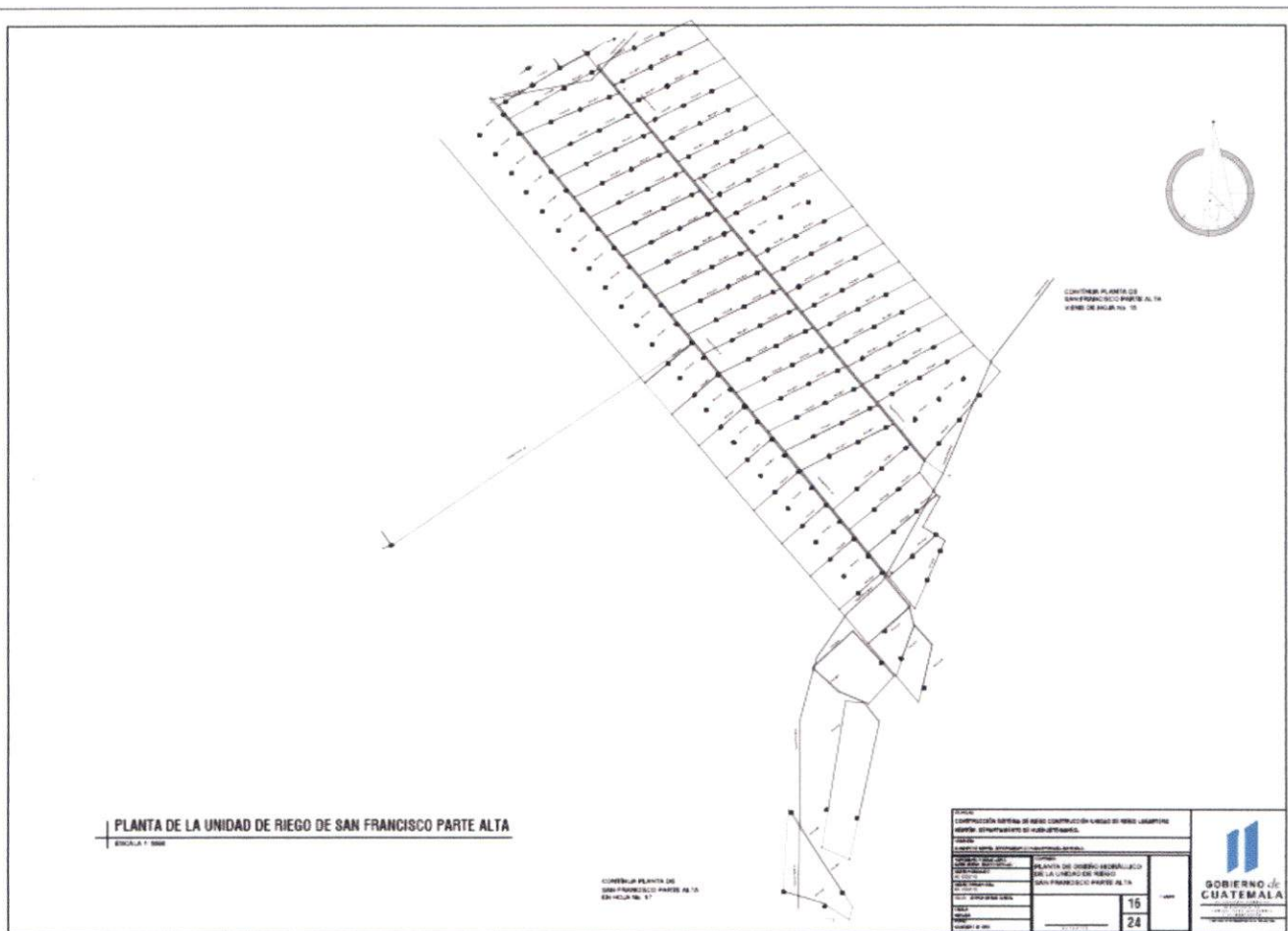
PLANTA DE LA UNIDAD DE RIEGO DE SAN FRANCISCO PARTE BAJA  
ESCALA 1:500

TÍTULO		CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE RIEGO DE SAN FRANCISCO	
AUTOR		DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS	
FECHA DE ELABORACIÓN		13	
FECHA DE APROBACIÓN		24	
LUGAR DE ELABORACIÓN		GUATEMALA	



