
Informe final consultoría aplicación de responsabilidad social corporativa en sistemas de energía rural en zonas aisladas de Guatemala

Fase II – Parte II



Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-américaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia



Foreign Affairs, Trade and
Development Canada

Affaires étrangères, Commerce
et Développement Canada

Guatemala, 31 de Marzo de 2014

Este informe fue elaborado durante la Gestión de:

Fernando Ferreira

Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Lennys Rivera

Director de Estudios y Proyectos

ISBN: (colocar el número una vez inscrito)

2014

Autor: Mario Hernández

Colaboración: Gabriel Salazar
Byron Chiliquinga

Esta publicación fue posible gracias al apoyo de la Cooperación Canadiense, en el marco del Proyecto Energía Sostenible para América Latina y el Caribe 2012-2017, como parte del programa: Mejora en el Acceso a La Electricidad por la Red: “Evaluación de la Generación Eléctrica en América Latina y el Caribe”

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y las mismas no necesariamente refleja las opiniones ni la posición oficial de OLADE y los que apoyaron el proyecto.

Se permite la reproducción parcial o total de éste documento siempre y cuando no se alteren los contenidos, ni los créditos de autoría.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN EJECUTIVO.....	13
ANTECEDENTES.....	15
INTRODUCCIÓN.....	15
Objetivo general de la consultoría.....	16
Objetivos específicos.....	16
Actividades.....	17
Productos.....	17
CAPITULO I.....	19
CAPACIDAD DE LA EMPRESA RURAL PARA LA EJECUCION Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.....	19
1. Organización de la empresa rural.....	19
1.1 Conformación de la organización.....	19
1.2. Aspectos legales y fiscales de la organización.....	20
1.2.1. <i>Estatutos y registro</i>	20
1.2.2. <i>Representación legal</i>	21
1.2.3. <i>Registro y régimen fiscal</i>	21
1.3. Aspectos legales de operación del proyecto.....	22
1.3.1. <i>Autorización del proyecto</i>	22
1.3.2. <i>Separación de funciones en la actividad eléctrica</i>	22
1.3.3. <i>Registro del proyecto</i>	23
1.3.4. <i>Esquema de operación</i>	24
1.4. Opciones de operaciones futuras ante cambios en el mercado de servicio eléctrico en la región.....	24
2. Fortalecimiento de capacidades durante el proceso de negociación.....	25
2.1. Capacidades de resolución de conflictos y negociación.....	25
2.2. Capacidades organizativas.....	26

2.3.	Capacidades administrativas	26
2.4.	Capacidades técnicas	27
3.	Fortalecimiento de la participación de la mujer	28
4.	Conclusiones	28
5.	Recomendaciones	29
CAPITULO II.....		30
CONVENIO DE APOORTE PARA EL DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO DE ENERGIZACION		30
1.	Metodología	30
1.1.	Principios de la Metodología:	30
1.2.	Fases de la Metodología	30
2.	Actividades realizadas	32
2.1.	Presentación	32
2.2.	Cabildeo y negociación de la propuesta.....	32
3.	R3. Resultados alcanzados	34
3.1.	Alianza de multiactores	34
3.1.1.	<i>Aportes de las partes</i>	35
3.1.2.	<i>Detalle de las inversiones del convenio</i>	35
3.1.3.	<i>Costo total en obras eléctricas y otras conexas</i>	37
4.	Conclusiones	41
5.	Recomendaciones	42
CAPITULO III.....		44
INFORME CON LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ENERGIZACION RURAL EN TODAS LAS COMUNIDADES SELECCIONADAS.....		44
PLAN DE GESTION AMBIENTAL MICROCENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLA (COMPONENTE DE GENERACION)		45
Título 1.....		45
1.	Introducción	45

1.1.	Objetivo del plan de gestión ambiental.....	47
1.2.	Metodología utilizada para la valoración de impactos	47
	Título 2.....	49
1.	Información general.....	49
	Título 3.....	53
1.	Descripción del proyecto (complemento a datos de la EAI (Evaluación ambiental inicial)	53
	Título 4.....	76
1.	Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales	76
	Título 5.....	122
1.	Evaluación de impactos ambientales identificados.....	122
	Título 6.....	129
1.	Medidas de mitigación – actividad para cumplir cada mitigación	129
	Título 7.....	137
1.	Planes de manejos específicos	137
3.	Plan de monitoreo y evaluación.....	169
3.4.	Cronograma	176
	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL COMPONENTE DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA.....	177
4.	Conclusiones.....	178
5.	Recomendaciones.....	179
	CAPITULO IV	181
	PERFIL DE LOS PROYECTOS DE ENERGIZACION RURAL CON TODA LA DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA CONTRATACION DE LA CONSTRUCCION.....	181
1.	Destino y monto de las inversiones	181
2.	Documentación técnica	183
2.1.	Reparación, habilitación y mejoramiento de seguridades de la micro planta de generación hidroeléctrica de Batzchocolá.....	183
2.2.	Construcción de las líneas de distribución de las tres comunidades participantes	184

3.	Plan de negocios del proyecto de suministros de la electricidad con la microcentral hidroeléctrica Batzchocolá	186
3.1.	El mercado	187
3.2.	Evaluación financiera	194
3.3.	Estructura organizacional de ASHDINQUI	199
4.	Administración de cartera del fondo revolvente para usos productivos de la energía	200
4.1.	Administración del fondo revolvente	201
4.2.	Proyección de cartera	202
5.	Conclusiones	203
6.	Recomendaciones	203
ANEXOS	204
	Anexo A: Certificación de registro de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché y modificación de estatutos	204
	Anexo B: Certificación de registro del representante legal de ASHDINQUI. .	206
	Anexo C: Constancia de inscripción de ASHDINQUI en el registro tributario unificado	207
	Anexo D: Plan de fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en operación del proyecto	208
	Anexo E: Plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres socias, desde el enfoque de género y cultural.	211
	Anexo F: Plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres socias, desde el enfoque de género y cultural.	219
	Anexo G: Plan de capacitación y de constitución del fondo revolvente para usos productivos de la energía que será administrado por la unidad de la mujer de ASHDINQUI.	227
	Anexo H: Carta de entendimiento entre ASHDINQUI, ELGUA, MEM e INDE	231
	Anexo I: Resolución de aprobación de la evaluación ambiental inicial línea de distribución eléctrica comunidad Batzchocola	239
	Anexo J: Resolución de aprobación de evaluación ambiental inicial línea de distribución eléctrica comunidad La Laguna Batzchocola	242

Anexo K: Cotización de habilitación y mejoramiento de seguridad de microcentral hidroeléctrica Batzchocola	247
Anexo L: Reparación y habilitación obra civil Batzchocola.....	249
Anexo M: Planos indicativos de red de distribución eléctrica elaborados por el INDE.....	257

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I . DETALLE DE MIEMBROS DE LA ASOCIACION	19
Tabla II POBLACIÓN ATENDIDA Y NÚMERO DE CONEXIONES	20
Tabla III INVERSIONES Y CONTRAPARTES CONTENIDAS EN EL CONVENIO	35
Tabla IV DETALLE DE OBRAS E INVERSIONES.....	35
Tabla V GRAN TOTAL INVERSIONES Y CONTRAPARTES.....	37
Tabla VI INVERSIONES POR COMPONENTES COMPONENTE DE GENERACION.....	38
Tabla VII COMPONENTE DE DISTRIBUCION ELECTRICA.....	39
Tabla VIII DETALLE DE OTRAS OBRAS E INVERSIONES.....	40
Tabla IX DATOS DEL APROVECHAMIENTO	54
Tabla X DATOS DE LA OBRA CIVIL.....	55
Tabla XI DATOS DEL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO.....	56
Tabla XII DATOS DEL BANCO DE TRANSFORMACIÓN.....	57
Tabla XIII DATOS DE LOCALIZACIÓN	58
Tabla XIV TIPO DE ACCESO, DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA AL PROYECTO	61
Tabla XV COMPONENTE DE FINANCIACION DEL PROYECTO (GENERACION).....	63
Tabla XVI COMPONENTE DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO (DISTRIBUCION ELECTRICA).....	64
Tabla XVII FASES DEL PROYECTO (TIEMPO)	65
Tabla XVIII INDICE DE CALIDAD DE AIRE SEGÚN ICA.....	77
Tabla XIX ESTACIONES DE MUESTREO.....	82
Tabla XX TAXONOMIA DE CASERIO BATZCHOCOLA	97
Tabla XXI TAXONOMIA DE POLIGONO 180, ALREDEDOR DE BATZCHOCOLA.....	99
Tabla XXII BOSQUE HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL.....	108
Tabla XXIII BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO).....	109
Tabla XXIV BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL ...	109
Tabla XXV GEOLOGIA DEL PROYECTO.....	110
Tabla XXVI FISIOGRAFÍA.....	111
Tabla XXVII POBLACION DE CASERIO BATZCHOCOLA, VISIQUICHUM Y LAGUNA BATZCHOCOLA.....	114
Tabla XXVIII ASPECTOS A EVALUAR AMBIENTALMENTE	123
Tabla XXIX ESCALA DE VALORACIÓN	125
Tabla XXX ESCALA DE GRADACION	126

Tabla XXXI VALORACIÓN DE IMPACTO SOCIAL	126
Tabla XXXII VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTE FÍSICO	127
Tabla XXXIII VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTE BIÓTICO	128
Tabla XXXIV MEDIDAS DE MITIGACION.....	129
Tabla XXXV APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACION.....	136
Tabla XXXVI PRODUCCION DE RESIDUOS POR PERSONA	138
Tabla XXXVII MANEJO DE DESECHOS MEDICOS.....	142
Tabla XXXVIII TIEMPO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	144
Tabla XXXIX ENGRASE DE RODAMIENTOS	146
Tabla XL DIMENSIONES DE TRAMPA DE GRASA	155
Tabla XLI CAPACIDAD DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE	158
Tabla XLII PURGA DE LODO Y CANTIDAD DE CAL PARA MANTENIMIENTO CADA AÑO.....	158
Tabla XLIII TIPOS DE EMERGENCIA	165
Tabla XLIV CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION Y EVALUACION.....	176
Tabla XLV INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	181
Tabla XLVI INVERSIONES COMPLEMENTARIAS.....	182
Tabla XLVII INVERSIONES EN CAPITAL HUMANO	182
Tabla XLVIII INVERSIONES DE MEM/OLADE	183
Tabla XLIX RESUMEN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	185
Tabla L EVALUACIÓN FINANCIERA.....	194
Tabla LI ESCENARIO SIN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES	195
Tabla LII ESCENARIO CON PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	196
Tabla LIII ESCENARIO SIN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	198
Tabla LIV ESCENARIO CON PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES	198
Tabla LV PRESUPUESTO EN QUETZALES DE LA ADMINISTRACION DE LA CARTERA DE CREDITO DURANTE UN AÑO	201
Tabla LVI FLUJO ANUAL DE CAJA EN QUETZALES DE MICROCREDITO DE LA ASOCIACION ASHDINQUI	202

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración I Consulta con las comunidades de ASHDINQUI.....	33
Ilustración II Evaluación inicial del proyecto por personal de INDE con acompañamiento de MEM y OLADE	33
Ilustración III Reunión INDE – MEM –ASHDINQUI –OLADE.....	33
Ilustración IV Reunión INDE – MEM –HIDROXACBAL –OLADE	33
Ilustración V UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	59
Ilustración VI UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	60
Ilustración VII Bocatoma	68
Ilustración VIII desarenador.....	68
Ilustración IX BOCATOMA DESARENADOR PLANO.....	69
Ilustración X CANAL	69
Ilustración XI TUBERIA.....	69
Ilustración XII Tubería de presión.....	70
Ilustración XIII ALTURAS.....	70
Ilustración XIV CAMARA DE CARGA	71
Ilustración XV TURBINA Y GENERADOR	71
Ilustración XVI CASA DE MAQUINAS.....	72
Ilustración XVII SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	72
Ilustración XVIII Estación labor Ovalle, de Quetzaltenango.....	79
Ilustración XIX DEPOSITOS DE DESECHOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	80
Ilustración XX Informe de resultados de laboratorio de la muestra BA-01	83
Ilustración XXI Informe de resultados de laboratorio de la muestra BA-01 (B)....	84
Ilustración XXII Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-01	85
Ilustración XXIII Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-02.....	86
Ilustración XXIV Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-02.....	87
Ilustración XXV Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-03 (A)	88
Ilustración XXVI Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-03 (B)	89
Ilustración XXVII Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-03	90
Ilustración XXVIII CASA DE MAQUINAS FASE FINAL.....	92
Ilustración XXIX cuarto de transformadores	93
Ilustración XXX Brechas para canales de conducción	93
Ilustración XXXI Manejo de postes	93
Ilustración XXXII Manejo de material hacia tubería de conducción.....	93
Ilustración XXXIII Canales de presión	93
Ilustración XXXIV Canales hacia cámara de carga.....	93
Ilustración XXXV Curvas de nivel del proyecto, a cada 100 mts.	95
Ilustración XXXVI Curvas de nivel, direccionamiento de las curvas respecto al proyecto.	96