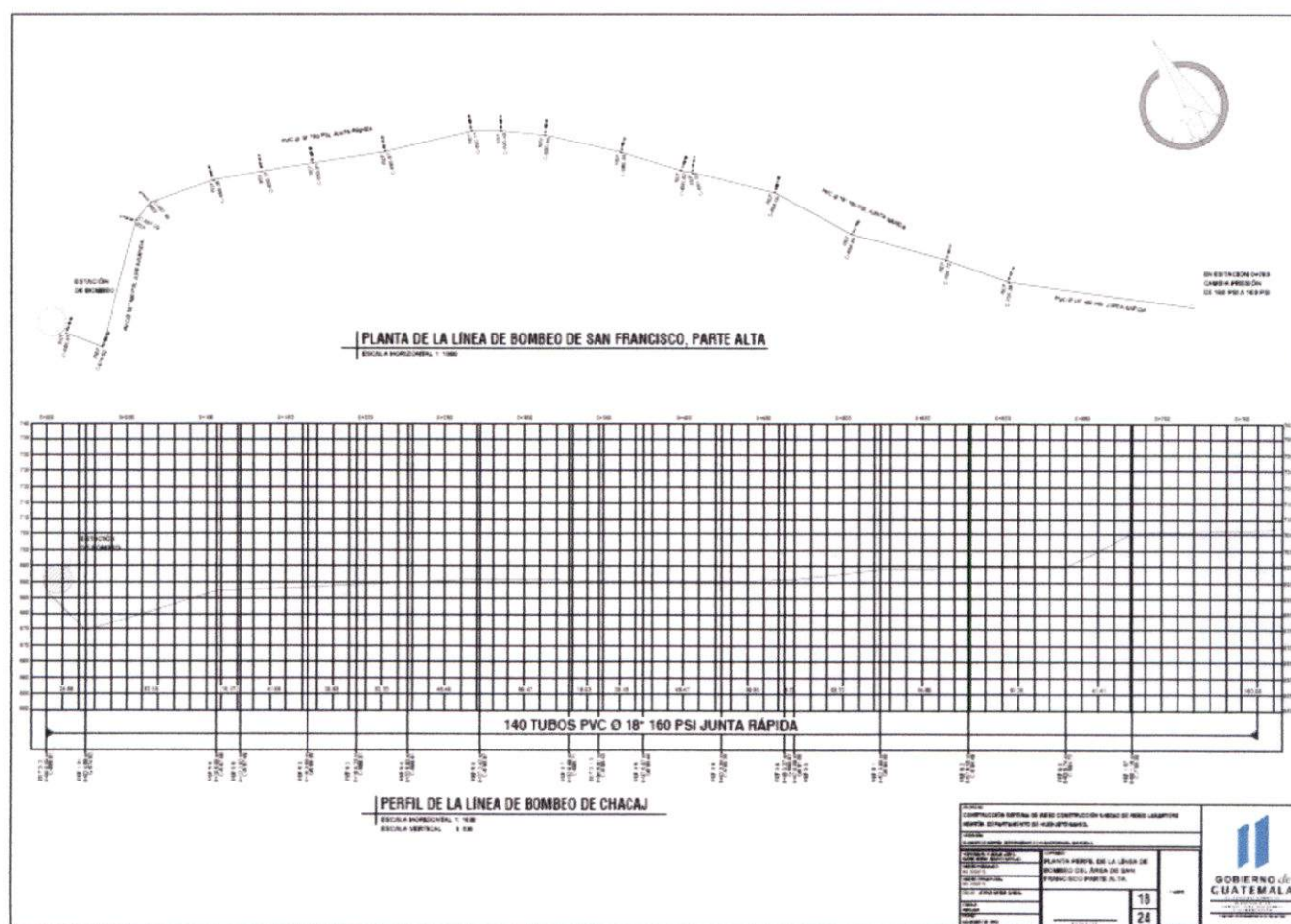


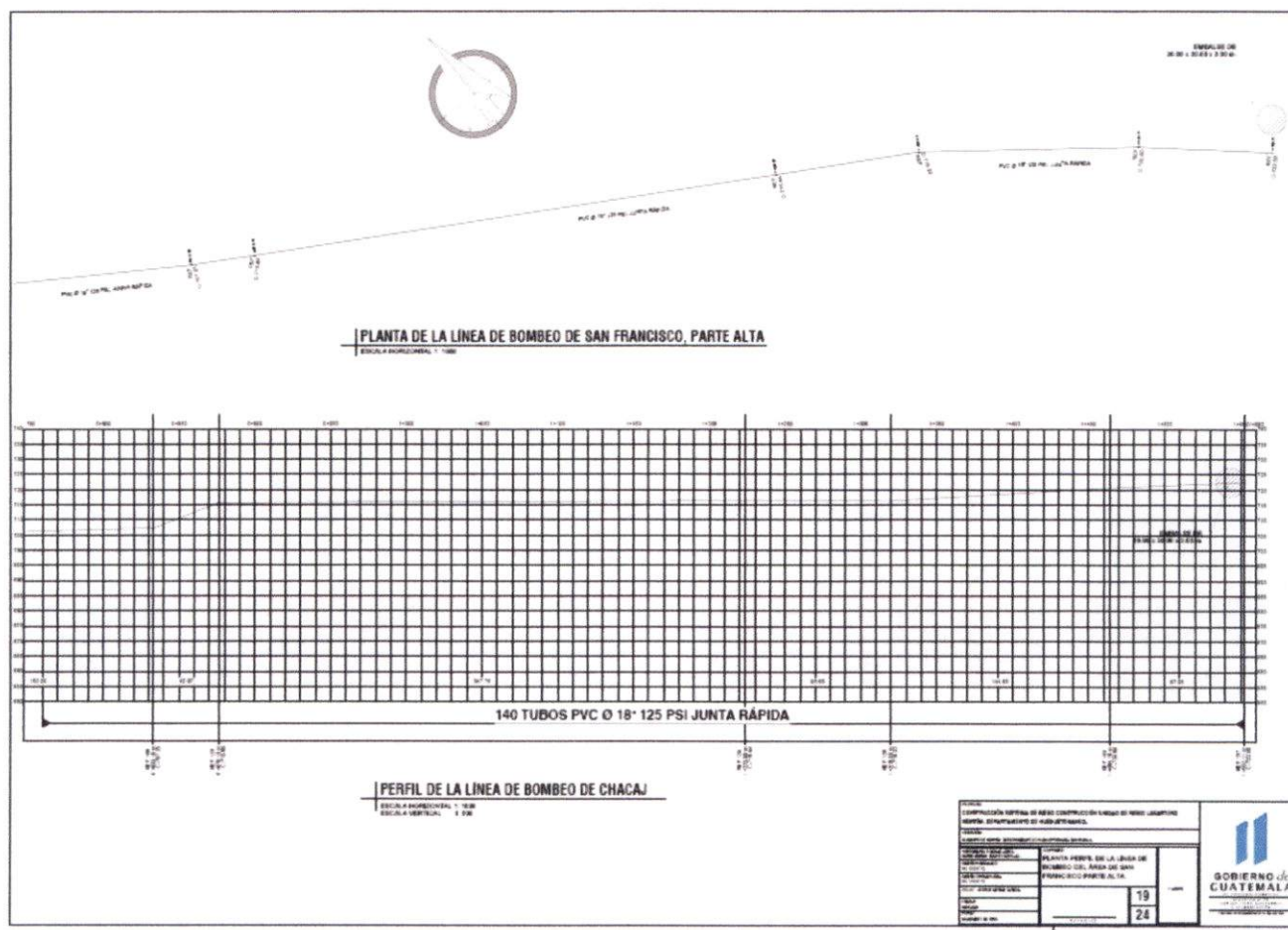


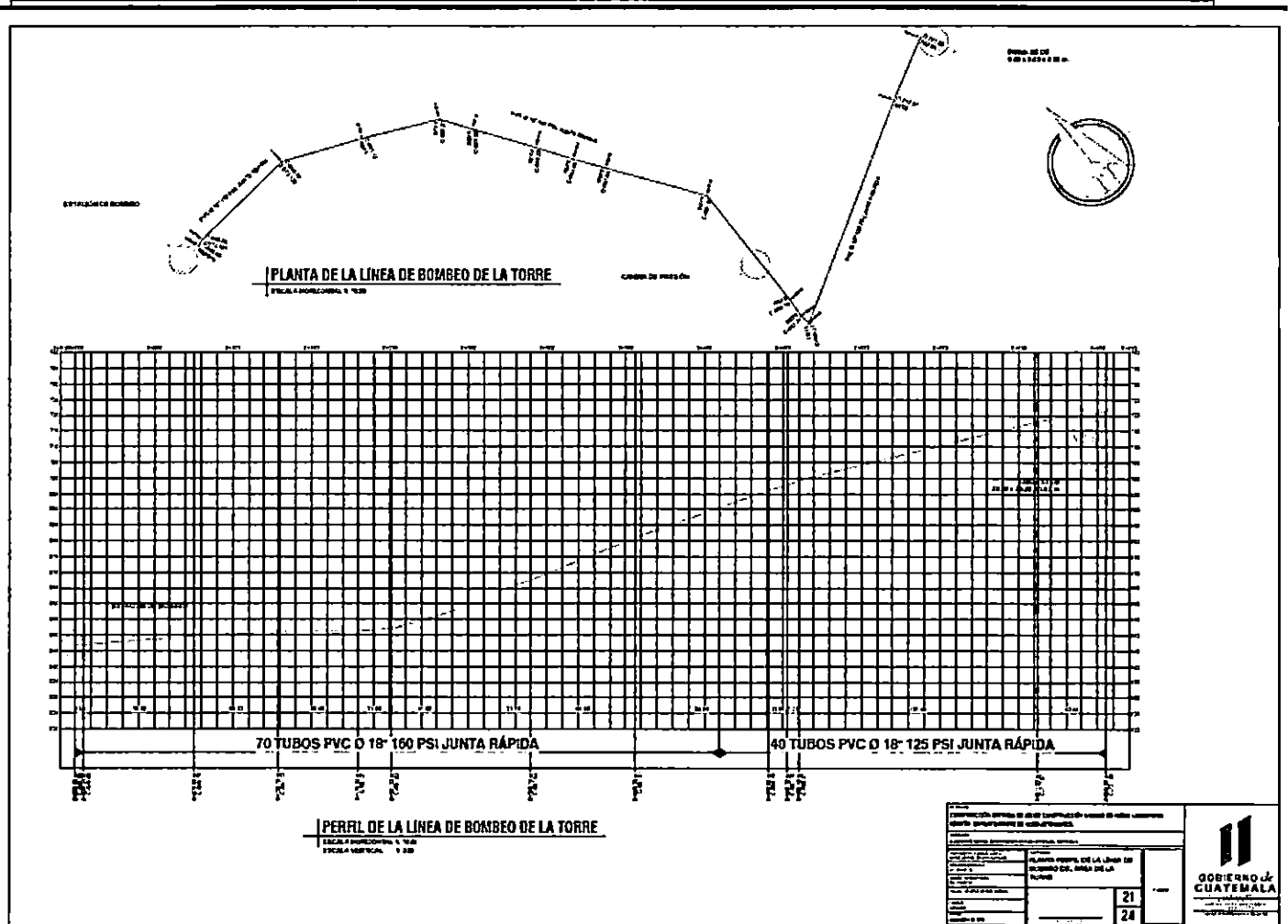


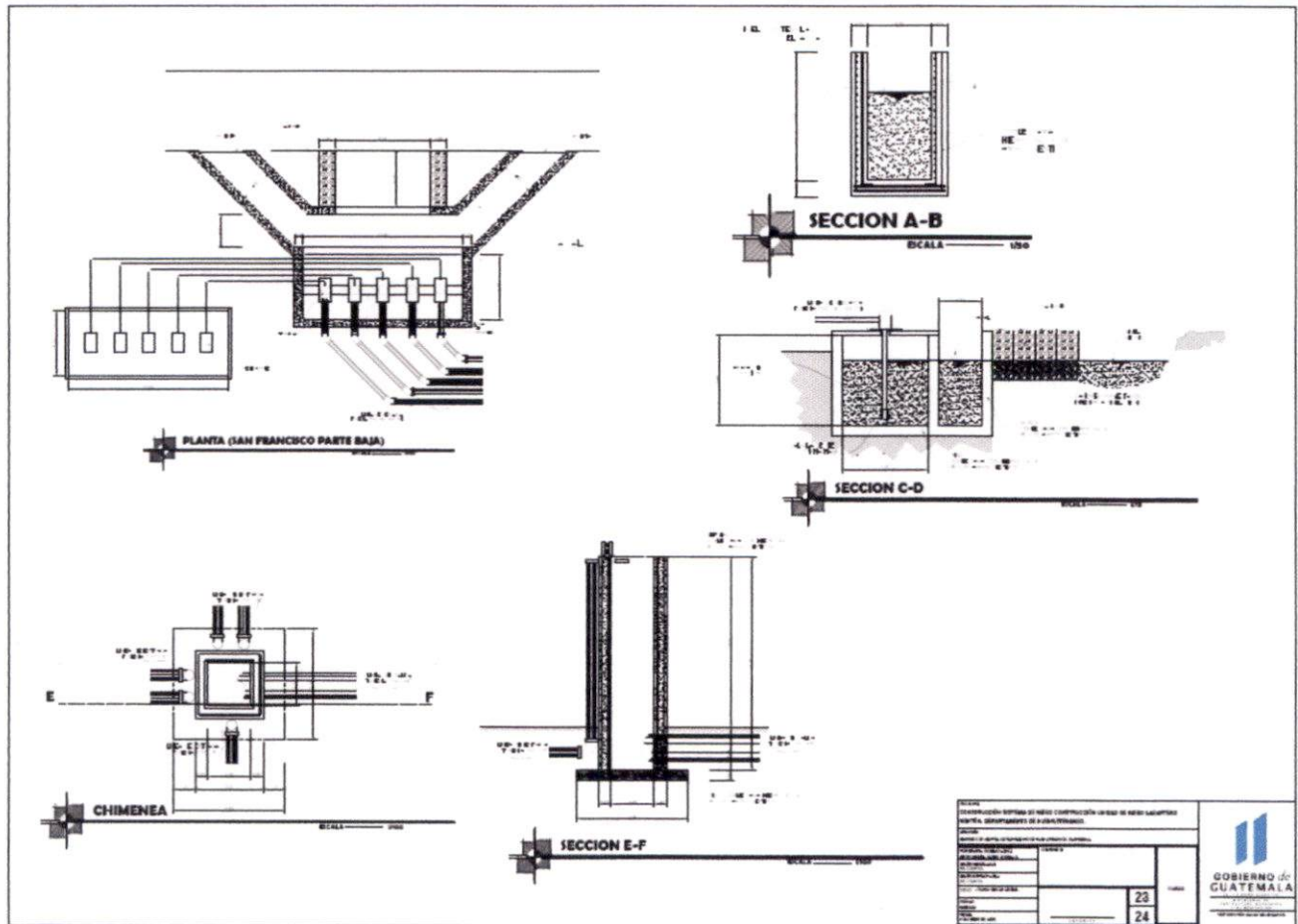


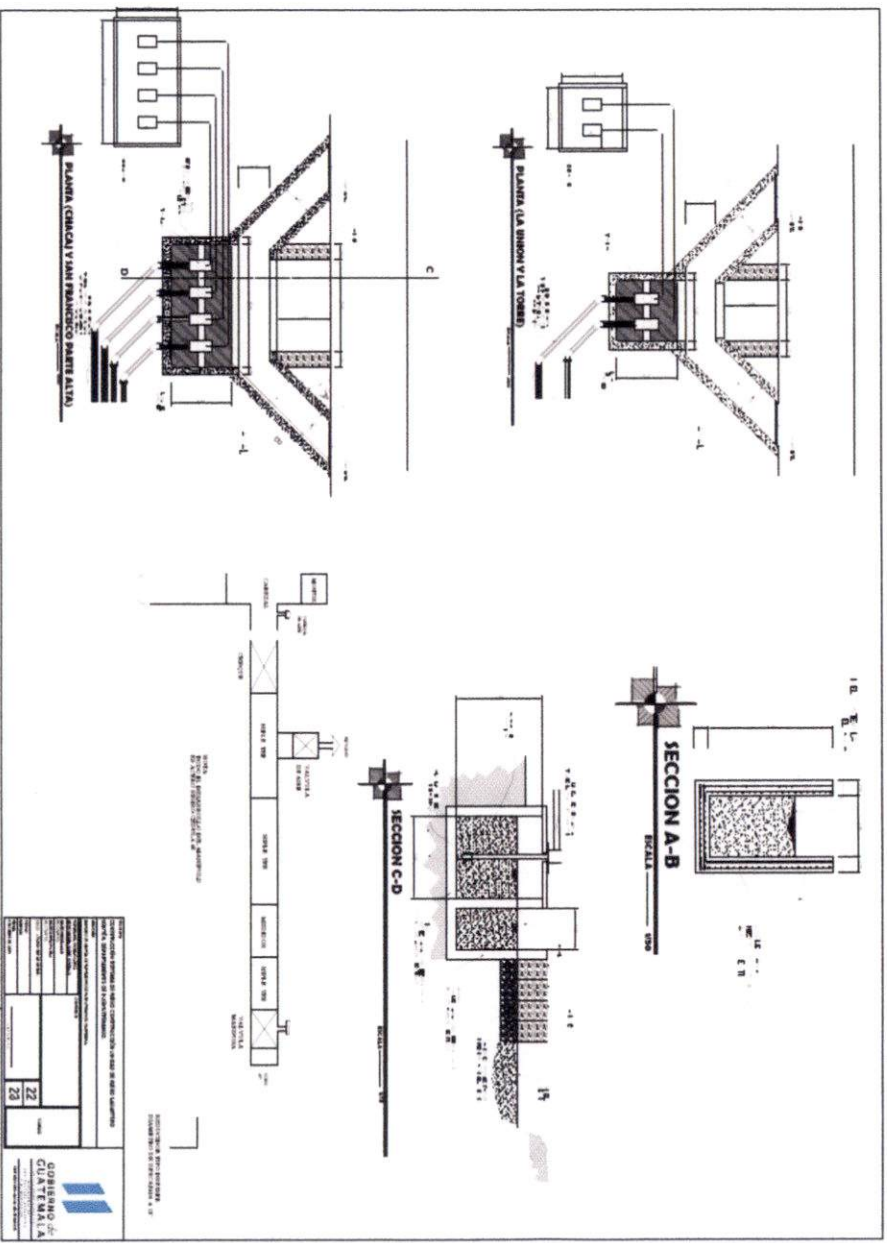




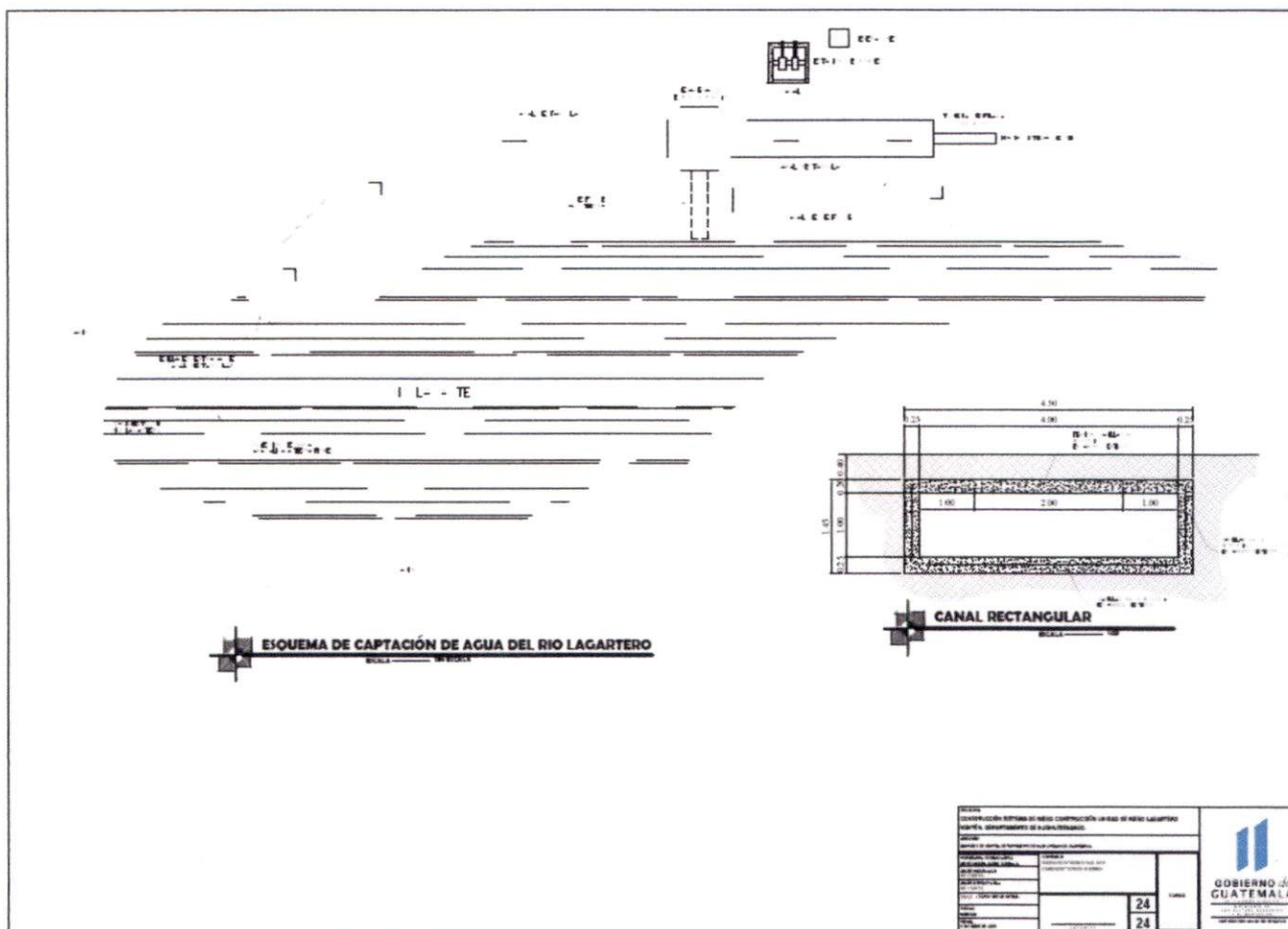












Miguel Antonio Guerra Méndez  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO No. 406

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LÉMUZ  
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA





**ESTUDIO PARA LA DEFINICION DE MEDIDAS DE  
MITIGACIÓN AMBIENTAL**

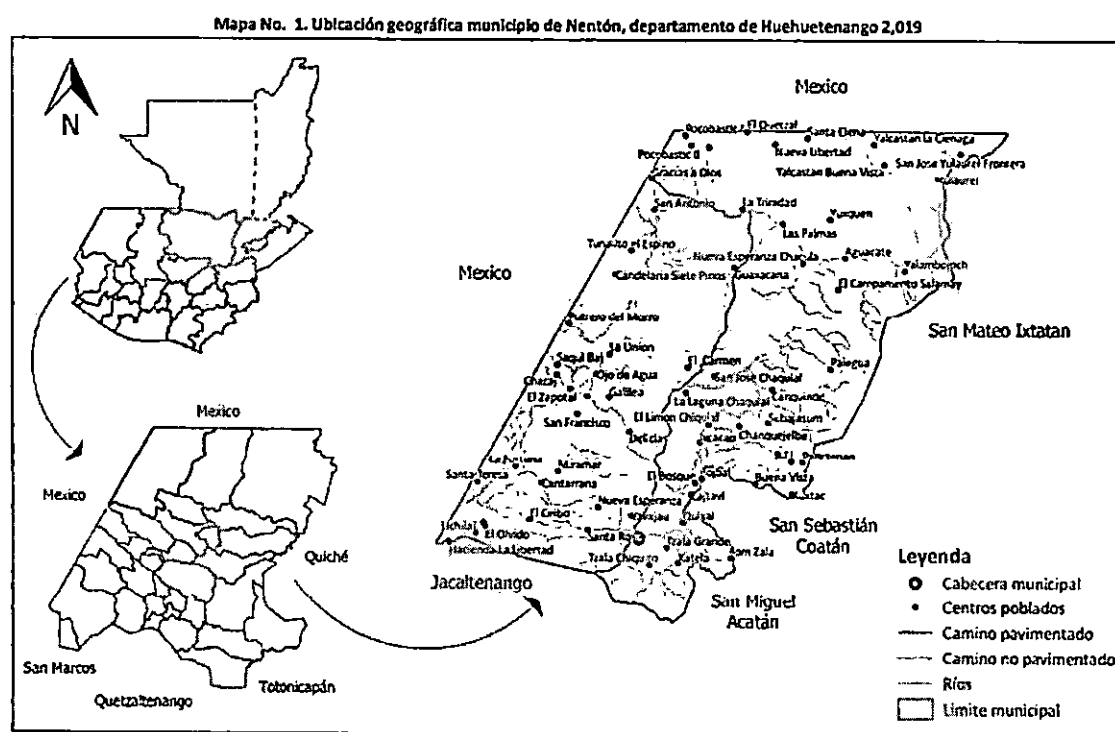


Miguel Antonio Rivera  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO No. 405



## Caracterización geográfica

La geo posición del municipio es una potencialidad ya que tiene conexión con la Franja Transversal del Norte (FTN). La Franja Transversal de Norte es una importante carretera que conecta los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal, tiene una superficie cuadrada de 15,750 kilómetros, en la región existen proyectos para la explotación de riqueza de las tierras de la zona como mineras, petróleo, madera, y facilitar el comercio nacional como internacional. Comunica por poblaciones con importancia comercial como Ixcán, Raxruhá, Sayaxché, San Cristóbal de las Casas, Chahal, con sitios de gran importancia turística como Laguna Lachuá, Cuevas de Se'tzol, Las Conchas, además conecta con el departamento del Petén con la carretera que va de Río Dulce hacia El Petén, así como la carretera que conecta con Sayaxché. Otro beneficio de la posición geográfica del municipio de Nentón es con el vecino país del norte, contando con un paso fronterizo o aduana formalmente establecida en la aldea Gracias a Dios, pero con poca atención y sin modernización como la mayoría de las aduanas del país, donde mantiene enlaces comerciales. Esta aduana puede llegar a ser una importante puerta para el comercio y el turismo con lo cual el municipio se potencializaría significativamente.