Ilustración XXXVII Taxonomía de suelos, Batzchocolá, La Laguna de Batzchocolá, y Bitziquichum.....	97
Ilustración XXXVIII Uso de la Tierra, en Batzchocolá, La Laguna de Batzchocolá Bitziquichum.....	100
Ilustración XXXIX Cuenca en que se ubica el proyecto.	101
Ilustración XL El Río Xacbal, en relación a Caseríos cercanos.	103
Ilustración XLI zonas de recarga hídrica, ubicación del proyecto.....	104
Ilustración XLII zona de recarga hídrica en caserios cercanos al proyecto.	104
Ilustración XLIII DEL CLIMA CORRESPONDIENTE A ILUSTRACIÓN XLIII	105
Ilustración XLIV Según Thorntwite.....	106
Ilustración XLV zona de vida Holdridge.....	108
Ilustración XLVI Geología del proyecto.....	111
Ilustración XLVII Fisiografía de área del proyecto.....	112
Ilustración XLVIII Referencia de reserva Viziscabá.....	113
Ilustración XLIX Aspectos del paisaje.....	120
Ilustración L análisis del paisaje.	121
Ilustración LI Implementos para la seguridad de los trabajadores.....	132
Ilustración LII equipo personal.....	133
Ilustración LIII Arnes de protección.....	133
Ilustración LIV ductos y pértigas aislantes.....	134
Ilustración LV Equipo de protección laboral.....	134
Ilustración LVI audífonos.....	135
Ilustración LVII escaleras de fibra de vidrio.....	135
Ilustración LVIII Extintores y botiquín primeros auxilios.....	135
Ilustración LIX contenedores reciclaje.....	139
Ilustración LX Interior casa máquinas.....	153
Ilustración LXI sistema de drenajes de casa de máquinas.....	154
Ilustración LXII planta de caja de trampa de grasa.....	156
Ilustración LXIII Sección de caja de trampa de grasa.....	156
Ilustración LXIV tapadera de caja trampa de grasa.....	157
Ilustración LXV partes de Biodigestor. de www.rotoplas.com	159
Ilustración LXVI Partes de biodigestor de www.rotoplas.com	159
Ilustración LXVII Funcionamiento de Biodigestor de www.rotoplas.com	160
Ilustración LXVIII campo de oxidación.....	161
Ilustración LXIX detalle de campo de oxidación.....	161
Ilustración LXX Pozo de absorción en planta.....	163
Ilustración LXXI pozo de absorción en sección.....	164
Ilustración LXXII Proyecto Hidroeléctrica.....	167
Ilustración LXXIII Casa de máquinas.....	169
Ilustración LXXIV Casa de máquinas (B).....	169
Ilustración LXXV Curva de demanda residencia potencia horaria caso Chel.....	190

Ilustración LXXVI organigrama ASHDINQUI..... 199

RESUMEN EJECUTIVO

El resultado alcanzado por el Ministerio de Energía y Minas del gobierno de Guatemala, con el auspicio de la organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con la ejecución del proyecto “Aplicación de responsabilidad social corporativa en sistemas de energía rural en zonas aisladas de Guatemala”, ilustra que con el establecimiento de un diálogo y concertación constructiva entre diferentes actores, se cimientan vínculos de relación entre las comunidades rurales, el gobierno y la iniciativa privada en el que recíprocamente se constituyen en “más que vecinos, en socios para el desarrollo de las regiones geográficas dentro de su influencia”. El propósito es promover un proceso de atención integral a las necesidades básicas y de acceso a la electrificación de dichas comunidades.

La alianza de multiactores establecida, se ha entablado en condiciones de horizontalidad, debido a que fue conformada entre entes representativos con uso pleno de facultades para asumir compromisos y obligaciones; así como para adquirir derechos. Se siguieron procedimientos de participación y consulta sistemática y estructurada, logrando identificar las acciones estratégicas para desencadenar procesos de largo plazo y en los que los actores periféricos a las comunidades pueden contribuir. En este sentido, la participación de las comunidades ha alcanzado un grado de madurez avanzado, puesto que cuentan con una organización propia que lidera el desarrollo del proyecto con el apoyo técnico de la organización Semilla de Sol y el respaldo del Ministerio de Energía y Minas auspiciado por OLADE.

El cierre financiero para la finalización de la microcentral hidroeléctrica comunitaria Batzchocola y su puesta en operación, se culminó con éxito con la asistencia proporcionada por el proyecto de marras. Facilitó la identificación de aliados estratégicos que con voluntad política, disposición de aportes e inversiones financieras, asumieron la realización de los estudios técnicos, las obras pendientes o los ajustes y habilitaciones consideradas en convenios entre las partes.

La sostenibilidad del proyecto de la microcentral hidroeléctrica Batzchocolá que se asiste con este proyecto, se basa en la conformación de una empresa comunitaria energética que operará inicialmente como un sitio aislado dentro del marco específico de la Ley General de Electricidad (LGE) como autoprodutor y más adelante cuando avancen las redes de interconexión, puede transformarse en un operador de generación distribuida renovable (GDR) o bien en un autoprodutor con excedente.

El proceso de gestión y los estudios establecen como pilares de la sostenibilidad del proyecto, cuatro aspectos que son de carácter técnico, económico, social y ambiental.

En esta fase de gestión del proyecto se profundiza en el estudio de esos cuatro pilares, que se presentan en cuatro capítulos que contienen la capacidad de la empresa rural para la ejecución y sostenibilidad del proyecto, el convenio de aporte para el desarrollo y sostenibilidad del proyecto de energización, informe con los estudios de impacto ambiental del proyecto de energización rural en todas las comunidades seleccionadas y el perfil del proyecto de energización rural con toda la documentación necesaria para la contratación de la construcción y el apoyo en la generación de capital humano.

El último capítulo contiene las especificaciones técnicas del proyecto, el monto de inversiones, el plan de negocios (reglamento y tarifas del servicio), la evaluación financiera, la estructura organizacional de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché (ASHDINQUI) y la estructuración de un fondo para la promoción de los usos productivos de la energía.

Los impactos sociales y económicos del proyecto son positivos, ya que se reporta un grado de empoderamiento social alto del proyecto, los usuarios están dispuestos a garantizar la sostenibilidad del proyecto. El proceso que se ha sostenido durante la gestión del proyecto ha sido participativo. Los impactos ambientales solo reportan dos aspectos negativos bajos y moderados que son reversibles.

Como conclusión general es considerado pertinente el esfuerzo del Ministerio de Energía y Minas del gobierno de Guatemala y OLADE, al instalar preocupación, orientación y recursos al desarrollo de proyectos de energización rural en zonas aisladas. Además es acertada y oportuna su apuesta en el abordaje del proceso para el establecimiento de las alianzas de multiactores en zonas rurales pobres que logran concentrar múltiples voluntades e intereses asociados al desarrollo de proyectos de energización rural, aportando las herramientas y capacidades utilizadas por el liderazgo comunitario.

Esta experiencia ha generado lecciones que favorecen el desarrollo exitoso de nuevas intervenciones tanto en Guatemala como en otras áreas de Latinoamérica.

Finalmente, se agradece el respaldo, buena voluntad y compromiso de cada uno de los actores involucrados, ya que sin su aporte y cumplimiento oportuno, no hubiera sido posible alcanzar estos resultados.

ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN

El contexto en el que se sitúan los sitios remotos, hace que cada vez que se procuran atender las zonas geográficas más alejadas de las redes eléctricas del sistema nacional interconectado en Guatemala, las barreras o dificultades para su implementación se tornan más complejas y costosas.

Los esfuerzos realizados en esta fase del proyecto, se enfocaron en generar las condiciones para iniciar la implementación del proyecto de Microcentral Hidroeléctrica Batzchocolá que incluirá en el servicio de electricidad a las comunidades de Batzchocolá, Laguna Batzchocolá y Visquichum, precisamente en las condiciones del contexto que se esbozan en el párrafo anterior.

Identificados los componentes centrales de esta intervención, el objetivo general de este proyecto es: la implementación de energización rural en zonas aisladas en tres comunidades con la aplicación de responsabilidad social corporativa en Guatemala realizado por el Ministerio de Energía y Minas, con la cooperación de OLADE.

El pivote de la intervención es la conformación y fortalecimiento técnico y administrativo de una Empresa Rural Energética instalada como un sitio aislado con enfoque de sostenibilidad y encontrar aliados estratégicos que otorguen el respaldo para la construcción o la finalización del proyecto de energización.

La empresa rural ASHDINQUI se encuentra habilitada y preparada para asumir los compromisos de administración, operación y mantenimiento del proyecto a financiar, aunque requerirá un apoyo para fortalecer dichas capacidades y

garantizar la sostenibilidad, social, económica, financiera y ambiental del negocio a emprender.

Los estudios técnicos, sociales y ambientales para construir y poner en operación del proyecto se presentan en los cuatro capítulos de que consta el presente informe.

Objetivo general de la consultoría

Iniciar la implementación de los proyectos de energización rural en zonas aisladas con aplicación de Responsabilidad Social Corporativa a los esquemas de sostenibilidad, buscando mejorar el nivel de vida de las poblaciones de dichas zonas aisladas en Guatemala.

Objetivos específicos

1. Incorporar dentro del desarrollo de proyectos de energización rural en zonas aisladas de Guatemala los conceptos de RSC y lograr la participación de la empresa pública y privada dentro del plan de sostenibilidad de los proyectos.
2. Crear la empresa rural que se encargue del desarrollo técnico y financiero de los proyectos de energización en cada zona aislada.
3. Realizar convenio entre empresas públicas y privadas y la empresa rural para el aporte para el desarrollo y sostenibilidad de los proyectos energéticos.
4. Iniciar la construcción de proyectos energéticos en comunidades de zonas aisladas de cada país, con el aporte de las empresas auspiciantes bajo los conceptos de la responsabilidad social corporativa.

Actividades

1. Apoyar mediante asistencia técnica, la creación de empresas rurales energéticas que se encarguen del desarrollo y sostenibilidad de los proyectos energéticos en tres comunidades aisladas de Guatemala, partiendo del esquema de sostenibilidad desarrollado por OLADE y de la información de empresas levantada en la primera etapa del proyecto.
2. Implementar del convenio de aporte para el desarrollo y sostenibilidad de proyectos de energización entre la Empresa Rural Energética y la Empresa Pública o Privada Involucrada en el esquema de RSC.
3. Realizar el estudio de impacto ambiental de los proyectos de infraestructura en todas las comunidades involucradas para ello se observarán los lineamientos para este tipo de estudios en Guatemala y los lineamientos dados por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).
4. Preparar toda la documentación necesaria (Perfil de proyecto para el inicio de la construcción de los proyectos de energización en tres comunidades de zonas aisladas de Guatemala).

Productos

1. Documento con la creación de la Empresa Rural para ejecución y sostenibilidad de los proyecto.
2. Documento con la implementación del convenio de aporte para el desarrollo y sostenibilidad de proyectos de energización entre la Empresa Rural Energética y la Empresa Pública o Privada involucrada en el esquema de RSC.
3. Informes con los estudios de impacto ambiental del proyecto de energización rural en todas comunidades seleccionadas.

4. Documento con el perfil de los proyectos de energización rural con toda la documentación necesaria para la contratación de la construcción.

CAPITULO I

CAPACIDAD DE LA EMPRESA RURAL PARA LA EJECUCION Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

1. Organización de la empresa rural

Los aspectos fundamentales para la operación de la empresa rural, recaen en su conformación organizativa legítimamente establecida por la población participante, su formalización en los registros correspondientes como el específico para asociaciones civiles, la obtención de su personería jurídica vigente con la inscripción de su representante legal en el registro correspondiente, registros y régimen fiscal así como el marco jurídico para la operación del proyecto.

1.1 Conformación de la organización

La Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché – ASHDINQUI – fue constituida por hombres y mujeres, jefes de hogar de las comunidades de Batzchocolá, Laguna Batzchocolá del municipio de Santa María Nebaj y Visiquichum del municipio de San Gaspar Chajul.

Tabla I. DETALLE DE MIEMBROS DE LA ASOCIACION

No.	JEFES Y JEFAS DE FAMILIA ASOCIADOS ASHDINQUI	HOMBRE	MUJER	TOTAL
1	La Laguna Batzchocola	24	18	42
2	Visiquichum	35	34	69
3	Batzchocola	60	68	128
	SUBTOTAL	119	120	239

Tabla II POBLACIÓN ATENDIDA Y NÚMERO DE CONEXIONES

No.	COMUNIDADES DE ASHDINQUI	No DE FAMILIAS	No. De CONEXIONES	No. DE HOMBRES	No. DE MUJERES	POBLACION TOTAL
1	La Laguna Batzchocola	20	26	101	80	181
2	Visiquichum	40	57	117	118	235
3	Batzchocola	72	87	183	169	352
	SUBTOTAL	132	170	401	367	768

1.2. Aspectos legales y fiscales de la organización

1.2.1. Estatutos y registro

La formalización de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché –ASHDINQUI fue obtenida mediante la constitución y aprobación de estatutos contenida en escritura pública número catorce del año dos mil nueve, suscrita ante al Notario José Miguel Cifuentes y Cifuentes. Seguidamente, de conformidad con escritura pública número trece, faccionada por el Notario Henry Lionel Pérez Valdez se realizó modificación parcial de los estatutos, específicamente en lo relacionado al patrimonio y régimen económico de la Asociación; de conformidad con ambas escrituras se encuentra inscrita la modificación de estatutos bajo partida número 23669, folio 23669, del libro 1 del sistema único del registro electrónico de personas jurídicas y la inscripción inicial de la Asociación bajo partida número 20348, folio 20348, del libro 1 del sistema único del registro electrónico de personas jurídicas del Registro del Personas Jurídicas del Ministerio de Gobernación, (ver anexo A)

1.2.2. Representación legal

El señor Francisco Raymundo López, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación, con Código Único de Identificación un mil seiscientos cuarenta y cinco, veintisiete mil doscientos sesenta y cinco, un mil cuatrocientos trece (1645 27265 1413), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala es el Presidente de la Junta Directiva y Representante Legal de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj, Quiché, Guatemala, de conformidad con el Acta Notarial en la que consta su nombramiento, faccionada en la ciudad de Guatemala el catorce de junio del año dos mil trece, por el Notario Cornelio Benjamín Santiago Ceto, la cual se encuentra inscrita en el Registro de Personas Jurídicas, con el número trescientos tres (303), folio trescientos tres (303), del libro uno (1) de nombramientos del Sistema Único del Registro Electrónico de Personas Jurídicas, del Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, (ver anexo **B**)

1.2.3. Registro y régimen fiscal

Las Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché, se encuentra inscrita en el Registro Tributario Unificado de la Superintendencia de Administración Tributaria SAT, de la República de Guatemala bajo número de identificación Tributaria NIT 6627126-6.

Cómo representante legal se encuentra inscrito el señor Francisco Raymundo López y el Contador señor Job Sansón Rodríguez Torres, (ver anexo **C**)

1.3. Aspectos legales de operación del proyecto

1.3.1. Autorización del proyecto

El artículo 8 de la LGE instituye que: Es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes. No obstante, para utilizar con estos fines los que sean bienes del Estado, se requerirá de la respectiva autorización del Ministerio, cuando la potencia de la central exceda de 5 MW. El Ministerio deberá resolver sobre las solicitudes de las autorizaciones en un plazo de noventa (90) días contados a partir de la fecha en que se presenten las mismas, previo a que el solicitante haya cumplido con lo estipulado en el artículo 10 de esta ley y de acuerdo con lo que al respecto establece su reglamento.