Fuente: Elaborado por Segeplan, 2019

El departamento de Huehuetenango ubicado al noroccidente de la República de Guatemala, actualmente está conformado por 33 municipios, entre los cuales se encuentra el Municipio de Nentón. Nentón se ubica a 370 km de la Ciudad de Guatemala dirigiéndose por las carreteras CA01-OCC, RD-HUE-12 y a 110 km de la cabecera departamental. Colinda al Norte y Oeste con la república de México, al Este con San Mateo Ixtatán, San Sebastián Coatán y al Sur con San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán y Jacaltenango. Sus coordenadas son

Latitud 15°48'04" y Longitud 91°45'19". Posee una extensión territorial de 787 km<sup>2</sup> según fuente del Instituto Nacional de Geografía y el Instituto Nacional de Estadística, y se encuentra a una altitud media de 789 msnm. Tiene un clima templado a cálido con una población para el año 2017 de 52,133 habitantes aproximadamente. Está conformado por 56 centros poblados entre la cabecera municipal, 15 aldeas, 23 caseríos y 17 fincas. En sus inicios el municipio de Nentón era conocido como "San Benito Nentón" aldea que en su momento perteneció a Jacaltenango, el 5 de diciembre de 1876 según acuerdo gubernativo fue creado como municipio del departamento de Huehuetenango. Su población es de aproximadamente 55,199 habitantes para el año 2018 según información del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social – Delegación Nentón- estimando una densidad poblacional de 70 personas por kilómetro cuadrado. El idioma oficial es el español, pero algunas personas hablan el idioma Chuj. El clima del municipio es de templado en las regiones montañosas y en las zonas bajas el clima es cálido. Actualmente el municipio está compuesto por 56 centros poblados, la categoría de lugares poblados es de la siguiente manera: un pueblo siendo la cabecera municipal, 15 aldeas, 23 caseríos y 17 fincas según los datos obtenidos para el año 2018.

## **Definir medidas de mitigación ambiental**

### **FASE DE CONSTRUCCION**

**REUNIONES CON GRUPOS DE BENEFICIARIOS DE LAS COMUNIDADES.**



Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Los desechos sólidos comunes deberán ser recolectados en cada frente de construcción y recogidos dos veces por semana para ser llevados hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y el proponente deberá designar a un colaborador como responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final.	24 meses	Q. 43,200.00	Proponente	Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales.	El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano de todas las áreas de trabajo.
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos de construcción	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Los desechos sólidos producto de las actividades de construcción y consistentes en sobrantes de materiales, serán en la medida de lo posible reusados en otras actividades de la misma construcción en otras áreas de trabajo y de no ser posible su reuso serán llevados al vertedero municipal más cercano.	24 meses	Q. 43,200.00	Proponente	Ausencia de desechos de construcción en las áreas de construcción.  Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales y/o locales.	El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos de construcción hacia el vertedero municipal más cercano.

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del agua superficial y subterránea	Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores	Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales	El proyecto implementará estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución en diferentes comunidades, por lo que por la cercanía de sus viviendas se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a un sistema de drenaje.	24 meses	Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de cada comunidad.	Proponente	Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de construcción.  Uso de instalaciones sanitarias por trabajadores.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Los colaboradores involucrados en los trabajos de construcción deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes.
Calidad del agua superficial y subterránea	Manejo de aguas pluviales	Erosión hídrica de taludes y cunetas	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de bodegas o infraestructura creada hacia los drenajes naturales.  Se deberá evitar dejar acumulaciones de tierra por periodos prolongados si la construcción se realiza en época de lluvia.	24 meses	Sin costo	Proponente	Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Si las actividades de construcción se realizan en periodos de lluvias, se deberá dejar fluir libremente la precipitación hacia los drenes naturales del terreno evitando acumulaciones de tierra por periodos prolongados.
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio socioeconómico	Actividades de construcción	Afectación del modo de vida.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de	24 meses	Sin costo	Proponente	Ausencia de quejas de vecinos.  Niveles de ruido por debajo de	Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento

			Decreto 90-97. Código de Salud de	empleados.				90 dB.  Ausencia de caza de especies animales en las diferentes comunidades.	de reproductores de música a alto volumen.  Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto.  Lineamientos de trabajo claros.
Medio Socio Económico	Actividades de construcción	Empleo temporal	Decreto 1441. Código de trabajo.	En la medida de lo posible los trabajadores del proyecto deberán de ser de áreas de las mismas comunidades beneficiadas.	24 meses	Sin costo	Proponente	Cantidad de empleados locales.	Se contratarán colaboradores de las mismas comunidades involucradas en el proyecto propiciar el empleo local básicamente en relación a mano de obra no calificada
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio Socio Económico.  Salud y seguridad industrial.	Actividades de construcción.	Riesgo a la salud y seguridad de los colaboradores, visitantes y vecinos.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.  Decreto 90-97. Código de Salud.  Decreto 1441. Código de trabajo.	Se deberá proveer a los colaboradores del equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas de trabajo. Se capacitará a los trabajadores en	24 meses	Q. 36,000.00	Proponente	Ausencia de accidentes laborales.  Implementación de botiquín de primeros auxilios.  Equipo de protección apropiado a la actividad realizada.	El personal de la empresa y/o empresas que ganen la licitación de construcción deberán contar con equipo de protección apropiado a la actividad realizada y deberá seguir los protocolos de contingencia. Rótulos preventivos claros y visibles de instrucciones



				normas de seguridad laboral, primeros auxilios.					para colaboradores. Se deberá dar capacitación a los colaboradores en medidas de SSO. Se contará con botiquines de primeros auxilios.
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

## FASE DE OPERACIÓN

INTEGRANTES DE LAS ASOCIACIONES DE LAS 11 COMUNIDADES.



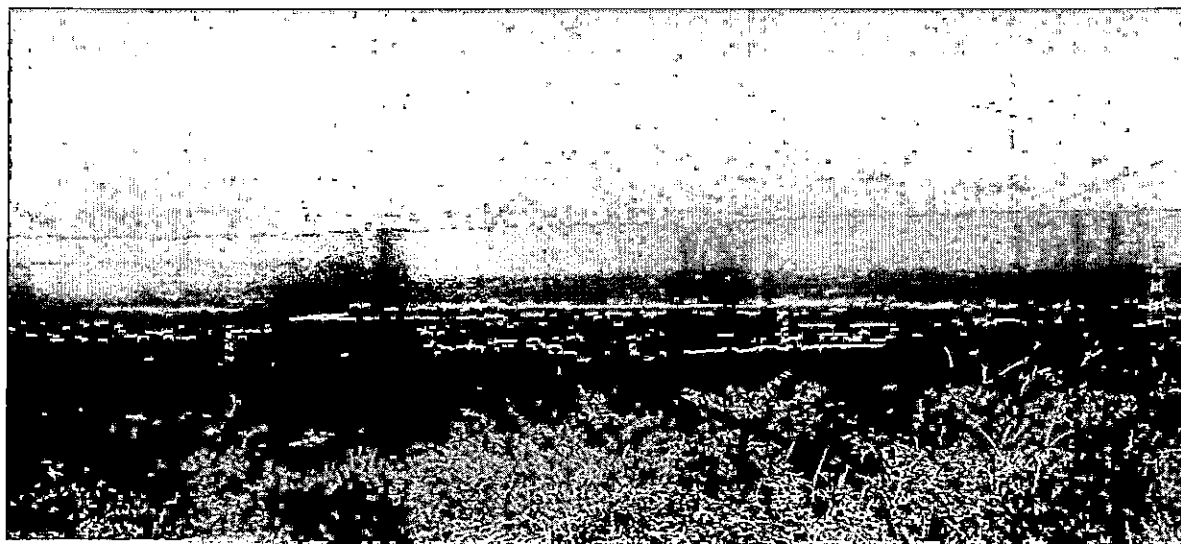
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Operación del proyecto	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Los desechos sólidos comunes deberán ser dispuestos hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y un colaborador designado por el proponente por frente de trabajo deberá ser responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final.	Tiempo de operación del proyecto	12,000. Q 00	Proponente	Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	El proponente trasladará en vehículo propio los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano
Calidad del suelo y subsuelo	Operación del proyecto	Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos consistentes en recipientes de combustible o lubricantes en las estaciones de bombeo,	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Los recipientes o bolsas en las cuales se reciben insumos y/o materiales serán devueltos al proveedor para su reúso de ser el caso. Los repuestos de maquinaria serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento de equipos.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 6,000.00	Proponente	Registro de bodega de insumos recibidos y devolución de recipientes a proveedores.	El proponente devolverá los recipientes a los proveedores.
Calidad del suelo y subsuelo Calidad del agua Seguridad industrial	Operación de bodegas o centros de almacenamiento de productos agrícolas	Afectación de la calidad del suelo y el agua por disposición de desechos en forma inadecuada. Disposición de aceites por mantenimiento de equipos.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Los colaboradores y beneficiarios del proyecto usaran cuando sea necesario el equipo de protección apropiado. Los aceites y lubricantes serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento	Tiempo de operación del proyecto	Q. 8,250.00	Proponente	Ausencia de incidentes laborales por falta de equipo de protección.  Buenas prácticas de manejo de desechos.	Los colaboradores y beneficiarios del proyecto deben contar con el equipo de protección adecuado. Registros de mantenimiento a equipos por empresa

Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del agua superficial y subterránea	Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores	Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales	El proyecto se implementará en lugares en los cuales existen áreas de viviendas en las 11 comunidades involucradas, por lo que se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a sistemas de drenaje y plantas de tratamiento.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de las diferentes comunidades.	Proponente	Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de operación.  Uso de instalaciones sanitarias por colaboradores.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales.	Los colaboradores involucrados en los trabajos de operación del proyecto deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes.
Calidad del agua superficial y subterránea	Manejo de aguas pluviales	Erosión hídrica de taludes y cunetas	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de las estaciones de bombeo hacia los drenajes naturales.  Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año en casetas, bodega y oficina de la asociación.	Tiempo de operación del proyecto	Q. 3,000.00	Proponente	Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia.  Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales	Las actividades de operación se realizarán en periodos secos, sin embargo en los periodos de lluvia, se deberá dejar fluir libremente la precipitación hacia los drenes naturales del terreno.  Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año.
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio socioeconómico	Actividad humana de los colaboradores en la Operación del proyecto	Afectación del modo de vida.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo	Proponente	Ausencia de quejas de vecinos. Niveles de ruido por debajo de 90 dB.	Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento

			Decreto 90-97. Código de Salud	colaboradores.				Ausencia de caza de especies animales en la finca.	de reproductores de música a alto volumen.  Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto.  Lineamientos de trabajo claros.
Medio Socio Económico	Operación del proyecto	Empleo permanente	Decreto 1441. Código de trabajo.	En la medida de lo posible los colaboradores del proyecto deberán de ser de áreas de las comunidades involucradas.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo	Proponente	Cantidad de colaboradores locales.	Se contratarán colaboradores de sitios cercanos para propiciar el empleo local.
Medio Socio Económico	Operación del proyecto	Demanda de energía eléctrica	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Usar eficientemente los generadores de energía eléctrica que surtirán a los equipos de bombeo tipo turbina vertical en las cinco estaciones de bombeo.	Tiempo de operación del proyecto	Sin costo ambiental, su costo está considerado en el costo de operación del sistema de bombeo.	Proponente	Disminución en uso de combustible por generación de energía eléctrica.	Propiciar el ahorro de energía eléctrica mediante el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos.
Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Medio Socio Económico.  Salud y seguridad industrial.	Operación del proyecto.	Riesgo a la salud y seguridad de los colaboradores, visitantes y vecinos.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.  Decreto 90-97. Código de Salud.  Decreto 1441. Código de trabajo.	Se deberá proveer a los empleados del proyecto equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen.  Hacer uso de extintores en áreas de riesgo, en especial en las estaciones de bombeo.  Los colaboradores y visitantes deberán seguir las	Tiempo de operación del proyecto	Q. 5,000.00	Proponente	Reportes de encargados de estaciones de bombeo.  Ausencia de accidentes laborales.  Implementación de botiquín de primeros auxilios.  Equipo de protección apropiado a la	El personal de las estaciones de bombeo deberá de contar con equipo de protección apropiado a la actividad realizada y deberá seguir los protocolos de operación que se detallan en este PGA.  Rótulos

				<p>instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas.</p> <p>Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas operativas de las estaciones de bombeo.</p> <p>Se capacitará a los colaboradores en normas de seguridad laboral y primeros auxilios.</p>				<p>actividad realizada.</p>	<p>preventivos claros y visibles de instrucciones para colaboradores.</p> <p>Se deberá dar capacitación a los colaboradores en aspectos de seguridad laboral, primeros auxilios y manejo de emergencias.</p>
--	--	--	--	---	--	--	--	-----------------------------	--

## FASE DE ABANDONO



Variable ambiental afectada	Fuente generadora del impacto	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo	Responsable	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Actividades de abandono del proyecto al momento de retirar maquinaria y equipos.	Afectación de la calidad del suelo por generación de desechos sólidos	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.	Disponer en forma adecuada de los desechos sólidos generados en el proceso de retiro de maquinaria y equipos. Procurar el reúso de maquinaria. Se debe dar mantenimiento periódico a las instalaciones.	Durante el abandono	Q. 125,000.00	Proponente	Ausencia de basuras y otros desechos eliminados en forma inadecuada.	Se deberá disponer en forma adecuada de los desechos sólidos de acuerdo con su tipo. Los desechos comunes serán llevados al vertedero municipal más cercano
Aguas	Actividad	Contaminación	Decreto 68-86.	Será prohibido el	Durante el	Sin costo.	Proponente	Ausencia de	Uso de

superficiales y subterráneas	humana de los colaboradores encargados de cerramiento hasta nuevo uso.	de aguas subterráneas con agua residual	Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud.	realizar deposiciones humanas en el área externa del proyecto. Uso de las instalaciones sanitarias disponibles.	abandono			excretas en áreas externas. Sanitarios en buen estado y conectados a sistema de tratamiento.	instalaciones sanitarias existentes en las diferentes comunidades que integran el proyecto..
Medio Socio Económico	Actividades de abandono	Riesgo a la salud y seguridad humana.	Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud	Por seguridad se deberá garantizar el cerramiento de las instalaciones abandonadas de estaciones de bombeo hasta nuevo uso.	Durante el abandono	Sin costo, las comunidades por estar cercanas y ser beneficiarias velaran por la seguridad de las instalaciones.	Proponente	Instalaciones seguras y cerradas hasta nuevo uso.	Garantizar el cerramiento de las instalaciones de las estaciones de bombeo abandonadas hasta nuevo uso.

  
 ING. AGRO. FERNANDO ANTONIO GUERRA LÉMUZ  
 DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
 VIDER - MAGA



  
 Miguel Antonio Rivero  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 COLEGIADO No. 400



**ESTUDIO PARA LA DEFINICION DE CAMBIO  
CLIMATICO PROYECTO DE RIEGO RIO LAGARTERO**



Miguel Antonio Rivera Marmol  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO No. 406

El cambio climático está empujando rápidamente a muchas comunidades, particularmente las más pobres y marginales, más allá de su capacidad de respuesta. Por ello, El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de la experiencia de muchos años en Proyectos de riego principalmente en el corredor seco del oriente del país, se ha propuesto trabajar durante los próximos años, en un proyecto enfocado a la adaptación y mitigación al cambio climático en una región del país con pobreza y pobreza extrema, que es por lo tanto altamente vulnerable al cambio climático. El objetivo principal del Proyecto de riego del río Lagartero, en Nentón Huehuetenango es: contribuir a la reducción de la pobreza en las comunidades vulnerables a los efectos del cambio climático del altiplano de Guatemala y con ello mejorar la calidad de los medios de vida y capacidad de resiliencia de las once comunidades en Nentón Huehuetenango, afectados por el impacto del cambio climático, en condiciones de extrema pobreza, poco acceso a recursos productivos y por consecuencia con alta vulnerabilidad al cambio climático. No obstante, de la problemática citada, la población de las once comunidades se esfuerzan por participar de manera organizada; actualmente han conformado una organización denominada ***Asociación de Desarrollo Integral para el Distrito de Riego Río Lagartero –ADIRRLA***, misma que fue conformada y registrada en el mes de marzo del año 2017 ante el Ministerio de Gobernación, registrándose como representante legal al señor Virgilio Velasco López, ante la abogada Gloria Aragón Soto.

..... Aunque toda la población está en riesgo debido principalmente a la pobreza y extrema pobreza las mujeres adultas y los niños y niñas, están más expuestas, debido a que cuando hay desastres como lluvias intensas, vientos y heladas hay más enfermedades y además, las mujeres y los hombres, dependientes de los recursos locales tienen que trabajar más para conseguir alimentos, agua, medicina y combustible que necesitan sus familias. Los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad, la capacidad de adaptación y las barreras a la adaptación son específicas de cada lugar y cambian a lo largo del tiempo y se sabe que solo tendrán éxito si se diseñan y ponen en marcha a escala local. Por eso, este Plan de Adaptación al Cambio Climático para las once comunidades donde se construirá el sistema de riego del río Lagartero, se ha desarrollado en forma participativa con dos finalidades, la primera de iniciar un proceso de reflexión a nivel local sobre los efectos del CC y la segunda, identificar estrategias para aumentar las capacidades de adaptación de la población de estas comunidades. El proceso seguido se realizó en fases: primero desarrollando un pre diagnóstico de la comunidad; luego utilizando las herramientas del Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática (CVCA); seguidamente, socializando la información obtenida por medio de un reconocimiento de campo y un taller final con los 2 grupos focales participantes, con los que se identificaron los problemas y posibles soluciones para lograr la adaptación de la comunidad al cambio climático, basándose en la riqueza de sus aptitudes y conocimientos específicos del lugar y los conocimientos del equipo técnico del Ministerio de

Agricultura, ganadería y Alimentación y de los consultores contratados. En función de la experiencia acumulada por los consultores y técnicos del Ministerio de Agricultura, se plantea este Plan de Adaptación Comunitario al Cambio Climático como una posibilidad para un manejo adaptativo, continuo y paulatino de las familias locales; para los productores/as en sus sistemas productivos, según los cambios de sus necesidades, capacidades y oportunidades; para las mujeres en salud y seguridad alimentaria y para la organización comunitaria fortalecimiento institucional en la toma de decisiones, disminuyendo la vulnerabilidad a la que están expuestos frente al cambio climático. Así mismo, se espera implementar este plan bajo el acompañamiento de Técnicos del Ministerio y otras organizaciones que trabajen localmente que faciliten una continua reflexión, aprendizaje y reajuste de acciones para lograr los cambios deseados y hacer sostenibles estos procesos de adaptación a nivel comunitario.

## Justificación

La adaptación constituye hoy una máxima prioridad para los países en desarrollo, los que son doblemente vulnerables al cambio climático, tanto a sus efectos físicos como por la incapacidad tecnológica, técnica y financiera para acometer los estudios y acciones de adaptación con vistas a minimizar sus efectos en las poblaciones más pobres, especialmente las mujeres. El Programa de Cambio Climático para el Proyecto de riego del río Lagartero, en donde se pretende beneficiar a once comunidades, hoy día se hace más evidente que el cambio climático es una de las mayores amenazas en nuestra historia. La evidencia científica es certera al demostrar que el cambio climático es un hecho que ya está ocurriendo y muchas personas a las que El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación apoya están viviendo las consecuencias en su día a día. Estos y otros criterios sobre el grado de vulnerabilidad a la que están expuestas las once comunidades.. En este marco, las comunidades, que presentan alta vulnerabilidad al cambio climático, asentamientos humanos en riesgo; pero que, por otro lado tiene una organización comunitaria con interés y participación y cuenta con un gran potencial en cuanto al recurso hídrico y de alto potencial productivo, Los planes son un primer ejercicio de diseño participativo a nivel local, con la intencionalidad de identificar, priorizar y establecer acciones de seguimiento conjunto, gestionado desde la comunidad y con apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para disminuir en el mediano plazo las vulnerabilidades y aprovechar los beneficios de los Recursos Naturales de la Región, Un efecto positivo, es que desde ya el diseño del Plan de Adaptación al Cambio Climático para las once comunidades beneficiarias del sistema de riego del río Lagartero, ha aumentado que el mismo, también promueva mejores prácticas que ayuden a los productores y a las familias más pobres de la aldea, a desarrollar habilidades y prácticas para adaptarse mejor a los retos del cambio climático.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Identificar a través de un proceso participativo las amenazas, los recursos y la problemática provocada por el cambio climático en las once comunidades beneficiarias, del Proyecto de construcción del sistema de riego del río Lagartero, municipio de Nenton, del departamento de Huehuetenango; y a la vez, elaborar un Plan de Adaptación al Cambio Climático que contribuya a reducir los riesgos y adoptar estrategias adecuadas para mejorar los medios de vida de las familias más vulnerables.

### **Objetivos Específicos**

Desarrollar y ampliar la base de conocimiento estratégico local e institucional acerca de los impactos potenciales del cambio climático en las comunidades / región seleccionada. Aplicar las herramientas de adaptación al cambio climático, para identificar las amenazas, recursos y problemas que enfrentan las comunidades ante el cambio climático. Formular el Plan de Adaptación al Cambio Climático que identifique y priorice acciones que respondan a las problemáticas identificadas por los comunitarios.

## **Propuesta de Plan de adaptación**

- Diagnóstico y caracterización del Plan de Adaptación:

Con la información obtenida en la fase de investigación y de campo sobre las once comunidades, el proceso participativo desarrollado con los grupos focales, el apoyo de las Oficinas del Ministerio de Agricultura y la Municipalidad del Municipio de Nenton, se presenta en este documento un análisis de la vulnerabilidad actual y futura.

En donde se incluyen los principales problemas que se identificaron en las comunidades y las opciones potenciales de adaptación que surgieron del proceso. A continuación se presenta un resumen general basado en tablas, los cuales dan a conocer los principales problemas en cambio climático, que soluciones presenta a estos problemas y que proponen como medidas de prevención.

Principales problemas en CC	Posibles soluciones a los problemas identificados	Medidas de prevención propuesta
Derrumbes y deslaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evacuar a los afectados</li> <li>✓ Limpiar las calles y caminos afectados</li> <li>✓ Rehabilitar el agua</li> <li>✓ Contratar maquinaria</li> <li>✓ Mano de obra</li> <li>✓ Siembra de arboles</li> <li>✓ Cuentan con algunos tragantes</li> <li>✓ Organización de comisión de emergencia pero sin seguimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación y fortalecimiento a la comisión de emergencia</li> <li>✓ Reforestación, para esta actividad se pretende organizar a las familias para que puedan reforestar en los terrenos vulnerables.</li> <li>✓ Construir puentes o buscar alternativas de acceso de las personas que transitan en lugares vulnerables. (corrientes intermitentes).</li> <li>✓ Construir muros que permitan la disminución del derrumbe, como: gaviones. (construidos de piedra y malla); es importante mencionar que el principal es alrededor de la Escuela primaria.</li> <li>✓ Dar mantenimientos a los tragantes existentes.</li> </ul>

Principales problemas en CC	Posibles soluciones a los problemas identificados.	Medidas de prevención propuesta
Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpiar nacimientos</li> <li>✓ Siembra de Arboles</li> <li>✓ Almacenamiento de agua de lluvia.</li> <li>✓ Cuentan con proyectos de agua potable</li> <li>✓ Cuentan con un pozo comunitario que no funciona.</li> <li>✓ Construcción de Sistema de Riego rio Lagartero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforestación en áreas grandes de terrenos privados y en el bosque.</li> <li>✓ Sistemas Agroforestales: cultivo de Hortalizas, árboles frutales.</li> <li>✓ Se pretende gestionar proyectos de depósitos de agua para captación de agua de lluvia.</li> </ul>
Pérdida de cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Barreras vivas tradicionales sin técnica</li> <li>✓ Almacenan el maíz</li> <li>✓ Fungicida</li> <li>✓ Abono orgánico (broza)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Buenas prácticas agrícolas: se recomienda calzar o juliar la tierra.</li> <li>✓ Diversificación de cultivos: esta actividad pretende mantener los cultivos tradicionales como el maíz y hortalizas, así como diversificar según posibilidades.</li> <li>✓ Conservación de suelo: elaboración de terrazas, acequias, barreras vivas, entre 3 y 5 metros.</li> <li>✓ Proyecto de Silos para almacenar el maíz en condiciones adecuadas.</li> </ul>