1.3.2. Separación de funciones en la actividad eléctrica

El artículo 7 de la LGE, establece la separación de funciones en la actividad eléctrica, la que garantiza la desmonopolización del sector eléctrico. Mediante esta garantía se busca que ningún actor realice simultáneamente actividades relacionadas a generación, transporte, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Sin embargo esta norma no será aplicable a las empresas con potencias de generación instaladas de hasta 5 MW, ni a las empresas eléctricas municipales, cualquiera que sea su capacidad instalada, salvo el caso cuando se trate de empresas o entidades municipales de capital mixto o financiado con recursos no municipales.

En consecuencia, a este proyecto por ser de una magnitud 90 kW no le son aplicables las normas establecidas en los artículos 7 y 8.

1.3.3. Registro del proyecto

Artículo 14 del Reglamento de la LGE, establece que: para Centrales Hidroeléctricas. Se requerirá de autorización para la utilización de recursos hidráulicos que se ocupen para generación de electricidad, cuando la potencia de la central exceda 5 Megavatios (MW). Cualquiera sea la potencia, cuando para la construcción de la central se requieran de obras de embalse que puedan afectar el régimen hidrológico de un río o la seguridad de personas y bienes ubicados aguas abajo, se requerirá que la construcción y operación de las instalaciones se adecue a lo que establezca la Comisión al respecto.

Para las centrales generadoras menores de 5 MW, el reglamento de la Ley ni la LGE no establece obligatoriedad de autorización; sin embargo, la Dirección General de Energía ha establecido un Registro para estos casos. En consecuencia, los interesados podrán solicitar de manera voluntaria el registro correspondiente de su proyecto a la Dirección General de Energía en el formulario preparado para tal efecto. Este procedimiento puede atenderse en la siguiente fase de apoyo por parte de OLADE y cuando estén completa la aprobación de los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los proyectos para la instalación de centrales de generación de energía eléctrica, deberán adjuntar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y la resolución de aprobación emitida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

1.3.4. Esquema de operación

El sistema de servicio eléctrico integrado por la micro central hidroeléctrica Batzchocolá y su red de distribución será operado por ASHDINQUI como un sistema aislado bajo el esquema de auto productor de acuerdo a la definición establecida en el artículo 6 de la LGE. Autoprodutor: “Es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de una central de generación de energía eléctrica, cuya producción destina exclusivamente a su propio consumo”, en este caso a sus asociados y asociadas.

1.4. Opciones de operaciones futuras ante cambios en el mercado de servicio eléctrico en la región

Ante la posibilidad futura que se acerque a la región el Sistema Nacional Interconectado, de acuerdo al reglamento de la LGE, se presentan las siguientes opciones:

- Auto productor con excedentes: puede seguir brindando servicios a sus asociados y asociadas y poder comprar y vender excedentes de energía de acuerdo con las normas establecidas en el reglamento de la LGE
- Generador Distribuido Renovable: este escenario, implicaría cambiar de funciones, para dedicarse solamente a generar y dejar de prestar servicios de suministro eléctrico directo a los asociados y asociadas y vender al distribuidor autorizado la producción total del sistema, ajustándose a las normas técnicas establecidas al respecto.

2. Fortalecimiento de capacidades durante el proceso de negociación

Como parte del acompañamiento y seguimiento al proceso de cabildeo y negociación para lograr establecer la alianza de multiactores que se ha constituido, se implementó una metodología de enseñanza aprendizaje, fundamentada en el “Aprender haciendo” por medio de la cual se han ido generado las capacidades que se describen a continuación.

2.1. Capacidades de resolución de conflictos y negociación

Este proceso se fundamentó en principios de abordaje establecidos en instrumentos como el convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes (OIT) en lo siguiente:

- 2.1.1. No discriminación, respeto y valoración de su cosmovisión, sus ideas, prácticas y formas de organización.
- 2.1.2. Consulta y participación, desde el inicio de los procesos se han hecho consultas que se replican al interior de la organización a nivel de base y se ha motivado la participación activa y voluntaria.
- 2.1.3. Derecho a definir sus prioridades de desarrollo.

Se implementaron mecanismos de diálogo y seguimiento de las acciones que fueron planificadas y ejecutadas para el proceso en general y en cada uno de los eventos realizados.

Se realizaron actividades de mediación entre los actores involucrados en la negociación y ejecución de la presente alianza, como el caso de los constructores, negociar las servidumbres de paso y la negociación de los compromisos con las partes.

2.2. Capacidades organizativas

Aunque existe una estructura formal e instancias de toma de decisiones en 4 niveles, las funciones directivas competen a la Asamblea General, las funciones ejecutivas en la Junta Directiva, funciones Operativas en una Dirección o Secretaría Ejecutiva y las funciones de fiscalización que recaen en el órgano de fiscalización y vigilancia; subyacen y se complementan mecanismos ágiles de consultas y toma de decisiones tradicionales, involucrando a guías espirituales, autoridades ancestrales, líderes y dirigentes de otros entes como los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) de las comunidades de Batzchocolá, La Laguna Batzchocolá y Visiquichum y los Alcaldes Auxiliares de las tres comunidades mencionadas, así como, de la Empresa Campesina Asociativa ECA Batzchocolá.

Las comunidades participantes han tenido experiencias previas de organización para impulsar su desarrollo de tal cuenta que han gestionado y solventado compromisos por la adquisición de tierras, proyectos de vivienda, de agua potable, proyectos productivos y de bancos comunales.

2.3. Capacidades administrativas

Hasta el desarrollo de la presente consultoría aún no se ha integrado la Dirección o Secretaría Ejecutiva, que es el órgano que se constituirá en la Unidad Administrativa y Técnica para operar el servicio de suministro eléctrico a la población de las tres comunidades involucradas. Considerándose la conformación de dicha unidad como parte del apoyo y seguimiento que se dará en la siguiente etapa de apoyo de MEM/OLADE,

puesto se dan las condiciones para aplicar la metodología de “Aprender haciendo”.

Cómo un instrumento para la implementación administrativa y operativa se trabajará en la formulación participativa de un Reglamento del servicio que establecerá la estructura administrativa, las normas técnicas y administrativas del servicio, así como la tarifa que genere el equilibrio financiero de las operaciones.

ASHDINQUI, ha demostrado eficiencia y eficacia en la administración del fondo obtenido por la negociación de certificados de reducciones de emisiones de carbono, suscrito con el Fondo del Clima de HIVOS de Holanda. Dichos recursos financiaron la construcción de la planta de micro generación hidroeléctrica y fueron directamente administrados por ASHDINQUI con el acompañamiento y seguimiento de la Asociación para el Desarrollo Rijatz’ulQ’ij (Semilla de Sol).

Para atender las necesidades de capacitación se presenta un plan de fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en marcha del proyecto a implementarse (ver anexo **D**).

2.4. Capacidades técnicas

Para la operación del sistema se ha constituido un equipo de 6 jóvenes de las 3 comunidades que han recibido capacitación como electricistas linieros por parte de entidades como NRECA, HIDROXACBAL y la Asociación Hidroeléctrica Chelense.

En este punto se ha considerado importante planificar un proceso de entrenamiento en servicio que incluye una pasantía en la planta micro hidroeléctrica de Chel que opera un sistema similar, una etapa de entrenamiento en servicio con la supervisión de un ingeniero especialista,

y la permanencia de un maquinista-electricista experto por tres meses continuos y luego un seguimiento a distancia por los subsiguientes tres meses.

3. Fortalecimiento de la participación de la mujer

Se organizó dentro de la ASHDINQUI con la participación de lideresas de las tres comunidades la unidad de la mujer, como estrategia para impulsar el empoderamiento económico de las mujeres y de los jóvenes de las poblaciones que participan dentro de la ASHDINQUI.

Se ha elaborado una propuesta plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres asociadas a ASHDINQUI. Taller 1: Liderazgo y participación y sensibilización de género (ver anexo **E**). Taller 2: Administración y herramientas de análisis (ver anexo **F**).

Se ha diseñado el plan de capacitación y de constitución del fondo revolvante para usos productivos de la energía que será administrado por la Unidad de la Mujer de ASHDINQUI. (ver anexo **G**).

4. Conclusiones

- La ASHDINQUI cuenta con legitimidad organizativa, lo cual le otorga una fortaleza en su funcionalidad como intermediaria de las necesidades de la población y una capacidad de influir positivamente en la gobernanza en la microrregión que atiende.
- La ASHDINQUI se encuentra habilitada legalmente para operar el suministro del servicio eléctrico a las comunidades participantes en el proyecto.

- Administrativa y técnicamente la ASHDINQUI está en condiciones insuficientes para enfrentar los retos de administrar y operar el proyecto, sin embargo se han determinado las acciones concretas de fortalecimiento y que aún son oportunas para que le capaciten para asumir esa función de inmediato.
- El énfasis en la generación de capacidades para ASHDINQUI, en la presente etapa fue producir condiciones para la negociación efectiva de la alianza.
- Se han priorizado estrategias y acciones concretas para lograr el empoderamiento de la mujer y la juventud a través de su organización, fortalecimiento de sus capacidades y del uso productivo de la energía.

5. Recomendaciones

- Para la siguiente fase es importante tomar en consideración prioritaria las propuestas de plan de fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en marcha del proyecto, plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres asociadas a ASHDINQUI y el plan de capacitación y de constitución del fondo revolviente para usos productivos de la energía que será administrado por la Unidad de la Mujer de ASHDINQUI.
- Considerar como un aspecto importante de este componente del proyecto la sistematización de la experiencia para obtener las lecciones aprendidas de una manera objetiva y sistemática

CAPITULO II

CONVENIO DE APORTE PARA EL DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO DE ENERGIZACION

1. Metodología

1.1. Principios de la Metodología:

- Reconocimiento y respeto a los valores y cosmovisión de las poblaciones participantes
- Favorecer y no obstaculizar procesos existentes a favor de la autogestión del desarrollo de las comunidades
- Fomentar el principio de equidad y responsabilidad social corporativa
- Entablar un diálogo con contenido cualitativo (Informado, Reflexivo, Crítico y Propositivo)
- Enfoque territorial de micro cuenca hidrográfica como unidad de manejo de los recursos naturales.

1.2. Fases de la Metodología

A continuación se describen las principales fases de la metodología:

a) Planificación, coordinación y seguimiento

Se elaboró un plan de trabajo, ruta metodológica entregada a la Dirección General de Energía y a representante de OLADE en Guatemala.

Se coordinaron visitas a la comunidad por parte de la Dirección General de Energía.

b) Revisión y sistematización de información documental preexistente para realizar los estudios correspondientes

- Identificar estudios, diagnósticos, archivos, documentales, expediente, documentos, pronunciamientos, informes e investigaciones sobre el tema y área de la consultoría (ver lista preliminar)

c) Diseño de herramientas y técnicas

- Preparar agendas para las actividades de consulta y cabildeo.
- Diseñar las herramientas metodológicas e instrumentos a utilizar para el diagnóstico y recopilación de la información cualitativa y cuantitativa, para preparar los perfiles y estudios correspondientes.
 - Formulario de ficha de prospección comunitaria
 - Formulario de prospección técnica de recursos energéticos renovables
 - Elaborar lista de participantes en talleres de microrregiones y comunitarias

d) Revisión y sistematización de información

- Identificar contenido y fichar memoria de eventos de diagnóstico y de reuniones con los actores
- Obtención de datos para preparar los perfiles y estudios correspondientes

e) Redacción de informes de consultas

- Elaboración borrador de propuestas y contrapropuesta para definir el aporte de cada una de las partes
- Memorias de reuniones

f) Redacción de documentos de soporte

- Redacción borrador de carta de entendimiento
- Redacción de estudios de soporte para la siguiente fase.

2. Actividades realizadas

2.1. Presentación

Se realizaron actividades directas individuales con cada uno de los actores incluyendo las comunidades que a través de la junta directiva de ASHDINQUI fueron consultadas acerca de la alianza a constituir y definir los objetivos y metas de la misma; así como, las actividades conjuntas a realizar.

2.2. Cabildeo y negociación de la propuesta

Alcanzado el interés preliminar de los actores identificados se procedió a realizar un proceso de cabildeo y negociación, que se realizó de la manera siguiente:

- Presentación de propuesta a cada una de las partes de la alianza
- Estudio de las propuestas por cada una de las partes de la alianza
- Consulta y aprobación con las bases comunitarias de ASHDINQUI
- Acompañamiento de visitas de terreno a las contrapartes

- Evaluaciones técnicas de Hidroxacbal
- Evaluación técnica y organizativa de INDE
- Reuniones de aprobación de la alianza
- Redacción e intercambio de borrador de propuesta de carta de entendimiento
- Ratificación de los compromisos mediante cruce de cartas o convenios bipartitos de cada una de las contrapartes y ASHDINQUI
- Firma de carta de entendimiento



Ilustración I Consulta con las comunidades de ASHDINQUI



Ilustración II Evaluación inicial del proyecto por personal de INDE con acompañamiento de MEM y OLADE



Ilustración IV Reunión INDE – MEM – HIDROXACBAL –OLADE



Ilustración III Reunión INDE – MEM –ASHDINQUI – OLADE

3.

4. R3. Resultados alcanzados

4.1. Alianza de multiactores

Se ha consensuado y establecido una alianza de multiactores que se ha formalizado con el contenido de una Carta de Entendimiento entre la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj, Quiché, Guatemala –ASHDINQUI- la entidad Energía Limpia de Guatemala, S. A. –HIDROXACBAL DELTA- , el Ministerio de Energía y Minas -MEM- e, Instituto Nacional de Electrificación, -INDE- (ver anexo **E**). Documento que fue revisado y aprobado por los departamentos legales de cada una de las entidades participantes, (ver anexo **H**)

El aporte otorgado por la entidad Energía Limpia de Guatemala, S. A se realiza bajo el concepto de Responsabilidad Social Corporativa, dirigido a tres de las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto en desarrollo Hidroxacbal Delta. El Instituto Nacional de Electrificación INDE, atiende este proyecto como parte de un componente de sitios aislados dentro del Proyecto de Electrificación Rural Fase II que ejecuta con fondos de BID; sin embargo, como parte de su Responsabilidad Social ha destinado fondos adicionales para incluir destinos que no están contemplados, como las instalaciones internas y el alumbrado público.

4.1.1. Aportes de las partes

Tabla III INVERSIONES Y CONTRAPARTES CONTENIDAS EN EL CONVENIO

CONTRAPARTE	VALOR Q	VALOR US \$	PARTICIPACION
INDE	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	37%
ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA	Q 620,545.60	\$ 79,266.79	25%
MEM/OLADE	Q 702,311.41	\$ 90,000.00	29%
ASHDINQUI/OTRAS FUENTES	Q 200,167.47	\$ 25,651.12	8%
TOTAL DE INVERSIONES	Q2,430,689.08	\$ 311,233.56	100%

4.1.2. Detalle de las inversiones del convenio

Tabla IV DETALLE DE OBRAS E INVERSIONES

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
Habilitación y protección circuito hidráulico	Q 172,080.00	\$ 21,981.03	ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA
Protección de tubería	Q 129,890.00	\$ 16,591.79	
Mejoramiento de seguridad y protección casa de máquinas	Q 96,050.00	\$ 12,269.16	
Construcción de 3 drenajes transversales en camino de acceso	Q 151,875.60	\$ 19,400.17	
Protección con gaviones en camino de acceso	Q 45,650.00	\$ 5,831.21	
Pruebas de puesta en marcha	Q 25,000.00	\$ 3,193.43	

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
de la minicentral			
SUBTOTAL	Q 620,545.60	\$ 79,266.79	
"Diseño, construcción y suministro de redes de distribución de las comunidades de Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá de Nebaj Y Visiquichum de Chajul, departamento de El Quiché"	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	INDE
Fondo Revolvente para usos productivos	Q 390,173.01	\$ 50,000.00	MEM/OLADE
Equipo para linieros	Q 104,196.00	\$ 13,352.54	
Asistencia técnica para puesta en operación administrativa	Q 207,942.41	\$ 26,647.46	
SUB TOTAL	Q 702,311.41	\$ 90,000.00	
Obras de Protección (reconformación de talud en área de boca toma, reforestación con plantas nativas y construcción de sendero y orquideareo natural;	Q 48,000.00	\$ 6,151.12	ASHDINQUI/OTRAS FUENTES
Centro de Tecnología Educativa Bilingüe Intercultural IXOJ CETEBI	Q 152,167.47	\$ 19,500.00	

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
SUB TOTAL	Q 200,167.47	\$ 25,651.12	
TOTAL OTRAS INVERSIONES	Q1,523,024.49	\$ 311,233.56	

4.1.3. Costo total en obras eléctricas y otras conexas

Tabla V GRAN TOTAL INVERSIONES Y CONTRAPARTES

CONTRAPARTE	VALOR Q	VALOR US \$	PARTICIPACION
HIVOS	Q1,891,378.20	\$ 242,376.86	40%
INDE	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	19%
ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA	Q 620,545.60	\$ 79,266.79	13%
MEM/OLADE	Q 702,311.41	\$ 90,000.00	15%
ASHDINQUI/OTRAS FUENTES	Q 200,167.47	\$ 25,651.12	4%
MUNI-NEBAJ	Q 400,000.00	\$ 51,259.31	8%
TOTAL DE INVERSIONES	Q4,722,067.28	\$ 604,869.74	100%

Tabla VI INVERSIONES POR COMPONENTES COMPONENTE DE GENERACION

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
Obra Civil e hidráulica	Q 892,727.00	\$114,401.43	
Casa de máquinas y equipo electromecánico	Q 593,517.84	\$ 76,058.29	
Subestación eléctrica	Q 405,133.36	\$ 51,917.14	
SUB TOTAL	Q1,891,378.20	\$242,376.86	HIVOS
Habilitación y protección circuito hidráulico	Q172,080.00	\$ 21,981.03	
Protección de tubería	Q 129,890.00	\$ 16,591.79	
Mejoramiento de seguridad y protección casa de máquinas	Q 96,050.00	\$ 12,269.16	
SUBTOTAL	Q 398,020.00	\$ 50,841.98	ENERGIA LIMPIA DE GATEMALA
TOTAL COMPONENTE DE GENERACION	Q2,289,398.20	\$293,218.85	

Costo X kW de potencia instalada

Q 25,437.76 \$ 3,257.99

Tabla VII COMPONENTE DE DISTRIBUCION ELECTRICA

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
"Diseño, construcción y suministro de redes de distribución de las comunidades de Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá de Nebaj Y Visiquichum de Chajul, departamento de el Quiché"	Q 907,664.59	\$116,315.66	INDE
TOTAL COMPONENTE DE DISTRIBUCION	Q 907,664.59	\$116,315.66	

Costo de distribución por usuario sobre 160 usuarios

Q 5,672.90 \$ 726.97

TOTAL OBRAS ELECTRICAS			
	Q3,197,062.79	\$409,534.50	

Costo total por usuario sobre 160 usuarios

Q 19,981.64 \$ 2,559.59

Tabla VIII DETALLE DE OTRAS OBRAS E INVERSIONES

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
Construcción de 3 drenajes transversales en camino de acceso	Q151,875.60	\$ 19,400.17	ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA
Protección con gaviones en camino de acceso	Q45,650.00	\$ 5,831.21	
Pruebas de puesta en marcha de la minicentral	Q 25,000.00	\$ 3,193.43	
SUBTOTAL	Q 222,525.60	\$ 28,424.81	
Fondo Revolvente para usos productivos	Q 390,173.01	\$ 50,000.00	MEM/OLADE
Equipo para linieros	Q 104,196.00	\$ 13,352.54	
Asistencia técnica para puesta en operación administrativa	Q 207,942.41	\$ 26,647.46	
SUB TOTAL	Q 702,311.41	\$ 90,000.00	
Obras de Protección (re conformación de talud en área de boca toma, reforestación con plantas nativas y construcción de	Q 48,000.00	\$ 6,151.12	ASHDINQUI/OTRAS FUENTES

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
sendero y orquideareo natural;			
Centro de Tecnología Educativa Bilingüe Intercultural IXOJ CETEBI	Q 152,167.47	\$ 19,500.00	
SUB TOTAL	Q 200,167.47	\$ 25,651.12	
Ampliación y mejoramiento de camino de acceso a la comunidad	Q 400,000.00	\$ 51,259.31	MUNI-NEBAJ
TOTAL OTRAS INVERSIONES	Q1,525,004.49	\$ 195,335.24	

5. Conclusiones

- La experiencia de alianza multiactores entre la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj, Quiché, Guatemala –ASHDINQUI- la entidad Energía Limpia de Guatemala, S. A. –XACBAL DELTA- , el Ministerio de Energía y Minas -MEM- e, Instituto Nacional de Electrificación, -INDE- fue posible por vía de un adecuado proceso de abordaje institucional y empresarial, que determinó la identificación de aliados estratégicos con quienes fue viable establecer negociaciones exitosas y sostenibles para el logro de los objetivos del proyecto de energización en Batzchocolá, Laguna Batzchocolá y Visiquichum

- La finalización de la Microcentral hidroeléctrica comunitaria, el desarrollo y funcionamiento de su Microempresa Comunitaria se culminará con éxito mediante la identificación de aliados estratégicos que con voluntad política, disposición de aportes e inversiones financieras, que realizaron los estudios técnicos, las obras pendientes o los ajustes y habilitaciones consideradas en convenios entre las partes.

6. Recomendaciones

- Adopción de la estrategia de identificación de actores sobre un abordaje integral, institucional y empresarial, de negociaciones sostenibles entre partes, el posicionamiento de responsabilidad social hacia y para las áreas más afectadas por la pobreza y la falta de acceso a servicio eléctrico.
- Elaborar e implementar un plan de fortalecimiento de las capacidades de negociación del liderazgo encargado de la conducción de las alianzas y operación de los acuerdos firmados entre las partes, como el establecido entre la alianza multiactores.
- Realizar procesos de sistematización de alianzas, registrando sus principales momentos y lecciones, diseño metodológico, el proceso o los procesos de negociación alcanzados.
- Incorporar dentro del plan estratégico de la empresa micro central hidroeléctrica comunitaria un componente de capacitación del liderazgo en temas de alianzas, así como de instrumentos que

permitan dar seguimiento a los acuerdos y convenios suscritos entre ASHDINQUI y otros actores.

- Incorporar una campaña de promoción de la empresa microcentral hidroeléctrica comunitaria con el logo de las empresas e instancias participantes en la alianza multiactores.
- Diseño de planes de emprendimientos para mujeres y juventud, buscando el respaldo de las entidades ya citadas.
- Incorporar en las políticas de los entes rectores de la electrificación rural el reto de replicar y escalar esta experiencia.

CAPITULO III

INFORME CON LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ENERGIZACION RURAL EN TODAS LAS COMUNIDADES SELECCIONADAS

La presentación de los estudios de impacto ambiental se desagrega en los dos componentes básicos del proyecto. El primero corresponde al componente de generación que contempla la evaluación de impacto de las estructuras que corresponden a la microcentral hidroeléctrica (componente de generación) desde la toma de agua, la conducción, la casa de máquinas, el desfogue y la subestación y por separado los estudios correspondientes a las redes de distribución eléctrica de cada una de las 3 comunidades que son cubiertas con el proyecto.

El tipo y nivel de estudio aplicable que determina la normativa establecida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales según numeral 4010 (listado taxativo del MARN) es un Diagnóstico Ambiental de Bajo Impacto y un Plan de Gestión Ambiental. La legislación aplicable está contenida en el Acuerdo Gubernativo 431-2007 y los términos de referencia emitidos por el MARN para realizar el Diagnóstico Ambiental de Bajo Impacto y el Plan de Gestión Ambiental, dicho plan fue realizado por un equipo profesional dirigido por el Arquitecto Col. 3692, Consultor Ambiental No 945 DIGARM-MARN Edvan Omar Marroquín Franco.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL MICROCENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLA (COMPONENTE DE GENERACION)

Título 1

1. Introducción

El siguiente plan de Gestión Ambiental propone la reducción de impacto ambiental, por el seguimiento de operaciones del proyecto micro central hidroeléctrico, ubicada en la aldea Batzchocolá, del municipio de Nebaj. La central es de 90 kW de potencia, esta funciona para brindar electricidad a tres aldeas, Batzchocolá mencionado anteriormente, La Laguna de Batzchocolá y Viziquichum, las cuales están en completa armonía y comparten las mismas sinergias sociales y culturales.

La microcentral hidroeléctrica, es un proyecto en proceso de implementación, que ha concluido con la construcción del componente de generación eléctrica, que consistió en las obras civiles de la toma de agua, tubería a presión, equipo electro-mecánico, casa de máquinas y subestación; gracias al apoyo financiero del Instituto Humanista de Cooperación para el Desarrollo –HIVOS-, a través de un contrato con el Fondo del Clima de –HIVOS-, suscrito entre ASHDINQUI e HIVOS, el 22 de junio de 2010, con el cual se compromete el desplazamiento de emisiones de carbono. Además, se ha contado con la contraparte local de la comunidad en mano de obra no calificada, materiales locales y transporte interno, lo cual está debidamente contabilizado.

El proyecto es gestionado, administrado y es propiedad de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché –ASHDINQUI- teniendo el soporte de la Asociación para el Desarrollo Rijatz’ulQ’ij (Semilla de Sol) que ha acompañado desde su inicio a la Junta Directiva de ASHDINQUI y mantiene su compromiso de brindar el seguimiento y gestiones para el fortalecimiento administrativo, técnico en la operación y mantenimiento del Proyecto.

No obstante lo anterior, para concluir el proyecto, ponerlo en marcha y garantizar su sostenibilidad, se requiere el apoyo y financiamiento de otras instituciones interesadas en construir la red de distribución eléctrica, en realizar las instalaciones internas de las viviendas, equipar y fortalecer la capacidad local para su operación, mantenimiento y administración, habilitar y mejorar las medidas de protección de la planta así como impulsar los usos productivos y la gestión integrada de los recursos hídricos y fortalecer la participación de la mujer. Por lo que a través del proyecto “Aplicación de Responsabilidad Social Corporativa en Sistemas de Energía Rural en Zonas Aisladas de Guatemala”, implementado por el Ministerio de Energía y Minas con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía OLADE se resolvió apoyar y complementar recursos gestionados a través de una alianza de multiactores compuesta por el Ministerio de Energía y Minas con el apoyo de OLADE, El Instituto Nacional de Electrificación INDE, la Empresa Energía Limpia de Guatemala, S. A. (Hidroxacbal Delta) y la ASHDINQUI dentro de un esquema de Responsabilidad Social Corporativa –RSC- para concluir el proyecto, ponerlo en operación con todas las formalidades y seguridades y además, generar condiciones de sostenibilidad del proyecto.

Es importante mencionar, que el proceso de adopción de la tecnología energética que se implementa con este proyecto demanda de un enfoque sistémico, ya que no se trata de una simple transferencia tecnológica sino que requiere de un intercambio que deriva en un proceso de co-creación comunitaria y asesoría externa en el que se genera la conjugación de un hardware (máquina) y un software (mecanismos de O&M y aprovechamiento del insumo energético) que es eminentemente social y que debe construirse a través de la aplicación de un enfoque intercultural, interdisciplinario y con equidad de género que busca generar la capacidad de adaptación ante los retos ambientales sociales y económicos que afrontan estas poblaciones.

1.1. Objetivo del plan de gestión ambiental

Elaborar de forma participativa el diagnóstico de la micro central hidroeléctrica, ubicada en la comunidad de Batzchocolá, como producto final para la formulación del Plan Integral de Gestión Ambiental (PGA) a fin de mejorar la calidad de vida, en temas de salud, ambiente, económico, social de la localidad.

1.2. Metodología utilizada para la valoración de impactos

La metodología a utilizar es participativa, se ha propiciado un trabajo multidisciplinario junto a el consultor nombrado por OLADE Mario G. Hernández J, la cual se ha trabajado con la comunidad desde el año 2008, reuniones de trabajo para conocer la metodología de campo, así como entablar relación con Asesores del MARN, asimismo se aplico una encuesta a 33 personas, de tres comunidades, Caserío Batzchocolá, Caserío Viziquichum, Caserío la Laguna de Batzchocolá, con la finalidad de obtener la percepción de la población en torno al manejo de la micro central hidroeléctrica, esta información se ha recopilado empleando formatos homogéneos previamente analizados,

Además se ha utilizado la información sobre clima, suelos, geología geografía, flora, fauna, y ecología que existe en información de MAGA, parámetros y radios disponibles en mapas del MAGA, además se ha realizado entrevistas a pobladores, líderes, COCODES, la asociación Hidroeléctrica de Desarrollo ASHDINQUI y la Asociación de mujeres de ASHDINQUI.