Principales problemas en CC	Posibles soluciones a los problemas identificados	Medidas de prevención propuesta
Plagas en los cultivos	Utilizan insecticida	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Agroquímicos: Brindar capacitación y asistencia técnica sobre la utilización de estos productos, así mismo gestionar la obtención de estos a un precio al alcance de la economía familiar.</li> </ul>
Enfermedades en los comunitarios (específicamente en los niños y ancianos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se cuenta con una comisión de salud no funcional.</li> <li>✓ Vacunación</li> <li>✓ Vigilante de salud con carencia de medicina</li> <li>✓ Utilizan plantas medicinales</li> <li>✓ Visitan al doctor del centro de salud o privado según recursos</li> <li>✓ Reciben orientación para prevenir enfermedades por la Cruz Roja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fortalecer la comisión de salud existente.</li> <li>✓ Gestionar medicina popular equipo médico, personal técnico.</li> <li>✓ Facilitar la gestión para la construcción de un centro de convergencia o puesto de salud.</li> </ul>



Tema Estratégico: Infraestructura		
Proyecto Identificado	Medidas	Acciones
Mejoramiento de la Red Vial de la Aldea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar a la comunidad a través del COCODE y alcaldes auxiliares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener acequias y canales para la salida del agua acumulada que provocan los derrumbes, mejoramiento de los tragantes.</li> <li>• Mantenimiento de puentes existentes.</li> </ul>
Construcción de muros en áreas vulnerables en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de recursos a través del COCODE y alcaldes auxiliares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de muros de contención en áreas vulnerables, esencialmente en la Escuela.</li> </ul>
Proyectos en base a infraestructura dañada por derrumbes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de recursos a través del COCODE y alcaldes auxiliares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de viviendas en familias más necesitadas</li> <li>• Mantenimiento a la luz eléctrica</li> </ul>

Tema Estratégico: Productivo		
Proyecto Identificado	Medidas	Acciones
Introducción de sistemas agroforestales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lucha contra la erosión y desertificación a través de un monitoreo de las tierras degradadas y afectadas por el cambio climático.</li> <li>✓ Sistemas de Mini-riego para mejorar la productividad de los cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un manual práctico sobre el manejo de sistemas agroforestales pero con vistas a una adaptación al cambio climático en el corto plazo.</li> <li>• Poner en marcha agricultura de conservación iniciando con prácticas agrícolas sencillas Relacionadas con cambios en las fechas de siembra, rotaciones de cultivos.</li> <li>• Uso de técnicas de agricultura sostenible.</li> </ul>
Diversificación de cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar acceso a semillas mejoradas tolerantes a vientos fuertes y exceso de lluvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar que cultivos pueden agregarse a los que ya son tradicionales en la comunidad.</li> </ul>
Conservación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación y restauración de suelos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de buenas prácticas agrícolas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan de conservación de suelos .</li> </ul>

Uso de Agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar capacitación y asistencia técnica sobre la utilización de estos productos para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un manual útil y práctico para los agricultores.</li> </ul>
	Evitar plagas en los cultivos.	

Tema Estratégico: Ambiente		
Proyecto Identificado	Medidas	Acciones
Proyecto de Reforestación a nivel comunal y en el bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar a las familias para reforestar en terreno privados y en el bosque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un plan de reforestación</li> <li>• Gestionar arboles acordes a las especies existentes en la comunidad.</li> </ul>
Mantenimiento y recuperación de nacimientos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar a las familias para limpiar los nacimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un plan para organizar a la comunidad y realizar limpieza en los nacimientos. (mensualmente o periodos definidos)</li> </ul>

Tema Estratégico: Formación y Capacitación		
Proyecto Identificado	Medidas	Acciones
Plan de fortalecimiento a la organización comunitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar a las autoridades la necesidad de su Fortalecimiento organizativo para manejar el riesgo ante el cambio climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un plan de capacitación en base a los temas solicitados por las autoridades Comunitarias en el tema de manejo de riesgo de la comunidad ante el cambio climático.</li> </ul>

Plan de educación ambiental formal y no formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platicar con el MINEDUC regional para conocer como desarrollan la educación ambiental a nivel formal en las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con MINEDUC, las autoridades de la aldea y el Ministerio de Agricultura para desarrollar un Plan de Educación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuelas del área. Identificar cuáles son los medios de comunicación más accesibles a las comunidades para desarrollar la Educación ambiental no formal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental en el tema de cambio climático. Desarrollar un programa radial para la educación ambiental no formal en el tema de cambio climático.</li> </ul>
Plan de asistencia técnica en sistemas productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el apoyo de las autoridades locales definir la elaboración de un plan de capacitación y asistencia técnica en sistemas productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de capacitación de asistencia técnica en sistemas productivos, Acompañado de un manual que facilite el proceso de conocimiento y apropiación.</li> </ul>

Tema Estratégico: Salud		
Proyecto Identificado	Medidas	Acciones
Gestión estratégica de los servicios de salud para la Aldea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de vigilancia sanitaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de planes en salud basados en sistemas de alerta temprana que permitan la identificación de situaciones de riesgos antes de que éstas se produzcan.</li> <li>• Jornadas médicas y dotación de medicamentos</li> <li>• Programa preventivo de enfermedades</li> </ul>

## Metodología para desarrollar el Plan de Adaptación:


Descripción de las fases realizadas hasta llegar al Plan de Adaptación comunitario /Proceso a desarrollar, con Líderes comunitarios, de las once comunidades

- 1.1 Búsqueda de información secundaria a nivel comunitario y municipal que contribuye al proceso planificado.
- 1.2 Primera Fase: Pasos previos para desarrollar el Plan de Adaptación: ]  
Contactos y coordinación a través de los técnicos y promotores de la Oficina regional del Ministerio de Agricultura y de la oficina Forestal y de Ambiente de la Municipalidad de Nenton.
- 1.3 Coordinación con el COCODE y alcaldes auxiliares para dar a conocer el proceso del uso de la herramienta.
- 1.4 Desarrollo del taller para aplicación de la herramienta: se dio una introducción sobre el tema de cambio climático y se entró al proceso en el uso de la herramienta.

- 1.5 Coordinación con el Concejo Municipal de Nenton a través del apoyo de la Oficina Forestal, para realizar una reunión de trabajo sobre el cambio climático y contar con más elementos que apoyen la elaboración de la propuesta del Plan de Adaptación al cambio climático en las comunidades.
- 1.6 Desarrollo de la reunión con el Concejo Municipal, donde participaron Dirección Municipal de Planificación, la Oficina Municipal de la Mujer y la Oficina Forestal Municipal, desarrollándose un FODA sobre cambio climático a nivel municipal.
- 1.7 Se desarrollara la reunión de trabajo con el COCODE, Lideresas comunitarias, maestros y las Autoridades comunales.
- 1.8 En esta reunión se obtendrá la información y propuestas para el plan de adaptación al CC en base a las amenazas en cambio climático identificadas en las comunidades.
- 1.9 La información obtenida del taller y recorrido de campo se, completo la herramienta para definir el cambio climático.
- 1.10 Luego se realiza el vaciado de información, para el llenado de la matriz de trabajo de la herramienta, con la que se obtiene información que contribuye a la formulación del Plan de Adaptación en Cambio Climático.
- 1.11 Se desarrolla el trabajo de gabinete para ordenar la información obtenida y formular el Plan de Adaptación al Cambio Climático.
- 1.12 Se solicita con un mes de anticipación al Concejo Municipal un espacio en la reunión del COMUDE y poder presentar los resultados del Plan de Adaptación al Cambio Climático de las comunidades.
- 1.13 Entrega y presentación a las autoridades comunales y municipales del Plan de Adaptación al Cambio Climático, en la reunión del COMUDE.

  
ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
VIDER - MAGA

  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO  
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA  
DIPRODU  
ECONÓMICO RURAL  
GANADERIA Y ALIMENTACIÓN



Miguel Antonio Rivera Marmol  
INGENIERO AGRÓNOMO  
COLEGIADO No. 405