Etapas de la Metodología:

- a) Etapa de Gabinete: Constituye la primera etapa de Diagnóstico, la recopilación de información sobre el tema de estudio, la preparación de los instrumentos técnicos para el levantamiento de información de la etapa de campo.
- b) Etapa de Campo: Consiste en la inspección in-situ del área donde se realizaron las obras de la Hidroeléctrica, aspectos Sociales, económicos, físicos, biológicos del área del proyecto. Identificando los impactos ambientales, realizando un diagnóstico ambiental de los mismos.
- c) Etapa Final de Gabinete es la tercera y última etapa del Diagnóstico, se realizó un procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, para los cuales se utilizara dicha información para hacer el plan ambiental de todos los impactos recopilados.

1.3. Objetivo del proyecto

Dotar de servicio energético eléctrico a la población de Batzchocolá municipio de Santa María Nebaj, departamento de Quiché, aprovechando la disposición local y potencial de los recursos hídricos de la región que contribuya a mejorar sus condiciones de vida y que posibilite aumentar las fuentes de trabajo e incrementar el ingreso monetario de las familias.

Resultados:

1. Reducción en la demanda de fuentes energéticas contaminante (leña, ocote, basura) y dañinas a la salud de las personas
2. Protección de las cuencas hídrica Xacbal y reforestación.
3. Agregación de valor a los productos de la zona contribuyendo a aumentar el ingreso y las fuentes de trabajo
4. Promoción de la diversificación productiva
5. Reducción de la presión sobre el uso del suelo y el bosque.

Productos e indicadores:

1. Número de acometidas domiciliarias y productivas
2. Número de nuevos negocios establecidos con uso de energía
3. número de procesos productivos con cambio de tecnología energética
4. Número de servicios sociales provistos con energía eléctrica
5. Número de puestos creados para la operación del sistema
6. Número de nuevos productos ofrecidos por las iniciativas locales que se emprendan

Titulo 2

1. Información general

1.1. Información sobre el profesional o equipo profesional que elaboró el PGA

Arquitecto Col. 3692, Consultor Ambiental No 945 DIGARM-MARN Edvan Omar Marroquin Franco

Arquitecta Col. 3517 Karla Mariela Torres Montufar

Arquitecta Col. 3854 Magda Odette Chavajay Jiménez

1.2. Identificación de normas y legislación a cumplir

El Decreto 93-96 del Congreso de la República de Guatemala en su Artículo 4 estipula que corresponde a la Comisión Nacional de energía Eléctrica, entre otras funciones, emitir las disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso y uso de las líneas de transmisión de redes de distribución de acuerdo a lo dispuesto en la mencionada Ley y su Reglamento, en este caso, por tratarse de un sitio fuera de la red, las redes de transmisión y de distribución son independientes de dicha normativa.

En los Artículos 97, 125 y 126 de la Constitución Política de la República de Guatemala establece que: “El estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, para lo cual se dictaran las normas necesarias y así garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y el agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. Igualmente declara de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los hidrocarburos, minerales y demás recursos naturales no renovables, para lo que el Estado establecerá y propiciara las condiciones necesarias...”

Es importante señalar el Artículo 127 de la Constitución Política de la República que literalmente expone: “Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social...” Así mismo dentro del Artículo 128: “Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos. El aprovechamiento de las aguas, de los lagos y de los ríos, para fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional, está al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna, pero los usuarios están obligados a reforestar las

riberas y los causes correspondientes, así como a facilitar las vías de acceso”. El artículo 129, declara de Urgencia Nacional, la electrificación del país, con base en planes formulados por el Estado y las municipalidades, en la cual podrá participar la iniciativa privada.

Capítulo 4, artículo 7 del decreto 93-96 la Ley General de Electricidad, establece la separación de funciones en la actividad eléctrica, la que garantiza la desmonopolización del sector eléctrico. Mediante esta garantía se busca que ningún actor realice simultáneamente actividades relacionadas a generación, transporte, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Sin embargo esta norma no será aplicable a las empresas con potencias de generación instaladas de hasta 5 MW, ni a las empresas eléctricas municipales, cualquiera que sea su capacidad instalada, salvo el caso cuando se trate de empresas o entidades municipales de capital mixto o financiado con recursos no municipales. En consecuencia a este proyecto por ser de 90 kW no le es aplicable.

El artículo 8 de la misma ley instituye que: Es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes. No obstante, para utilizar con estos fines los que sean bienes del Estado, se requerirá de la respectiva autorización del Ministerio, cuando la potencia de la central exceda de 5 MW. El Ministerio deberá resolver sobre las solicitudes de las autorizaciones en un plazo de noventa (90) días contados a partir de la fecha en que se presenten las mismas, previo a que el solicitante haya cumplido con lo estipulado en el artículo 10 de esta ley y de acuerdo con lo que al respecto establece su reglamento.

El tercer considerando de la LGE dice:

“Que al desmonopolizarse el sistema de generación de energía eléctrica, cumpliendo con el mandato constitucional contenido en el Artículo 130 de la Constitución Política de la República de Guatemala, es urgente descentralizar y desmonopolizar los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica para agilizar el crecimiento de la oferta y satisfacer las necesidades sociales y productivas de los habitantes de la República...”

El sistema con que cuenta la ASHDINQUI es un sistema aislado que será operado bajo el esquema de auto productor de acuerdo a la definición establecida en el artículo 6 de la Ley General de Electricidad Decreto No. 93-96 del Congreso de la República de Guatemala. Autoproducción: “Es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de una central de generación de energía eléctrica, cuya producción destina exclusivamente a su propio consumo”.

Debido a la ubicación del sitio arqueológico debe citarse el Artículo 60 de la Constitución Política de la República: “Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes y valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y artísticos del país y están bajo la protección del Estado. Se prohíbe su enajenación, exportación o alteración salvo los casos que determine la ley”

El Decreto 90-97 del Congreso de la república, Código de Salud, establece que es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; la institución encargada del establecimiento de las normas sanitarias que regulen la construcción de obras para la eliminación y disposición de excretas y aguas residuales. Lo anterior, en su calidad de Ente Rector del Sub- Sector Agua y Saneamiento, y en estrecha colaboración y coordinación con las instituciones que lo conforman.

ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006, ARTICULO 10 “ La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar

aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten éstas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reuso y lodos” ARTICULO 10 “La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas deberá, cada cinco años, actualizar el contenido del estudio técnico estipulado en el presente Reglamento”

Título 3

1. Descripción del proyecto (complemento a datos de la EAI (Evaluación ambiental inicial)

El diseño de la Microcentral Hidroeléctrica, contempla aprovechar los 200 mts. De caída bruta existente en terrenos comunitarios y aprovechar un caudal mínimo de 75 lts./segundo en estación seca, de los cuales se podrán utilizar el 90% (equivalentes a 68 lts./seg.) para producir **90 kW** de potencia, el desfogue se planea realizar sobre el mismo arroyo Batzchocolá. En invierno se podrían utilizar hasta 102 lts./seg. ¹

La Microcentral hidroeléctrica a filo de agua está proyectada para prestar un servicio automático, con mínima intervención humana que se requiere para efectos de mantenimiento del equipo en períodos regulares planificados, para la limpieza de la reja (diaria) y la limpieza del desarenador (cada dos días en invierno y cada semana en verano).

¹ Dejando el consecuente caudal ecológico, el cual se calcula sobre la base de los principios del método hidrológico definido como un 10% del caudal medio histórico.

Con este proyecto, se buscará abastecer con el servicio eléctrico a los siguientes Aldeas: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá y Viziquichum. La iluminación domiciliar usual es a través de ocote, velas y gas.

Este proyecto tendrá el enfoque de un sistema aislado, debido a la escasa posibilidad de poder conectarse a la red del sistema nacional interconectado SNI.

- Objetivo del proyecto

Proveer de las herramientas que contribuyan a mejorar las condiciones de el funcionamiento, Dotar de servicio energético eléctrico a la población de las aldeas: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá, del Municipio de Santa María Nebaj, y Visiquichum, del municipio de San Gaspar Chajul, departamento de Quiché, aprovechando la disposición local y potencial de los recursos hídricos de la región que contribuya a mejorar sus condiciones de vida y que posibilite aumentar las fuentes de trabajo e incrementar el ingreso.

1.1. Características técnicas del proyecto

De conformidad con la información proporcionada por la organización responsable del proyecto (ASHDINQUI), las características técnicas del proyecto se describen sistemáticamente a continuación. (Ver tablas 8, 9, 10 y 11)

Tabla IX DATOS DEL APROVECHAMIENTO

DATO	ESPECIFICACION
1.1. Caída bruta =	126 metros
1.2. Caída neta =	123.87 metros
1.3. Caudal de diseño =	120 litros/seg 10 meses/año

DATO	ESPECIFICACION
1.4. Comportamiento del flujo de agua 1.4.1. Caudal máximo: 1.4.2. Caudal normal: 1.4.3. Caudal mínimo: 1.4.4. meses/año	700 litros/seg, 1 mes/año 367 litros/seg, 6 meses/año 102litros/seg, 1 mes/año

Tabla X DATOS DE LA OBRA CIVIL

ESTRUCTURAS	ESPECIFICACIONES
2.1. Derivación 2.1.1. Estructura: 2.1.2. Ancho: 2.1.3. Altura total de muro 2.1.4. Altura expuesta	concreto ciclópeo y reforzado 6.50 metros 3.00 metros 2.60 metros
2.2. Desarenador 2.2.1. Estructura: 2.2.2. Ancho: 2.2.3. Altura: 2.2.4. Pliego	Tamiz tipo Coanda de acero inoxidable 100 cm 100 cm Curvo 45° de inclinación
2.3. Cámara de carga 2.3.1. Estructura 2.3.2. Sección más larga 2.3.3. Sección más corta 2.3.4. Sección más profunda 2.3.5. Sección menos profunda 2.3.6. Cajas de concreto.	Concreto armado 10.99 metros 5.97 metros 2.92 metros 0.75 metros

ESTRUCTURAS	ESPECIFICACIONES
<p>2.4. Tubería forzada de aducción (alta presión)</p> <p>2.4.1. Material:</p> <p>2.4.2. tubo PVC corrugado Ø 12" de 80 PSI</p> <p>2.4.3. tubo PVC Ø 12" de 125 PSI</p> <p>2.4.4. tubo PVC Ø 12" de 160 PSI</p> <p>2.4.5. tubo PVC Ø 12" DE 250 PSI</p> <p>2.4.6. Longitud total PVC:</p> <p>2.4.7. Y de acero de Ø 12"</p> <p>2.4.8. Tubo de acero reductor Ø 12" a 8"</p> <p>2.4.9. Junta Dresser de acero Ø 12" 0.</p> <p>2.4.10. Válvula de compuerta Ø 12"</p>	<p>PVC en varias secciones</p> <p>316.00 metros</p> <p>458.00 metros</p> <p>116.00 metros</p> <p>46.00metros</p> <p>936.00 metros</p> <p>1.35 metros</p> <p>1.30 metros</p> <p>30 metros</p> <p>0.36 metros</p>

Tabla XI DATOS DEL EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

TIPO DE EQUIPO	ESPECIFICACIONES
<p>3.1 Turbina</p> <p>3.1.1 Tipo:</p> <p>3.1.2 Potencia nominal (eléctrica):</p> <p>3.1.3 Caída de diseño:</p> <p>3.1.4 Caudal de diseño:</p> <p>3.1.5 Velocidad nominal de rotor:</p> <p>3.1.6 Velocidad libre del rotor:</p> <p>3.1.7 Eje:</p> <p>3.1.8 Soporte motriz del eje:</p> <p>3.1.9 Soporte no motriz del eje:</p>	<p>Acción directa (Pelton)</p> <p>90 kW</p> <p>123.87 metros.</p> <p>120 litros /segundo</p> <p>960 rpm,</p> <p>1800 rpm,</p> <p>de acero</p> <p>Chumacera de servicio pesado</p> <p>Carcasa de acero al carbón de ¼" de espesor</p>
<p>3.2 Transmisión de Multiplicación de velocidad turbina:</p> <p>3.2.1 Tipo:</p> <p>3.2.2 Marca de la banda:</p> <p>3.2.3 Polea de la turbina diámetro:</p> <p>3.2.4 Polea del generador diámetro:</p> <p>3.2.5 Distancia entre centros de poleas:</p>	<p>Faja 5V</p> <p>Beltech, Suiza</p> <p>609.6 mm</p> <p>304.8 mm</p> <p>2000 mm aprox más corredera para tensar la banda</p>

TIPO DE EQUIPO	ESPECIFICACIONES
3.3 Generador de 135 kW (168 KVA) 3.3.1 Marca: 3.3.2 Modelo: 3.3.3 Tipo: 3.3.4 Procedencia: 3.3.5 Fases: 3.3.6 Potencia nominal: 3.3.7 Voltaje nominal: 3.3.8 Velocidad: 3.3.9 Frecuencia: 3.3.10 Clase de aislamiento:	Marathon Electric Magna Plus sincrónico sin escobillas SER USA (Estados Unidos de Norteamérica) tres 168 kVA $\cos \phi = 0.8 = 135 \text{ kW}$ 208 Voltios, conexión en estrella 1800 rpm, 60Hz H tropicalizado
3.4 Tablero de protección y medición 3.4.1 Tipo: 3.4.2 Marca : 3.4.3 Tipos de protección:	Molded Case Con bobina de disparo remoto Siemens Sobrecarga, Inversión de fase, falla de fase, voltaje bajo, desequilibrio de carga
3.5 Gobernador 3.5.1 Proveedor y marca 3.5.2 Tipo: 3.5.3 Modelo: 3.5.4 Tipo de Resistencia 3.5.5 Capacidad	ELECSOLS.R.L. Control electrónico (Gobernador) THERMA Termolink enfriadas por agua 90 W

Tabla XII DATOS DEL BANCO DE TRANSFORMACIÓN

TIPO DE EQUIPO	ESPECIFICACIONES
4.1 Transformación tipo elevador de Voltaje 4.1.1 Transformadores 4.1.2 Relación de voltaje 4.1.3 Potencia nominal: 4.1.4 Tierra	50 KVA, trifásico 7620/13200 a 120/208 3x75 kVA Malla de cobre conductor desnudo # 2, } varillas de cobre 5/8" x 8' con tratamiento de bentonita

1.2. Área del proyecto y área de influencia

El proyecto atenderá tres comunidades, sin embargo, el emplazamiento del componente de generación se localiza en terrenos de la comunidad de Batzchocolá.

Tabla XIII DATOS DE LOCALIZACIÓN

PUNTO DE REFERENCIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	OBSERVACIONES
Aldea Batzchocolá	latitud=15.572826 longitud=-91.109029	Punto situado en el área de viviendas de la población del caserío Batzchocolá
Rio / catarata	latitud=15.577451 longitud=-91.109479	En la catarata que esta al inicio del pueblo.

El proyecto se ubica en el Caserío Batzchocolá, Santa María Nebaj, Quiche; el área de influencia incluye tres comunidades:

1. Visiquichum: Aldea perteneciente a San Gaspar Chajul, de escasos recursos. Sus pobladores trabajan en la agricultura de maíz, frijol, café, cardamomo y Pacaya. Tiene una escuela solamente de nivel primario.

2. La Laguna de Batzchocolá: Caserío que pertenece a Santa María Nebaj, cuenta con muy escasos recursos y su fuente económica depende de la agricultura de maíz, frijol y café. Cuentan con una escuela a nivel primario solamente. Esta comunidad cuenta hasta la fecha de hoy con 192 habitantes en su totalidad y la cantidad de estudiantes se limita únicamente a 44 niños de primero primaria hasta sexto primaria.

3. Batzchocolá: Caserío perteneciente a Santa María Nebaj, su fuente de ingreso económico es la agricultura de maíz, frijol y café. Esta comunidad

cuenta con un aproximado de 349 habitantes hasta la última encuesta y la cantidad de estudiantes se limita únicamente a 85 estudiantes desde primero primaria hasta sexto primaria.

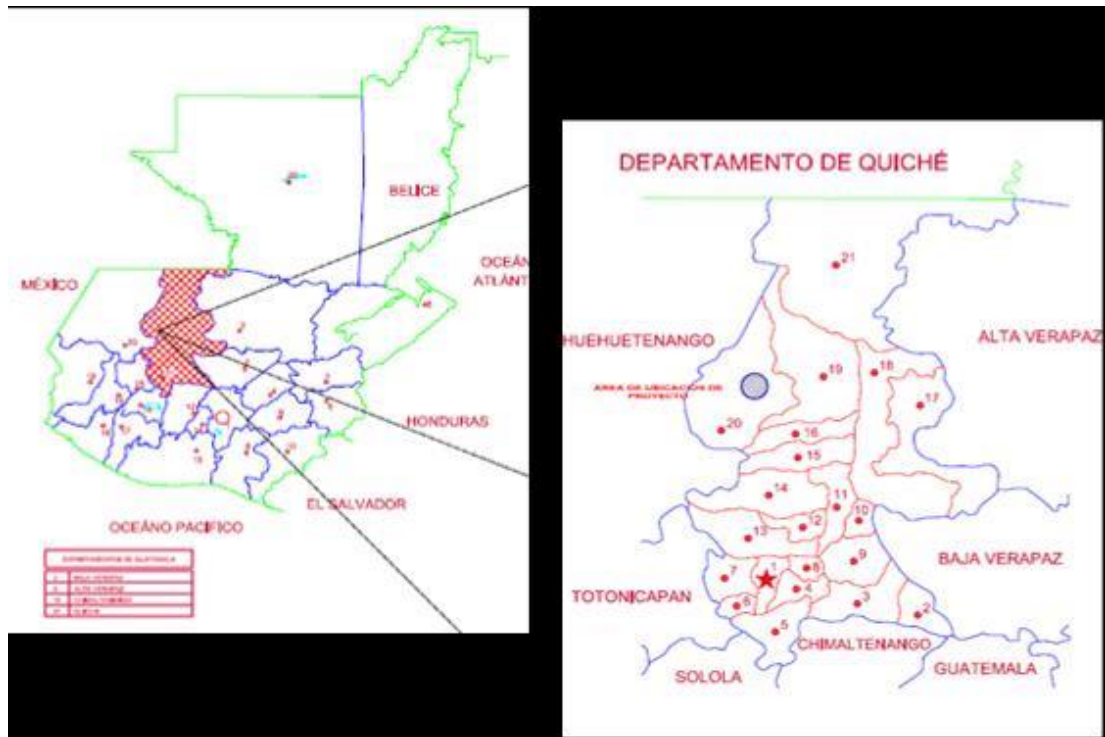


Ilustración V UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

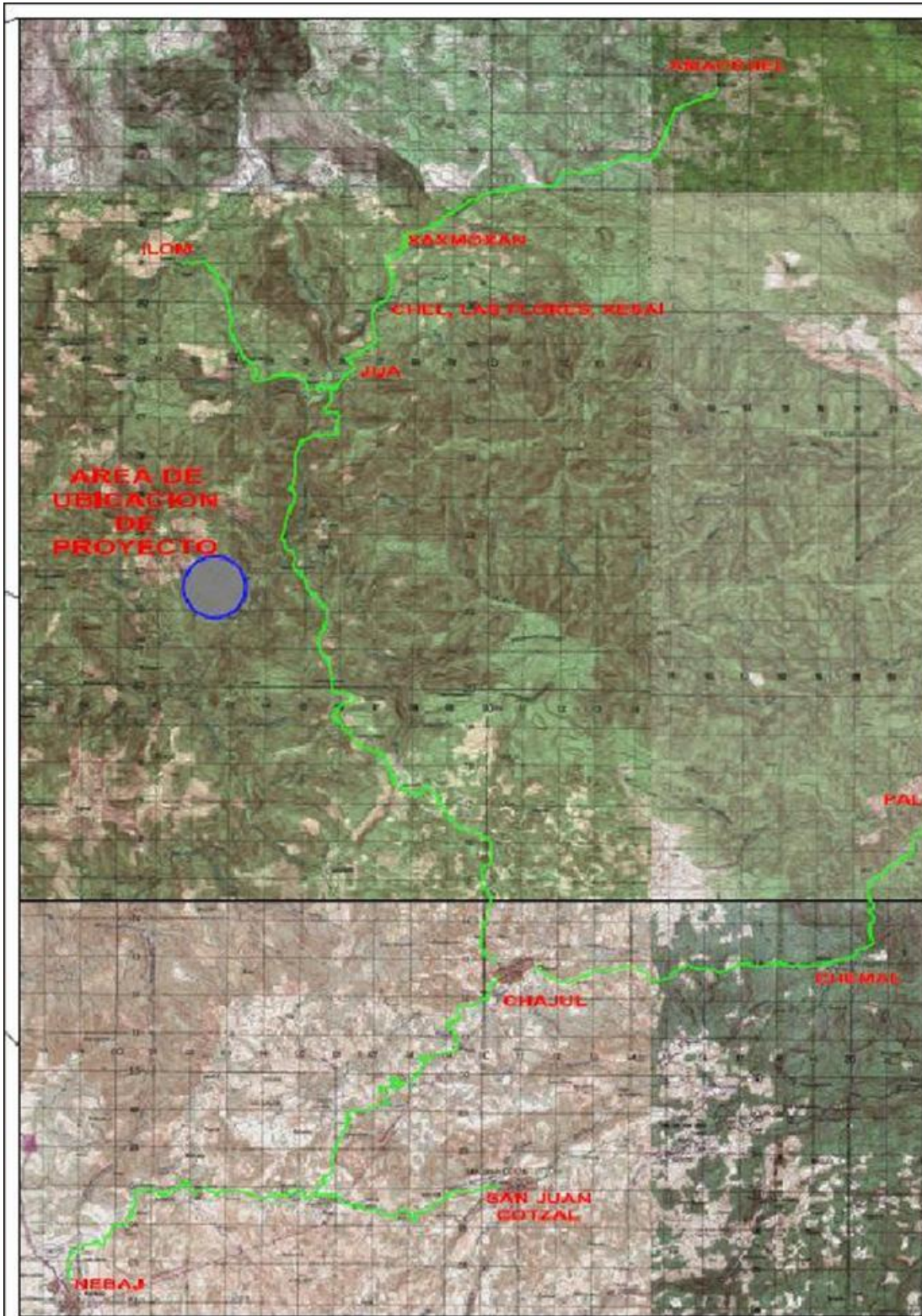


Ilustración VI UBICACIÓN DEL PROYECTO

Mapa No 2 – Ubicación del proyecto.

El acceso hasta la comunidad es por carretera asfaltada y camino de terracería en buen estado hasta la comunidad. De la comunidad hasta el sitio del recurso hídrico hay veredas.

Tabla XIV TIPO DE ACCESO, DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA AL PROYECTO

DE	A	TIPO DE CARRETERA	KM	TIEMPO HORAS
Guatemala	Nebaj	Asfalto	247	5
Nebaj	Batzchocolá	Terracería transitable en verano	40	2.30
Total			287.	7.30

Alternativamente puede viajar por el Municipio de Chajul que dista de Nebaj 30 Kms en asfalto y luego 25 km en terracería accesible en toda época y luego 3.5 Kms. a pie en vereda con poca pendiente con bello y exquisito paisaje entre montaña de Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical.

1.3. Componentes del proyecto y sus fases

El proyecto de construcción de la Micro central Hidroeléctrica en el Caserío Batzchocolá consta de las fases:

1. Planificación: Esta es la fase para iniciar el proyecto, se realiza una consulta popular para tomar en consideración las necesidades de los pobladores, así como el sentir de los pobladores en relación al proyecto. También se realiza la planificación completa es decir, el documento escrito en el cual se describe el funcionamiento del mismo así como el juego de planos constructivos.
2. Construcción: En esta fase es donde se realiza físicamente el proyecto de Hidroeléctrica.
3. Operación: En esta fase, es cuando el proyecto inicia a funcionar y provee la energía eléctrica a las tres comunidades anteriormente mencionadas.

4. Abandono: Esta es la fase cuando la vida útil de la hidroeléctrica llega a su final.
5. Listado de actividades que se realizaron en la fase de Construcción:
6. Obra de Toma.
7. Construcción de Bocatoma.
8. Construcción de Desarenador.
9. Construcción del Canal de conducción.
10. Construcción de Tanque de Carga
11. Instalación de Tubería de presión.
12. Construcción de Casa de Maquinas
13. Construcción de Subestación eléctrica.

Lista de actividades a desarrollarse en la fase de Operación:

14. Captación de Agua
15. Conducción de Agua
16. Generación de Electricidad en el Cuarte de Maquinas.
17. Mantenimiento de la maquinaria en casa de Maquinas.

Lista de actividades a desarrollarse en la fase de Abandono (dependiendo del instrumento ambiental que solicite el MARN):

18. Eliminación de la obra de Toma. (clausura de captación de agua).
19. Relleno del canal de captación.
20. Relleno del tanque de sedimentación con material orgánico.
21. Demolición de Bocatoma
22. Demolición de Tanque de Compensación
23. Desmontaje de tubería de presión
24. Reforestación en relleno del canal de captación y tanque de sedimentación.
25. Recuperación del terreno.

Tabla XV COMPONENTE DE FINANCIACION DEL PROYECTO (GENERACION)

COMPONENTE DE GENERACION			
CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
Obra civil e hidráulica	Q 892,727.00	\$ 114,401.43	
Casa de máquinas y equipo electro mecánico	Q. 593,517.84	\$ 76,058.29	
Subestación eléctrica	Q 405,133.36	\$ 51,917.14	
SUB TOTAL	Q 1,891,378.20	\$ 242,376.86	HIVOS
Habilitación y protección circuito hidráulico	Q 172,080.00	\$ 21,981.03	
Protección de tubería	Q 129,890.00	\$ 16,591.79	
Mejoramiento de seguridad y protección casa de máquinas	Q 96,050.00	\$ 12,269.16	
SUB TOTAL	Q 398,020.00	\$ 50,841.98	ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA
TOTAL COMPONENTE DE GENERACION	Q 2,289,398.20	\$ 293,218.85	
Costo x Kw de potencia instalada	Q 25,437.76	\$ 3,257.99	

Tabla XVI COMPONENTE DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO (DISTRIBUCION ELECTRICA)

CONCEPTO	VALOR Q	VALOR US \$	FUENTE
Diseño, construcción y suministro de redes de distribución de las comunidades de Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá de Nebaj y Visiquichum de Chajul, departamento de El Quiché.	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	INDE
TOTAL COMPONENTE DE DISTRIBUCION	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	

TOTAL OBRAS ELECTRICAS

Q 3,197,062.79 \$ 409,534.50

Costo total por usuario sobre 160 usuarios	Q. 19,981.64	\$ 2,559.59	
Costo de distribución por usuario sobre 160 usuarios	Q 5,672.90	\$ 726.97	

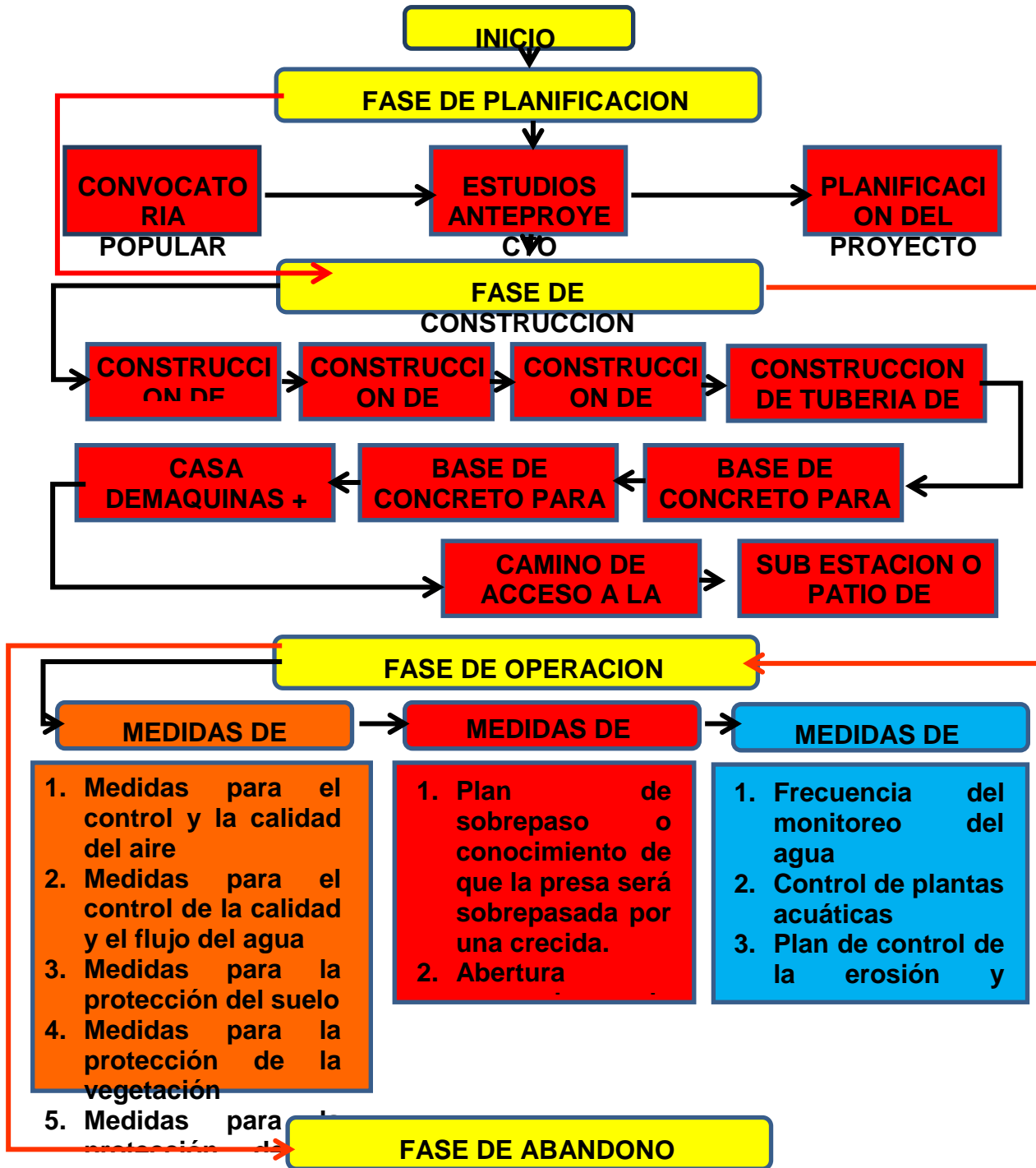
El aporte de OLADE en el presente proyecto se designó con base a las negociaciones entre las partes a financiar la asistencia técnica y capacitación para el desarrollo empresarial de la microempresa comunitaria y para fomentar los usos productivos de la energía a través de un fondo revolvente administrado por la Unidad de la Mujer de ASHDINQUI.

Tabla XVII FASES DEL PROYECTO (TIEMPO)

CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA DE BATZCHOCOLA											
No.	DESCRIPCIÓN	TIEMPO									
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
a.1	Levantamiento Topográfico										
a.2	Construcción de Bodega y Guardianía										
a.3	Limpieza y Chapeo										
b.1	Construcción del vertedero de derivación										
c.1	Excavación y Compactación										
c.2	Cimentación										
c.3	Construcción de Rejilla										
c.4	Fundición de paredes de Bocatoma										
d.1	Trazo y Estaqueado										
d.2	Excavación y Compactación										
d.3	Cimentación										
d.4	Construcción de Canal										
e.1	Trazo y Estaqueado										
e.2	Excavación y Compactación										
e.3	Cimentación										
e.4	Construcción de tanques de sedimentación										
e.5	Fundición de las paredes del desarenador										
f.1	Trazo y Estaqueado										
f.2	Excavación y Compactación										
f.3	Cimentación										
f.4	Fundición de las paredes del tanque de compensación										
f.5	Construcción de baranda de supervisión										
g.1	Instalación de tubería de alta presión de										

CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA DE BATZCHOCOLA

		TIEMPO									
No.	DESCRIPCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
	0.70 m de diámetro										
h.1	Trazo y Estaqueado										
h.2	Excavación y Compactación										
h.3	Cimentación										
h.4	Levantado de Muros										
h.5	Construcción de Cubierta										
h.5	Construcción subestación										



Flujograma de actividades

1.4. Infraestructura realizada (descripción básica)

Una **obra de toma** “bocatoma tipo tirol”. La obra de toma deberá acomodarse a la topografía del terreno y se tratará de una pequeña obra para derivar el caudal de diseño hacia las obras de conducción. Esta obra deberá impedir el ingreso a la conducción de los sedimentos gruesos que transporta el río.

Un **tanque desarenador** localizado al margen izquierda del río deberá remover el material fino o sedimento en suspensión que transporta el río.



Ilustración VII Bocatoma



Ilustración VIII desarenador

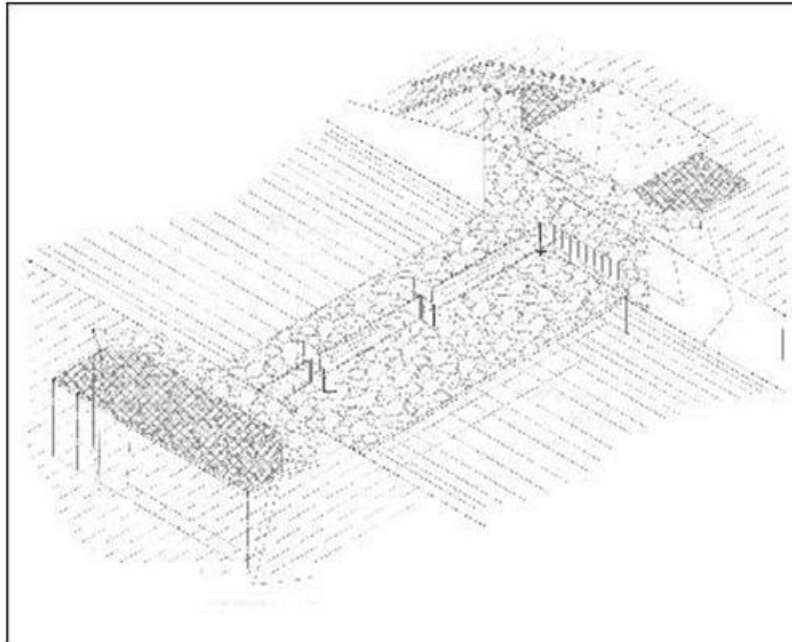


Ilustración IX BOCATOMA DESARENADOR PLANO

La obra de conducción consistió, de una tubería/canal con una pendiente baja, hacia un tanque de compensación.



Ilustración XI TUBERIA



Ilustración X CANAL

La tubería de presión se inicia, en el tanque de compensación y conduce el agua hacia la casa de máquinas.



Ilustración XII Tubería de presión

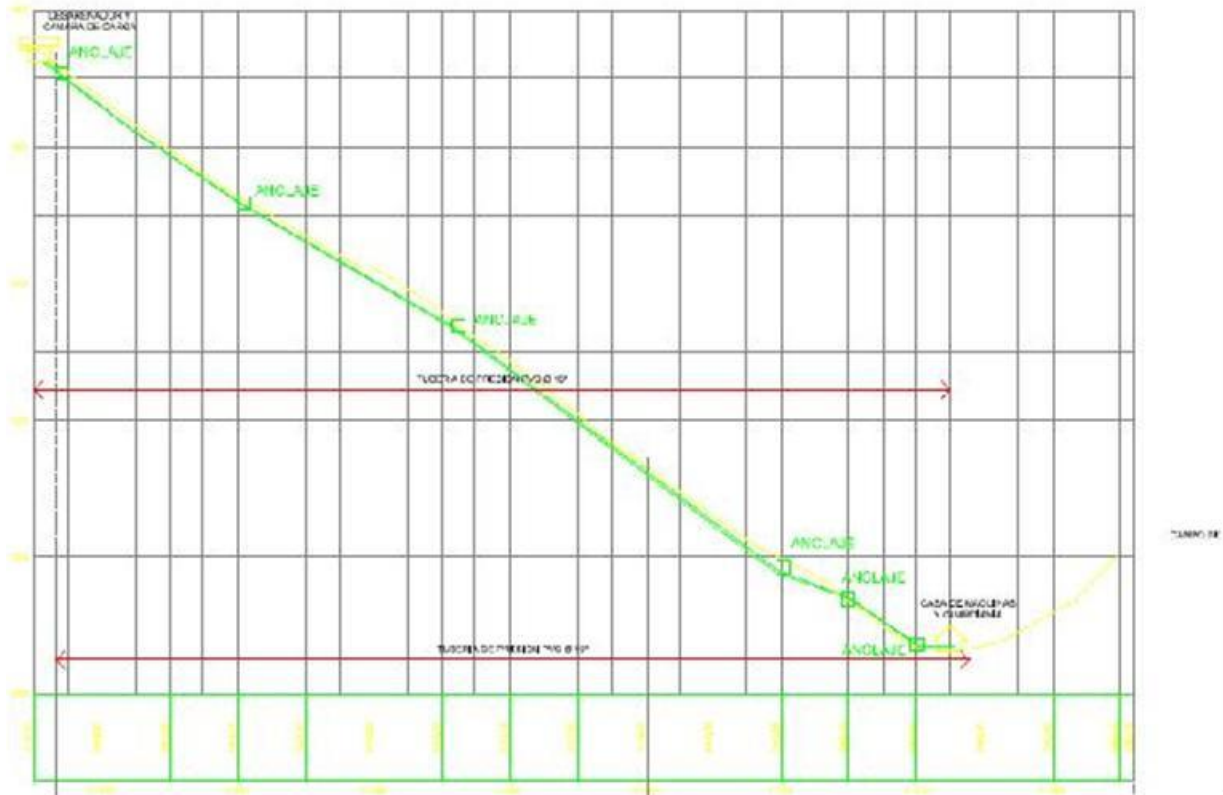


Ilustración XIII ALTURAS

La **cámara de carga**, tiene la función de absorber las variaciones del caudal y proveer una elevación adecuada del agua sobre la entrada a la tubería de presión para evitar el ingreso de aire a la misma. El tanque de compensación deberá tener un mecanismo de limpieza de operación simple y contar con un sistema de rejillas para evitar el ingreso de material flotante a la tubería de presión.



Ilustración XIV CAMARA DE CARGA

La **casa de máquinas / Turbina y Generador** se localizará en la margen izquierda del río, en un sitio relativamente plano, mientras la subestación se localizará al lado de la casa de máquinas.



Ilustración XV TURBINA Y GENERADOR



Ilustración XVI CASA DE MAQUINAS

La subestación eléctrica se localiza después de la casa de maquinas, se conecta a la red de distribución.



Ilustración XVII SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Los caminos de acceso solo requieren alguna mejora y algunas decenas de metros de caminos nuevos para llegar al sitio del tanque de compensación. El acceso al sitio de la toma y a las obras de conducción deberá habilitarse de acuerdo a los requerimientos de la construcción y el mantenimiento de la planta.

1.5. Equipo y maquinaria a utilizar

Los equipos que se utilizaron se mencionan a continuación.

- a. Sistemas de Izaje
- b. Grúas de pórtico
- c. Camiones
- d. Volquetes
- e. Perforadoras
- f. Retroexcavadoras
- g. Mezcladoras de concreto
- h. Equipos eléctricos
- i. Transformadores

Durante la fase de construcción del proyecto de hidroeléctrica se ha utilizado:

- a. Materiales empleados: Cemento, arena, pedrín, hierro, block de piedra pómez,
- b. Equipo técnico: Implementos de albañilería, palas, piochas, barretas, carretas, concreteras, demolidores entre otros.

1.6. Mano de obra en construcción y operación

Durante la construcción del proyecto de hidroeléctrica fue necesaria la implementación de recurso humano que se indica a continuación:

Anteproyecto:

- 1 Arquitectos
- 1 ingenieros civil
- 1 Ingeniero eléctrico
- 1 técnicos operador.

Estos colaboraron desde del Anteproyecto, durante la fase de Planificación hasta la fase de ejecución de la obra física. Los operadores de la hidroeléctrica iniciaran su labor al momento del funcionamiento de la hidroeléctrica.

Mano de obra en campo:

1 ingeniero supervisor.

1 maestro de obra.

1 albañil.

4 ayudantes

7 – 8 personas de mano de obra no calificada de la población de la comunidad.

1.7. Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción, operación y abandono

- a. Desechos sólidos durante la etapa que se construyo: el manejo de desechos sólidos restantes de los materiales de la construcción, como bolsas de cemento, sobrantes de varillas de hierro, sobrantes del movimiento de tierra, sobrantes de arena y pedrín. Los sobrantes como arena, pedrín, varillas de hierro y sobrantes de excavación de tierra, se tiene programado buscar áreas donde se necesite reafirmar un muro de contención o realizar algún tope o bordillo siempre en beneficio de la comunidad, hasta agotar el material existente. Los desechos de bolsas de comento se desalojan juntamente con el ripio de la comunidad.
- b. Desechos sólidos durante la operación: La operación de la hidroeléctrica no genera ningún desecho sólido, no se utiliza ningún material para que opere, no se vierte ningún líquido con el agua potable del rio, al generar la energía eléctrica no genera ningún desecho líquido y tampoco desecho sólido.

- c. Desechos sólidos en la fase de abandono: La fase de abandono será al momento de terminar la vida útil que son aproximadamente 50 años, si la comunidad ya no considera necesaria en ese momento la existencia de la hidroeléctrica entonces se deberá demoler lo existente y desalojar hacia el vertedero previamente aprobado, se hará un instrumento ambiental, el cual lo solicite el MARN.

1.8. Descripción de los desechos líquidos generados en las fases de construcción, operación y abandono

- a. desechos líquidos durante la construcción: En esta fase del proyecto es necesario utilizar agua potable para realizar la mezcla de la arena, piedrín y cemento para obtener el concreto y realizar la construcción de la hidroeléctrica. Esta agua potable utilizada no se desecha en ninguna río y tampoco se mezcla con ningún líquido limpio o vital.
- b. Desechos líquidos durante la operación: En esta fase de operación del proyecto de hidroeléctrica, no se tienen desechos líquidos en el funcionamiento de la misma, ya que el agua potable del río es utilizada únicamente para generar presión y producir la energía eléctrica. El agua potable del río no se vierte con ningún líquido químico o artificial, más bien se mantiene y no se altera ninguna composición de la misma.
- c. Desechos líquidos en la fase del abandono: Al cumplirse aproximadamente 50 años de vida útil de la hidroeléctrica, se abandona el proyecto si es que la comunidad en ese momento considera que ya no es necesaria la misma. Al llegar esta etapa se demolerá la construcción existente pero no se tendrá ningún desecho líquido producido por esto.

Título 4

1. Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales

1.1. Emisiones de aire

El índice de la calidad del aire consiste en un valor a dimensional, calculando a partir de información procedente de las directivas vigentes relacionadas con los distintos contaminantes atmosféricos, cuyo principal objetivo es facilitar a la población la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire.

Se han considerado los contaminantes para los cuales, por su importancia y efectos, se han establecido niveles de concentración que hay que respetar, considerando cinco contaminantes: SO₂ (Fluorescencia UV), PM₁₀ (Micro balanza), NO₂ (Quimioluminiscencia), O₃ (Absorción UV) y CO.

El índice se calcula para cada uno de los contaminantes medidos en la estación de muestreo (Ozono, Partículas PM₁₀, Monóxido de Carbono, Dióxido de azufre y Dióxido de Nitrógeno). En la tabla se reporta el valor más elevado del ICA, haciendo mención al parámetro responsable de ese valor, que califica el lugar de medición.

El índice de calidad, es un indicador de cuan limpio o contaminado está el aire en el sitio de medición, asociado a los efectos sobre la salud que la población puede experimentar en unas pocas horas o días después de respirar ese aire.

El ICA es calculado de acuerdo a la forma de cálculo establecida para el AQI (Air Quality Index) de la Agencia de Protección ambiental de los Estados Unidos, EPA, y hasta tanto no se cuente con una legislación nacional que regule la materia, estará basado en los estándares de calidad del aire establecidos igualmente por la EPA, considerando los siguientes parámetros: Ozono, Partículas, Monóxido de carbono, Dióxido de azufre y Dióxido de nitrógeno.

El ICA varía entre 0 y 500, donde 500 representa el nivel más alto de contaminación y por tanto el de mayor riesgo para la salud. Generalmente, un valor de 100 corresponde al estándar de Calidad del Aire, por lo tanto, valores menores a 100 son considerados como satisfactorios.

Cuando el ICA alcanza valores superiores a 100, la calidad del aire en el lugar es considerada no saludable, al comienzo para ciertos grupos sensibles de la población, y luego para todos los ciudadanos en la medida que el ICA aumenta. Se entiende como grupos sensibles a personas enfermas (en especial aquellas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares), ancianos y niños.

Tabla XVIII INDICE DE CALIDAD DE AIRE SEGÚN ICA

Valor de ICA	Color	Calidad del aire	Significado
0-50	Verde	Buena	La calidad del aire es considerada satisfactoria
51-100	Amarilla	Moderada	La calidad del aire es aceptada, sin embargo algunos contaminantes pueden generar un efecto moderado en la salud de un muy pequeño número de personas usualmente sensibles a la contaminación del aire. Miembros de grupos sensibles pueden

101-150	Naranja	No saludable para grupos sensibles	experimentar efectos sobre su salud. El público general no es usualmente afectado.
151-200	Rojo	Insalubre	Cualquier persona comienza a experimentar efectos sobre su salud. Miembros de grupos sensibles pueden experimentar efectos más serios sobre su salud.
201-300	Púrpura	Muy insalubre	<u>Alerta de salud:</u> cualquier persona puede experimentar efectos serios sobre su salud

Existen actualmente en Guatemala 4 Estaciones de mediciones de calidad de aire, considerando la ubicación del proyecto, que se encuentra en el Departamento de Quiché, en la siguiente imagen esta la Estación que está ubicada en Quetzaltenango.

Siendo verde el resultado de los análisis, y considerando que el área de influencia del proyecto se ubica en un área de montaña baja, la calidad de aire es satisfactoria para sus habitantes, además por la naturaleza del proyecto de Micro central hidroeléctrica no tiene ningún aspecto negativo sobre la calidad de aire.



MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA
INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA,
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INSIVUMEH)
Dirección 7^a Av. 14-57 Zona 13
Teléfono: 2310 5000
Correo Electrónico: indireccion@insivumeh.gob.gt Página Web: www.insivumeh.gob.gt

ESTACIÓN LABOR OVALLE: Finca Labor Ovalle, Km. 13.5 carretera a Olintepeque,
Olintepeque, Quetzaltenango.

Contaminante	Unidad de medida ^{oo}	Medida móvil	Concentración máxima	Valor del Índice de Calidad del Aire	ICA ^o
CO MONOXIDO DE CARBONO	ppm	8 horas	0.5	6	Buena
NO₂ DIOXIDO DE NITROGENO	ppb	1 hora	2.6	2	Buena
O₃ OZONO	ppb	8 horas	Sin datos*		
PM10 PARTICULAS MENORES A 10 MICRAS	µg/m ³	24 horas	39.5	37	Buena
SO₂ DIÓXIDO DE AZUFRE	ppb	1 horas	Sin datos*		

^oICA = Índice de calidad del aire
Ver la tabla de Índice de Calidad del Aire al final del documento

^{oo}Unidad de medida:
ppm = partes por millón
ppb = partes por millardo (miles de millón)
µg/m³ = micro gramo por metro cúbico

Índice de calidad crítico: **37**
Calidad del aire según ICA: **Buena**
Contaminante crítico: **Partículas menores a 10 micras**

*Sin datos por problemas técnicos.

Ilustración XVIII Estación labor Ovalle, de Quetzaltenango

1.2. Nivel de ruidos y vibraciones en el área del proyecto

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB), unidad de medida de la presión sonora. El umbral de audición está en 0 dB (mínima intensidad del estímulo) y el umbral de dolor está en 120 dB.

Para tener una aproximación de la percepción de la audición del oído humano, se creó una unidad basada en el dB que se denomina decibel A (dBA).

El oído humano tiene la capacidad de soportar cierta intensidad de los ruidos; si éstos sobrepasan los niveles aceptables (límite aceptado es de 65 dB para la

Organización Mundial de la Salud (OMS), provocan daños en el órgano de la audición.

Las cifras medias de las legislaciones europeas marcan como límite aceptable 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.

La capacidad auditiva se deteriora en la banda comprendida entre 75 dB y 125 dB y pasa a ser nivel doloroso cuando se sobrepasan los 120 dB, llegando al umbral de dolor a los 140 dB.

En proyectos similares al de la microcentral hidroeléctrica de Batzchcolá se presentan niveles de sonido de 90-95 decibeles.

1.3. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos

La producción de desechos sólidos ordinarios son en base al uso que tenga el cuarto de máquinas, en el estará personal operario, 1 o 2 personas, sabiendo en un promedio que son 2 kilos al día de basura, esto se dispondrá en recipientes adecuados para que pueda reciclarse.



Ilustración XIX DEPOSITOS DE DESECHOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

1.3.1. Respecto a los aceites dieléctricos utilizados en los transformadores

Los aceites dieléctricos se obtienen a partir de bases naf técnicas de bajo punto de fluidez, libres de ceras y sometidas a proceso de refinación de extracción por solventes y de tratamiento con hidrógeno.

1.3.2. Propiedades de los aceites dieléctricos

Buenas propiedades como aislante, las cuales dependen en su totalidad de la ausencia de impurezas, tales como suciedad, materias extrañas y agua pues aun en pequeñas cantidades pueden disminuir operacionalmente la rigidez dieléctrica. Los aceites dieléctricos son cuidadosamente secados y filtrados, en el momento de su envasado.

Los aceites dieléctricos poseen una alta resistencia a la oxidación, lo que permite funcionar por largos períodos, tanto en transformadores de potencia y de distribución como en interruptores.

Poseen alta estabilidad química y buenas propiedades refrigerantes debido a su baja viscosidad, lo cual le facilita la transferencia del calor generado en el transformador.

1.4. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales

El proyecto produce aguas domesticas en la casa de maquinas, por la utilización de un inodoro con su lavamanos, por lo que se recomienda el uso de un biodigestor, con un campo de de oxidación; identificando que existe terreno que se puede utilizar para el efecto.

Se realizó un análisis de calidad de agua, para lo cual se procedió a tomar muestras de agua para establecer una línea base, sobre la cual medir el nivel de impacto del proyecto en los cuerpos de agua afectados.

1.4.1. Parámetros de muestreo de agua

Los parámetros son los brindados por el MARN para la evaluación del agua, según el acuerdo Gubernativo 236-2006.

1.4.2. Toma de muestras de agua en estaciones

Las muestras se tomaron en puntos determinantes para la operación del proyecto, los cuales se enumeran a continuación:

Tabla XIX ESTACIONES DE MUESTREO

No	Punto	Latitud	Longitud	altura
BA-01	Desfogue	15° 34' 20.3"	91° 06' 21.6"	1841
BA-02	Boca toma	15° 34' 39.1"	91° 06' 32.5"	1967
BA-03	Rio - puente	15° 34' 34.1"	91° 06' 32.8"	1926

1.4.3. Resultados de los análisis físico-químicos del agua muestreada



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle "A" 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo:	Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica	Muestra simple o compuesta:	Simple
Referencia cliente:	BA-01 (Desfogue)	Responsable del muestreo:	CLIENTE
Fecha de monitoreo:	08 de marzo de 2014	Temperatura de almacenaje:	5 °C
Hora de monitoreo:	15:50	Recipiente utilizado:	Plástico y bolsa estéril
Tipo de muestra:	Agua de río	Método de preservación:	INS04-MUE
Código de muestra:	14-419-1		
Lote:	14-419		

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014
Hora de recepción de la muestra por el laboratorio: 14:00
Fecha de informe: 18 de marzo de 2014

Ilustración XX Informe de resultados de laboratorio de la muestra BA-01

Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	Límite de Detección	Resultados
Color	u Pt-Co	1	< 1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Relación DQO/DBO	—	—	< 1.0
Fósforo Total	mg/L - P	0.05	0.21
Grasas y Aceites	mg/L	5	< 5
Materia Flotante	—	Presente/Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.20	1.15
pH	—	0.01	7.63
Sólidos Sedimentables	mL/L	0.1	< 0.1
Sólidos Suspendidos	mg/L	10	< 10
Temperatura	°C	0.1	19.9
Coliformes fecales	NMP/100mL	1.8	130

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 mL = número más probable por 100 mililitros.

Los presentes resultados son válidos únicamente para la muestra tomada y recibida en la fecha indicada.
Metodología utilizada: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition 2012.



Laboratorio ECOQUIMSA
Inga. Bárbara Pinto Classon
Ingeniera Química
Colegiado No. 1714

Ilustración XXI Informe de resultados de laboratorio de la muestra BA-01 (B)



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

CUADRO COMPARATIVO INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle "A" 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo: Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica Muestra simple o compuesta: Simple
Fecha de monitoreo: 08 de marzo de 2014 Tipo de muestra: Agua de río
Código de muestra: 14-419-1

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014

Artículo 21: Límites Máximos Permisibles Para Entes Generadores Nuevos		Referencia:	
Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	BA-01 (Desfogue)	LMP
Color	u Pt-Co	< 1	500
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	200
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	---
Fósforo Total	mg/L - P	0.21	10
Grasas y Aceites	mg/L	< 5	10
Materia Flotante	---	Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	1.15	20
pH	Unidades de pH	7.63	6 a 9
Sólidos Sedimentables	mL/L	< 0.1	---
Sólidos Suspendedos	mg/L	< 10	100
Temperatura	°C	19.9	TCR +/- 7
Coliformes fecales	NMP/100ml	130	< 1X10 ⁴

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 ml. = número más probable por 100 mililitros.

Azul: Se cumple con el valor establecido para dicho parámetro en la correspondiente etapa de cumplimiento.

Rojo: No se cumple.

Ilustración XXII Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-01



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle "A" 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo:	Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica	Muestra simple o compuesta:	Simple
Referencia cliente:	BA-02 (Bocaforma)	Responsable del muestreo:	CLIENTE
Fecha de monitoreo:	08 de marzo de 2014	Temperatura de almacenaje:	5 °C
Hora de monitoreo:	16:30	Recipiente utilizado:	Plástico y bolsa estéril
Tipo de muestra:	Agua de río	Método de preservación:	INS04-MUE
Código de muestra:	14-419-2		
Lote:	14-419		

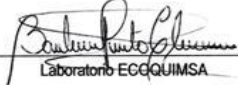
Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014
Hora de recepción de la muestra por el laboratorio: 14:00
Fecha de informe: 18 de marzo de 2014

Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	Límite de Detección	Resultados
Color	u Pt-Co	1	< 1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Relación DQO/DBO	—	—	< 1.0
Fósforo Total	mg/L - P	0.05	0.27
Grasas y Aceites	mg/L	5	< 5
Materia Flotante	—	Presente/Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.20	0.96
pH	—	0.01	7.67
Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1
Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10
Temperatura	°C	0.1	19.2
Coliformes fecales	NMP/100mL	1.8	110

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 mL = número más probable por 100 mililitros.

Los presentes resultados son válidos únicamente para la muestra tomada y recibida en la fecha indicada.
Metodología utilizada: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition 2012.


Laboratorio ECOQUIMSA
Inga. Bárbara Pinto Clason
Ingeniera Química
Colegiado No. 1714



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

CUADRO COMPARATIVO INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle "A" 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo: Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica Muestra simple o compuesta: Simple
Fecha de monitoreo: 08 de marzo de 2014 Tipo de muestra: Agua de río
Código de muestra: 14-419-2

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014

Artículo 21: Límites Máximos Permisibles Para Entes Generadores Nuevos		Referencia:	
Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	BA-02 (Bocafoma)	LMP
Color	u Pt-Co	< 1	500
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	200
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	—
Fósforo Total	mg/L - P	0.27	10
Grasas y Aceites	mg/L	< 5	10
Materia Flotante	—	Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.96	20
pH (in situ)	Unidades de pH	7.67	6 a 9
Sólidos Sedimentables	mL/L	< 0.1	—
Sólidos Suspendidos	mg/L	< 10	100
Temperatura (in situ)	°C	19.2	TCR +/- 7
Coliformes fecales	NMP/100ml	110	< 1X10 ⁴

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 ml. = número más probable por 100 mililitros.

Azul: Se cumple con el valor establecido para dicho parámetro en la correspondiente etapa de cumplimiento.

Rojo: No se cumple.

Ilustración XXIV Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-02



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle *A* 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo:	Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica	Muestra simple o compuesta:	Simple
Referencia cliente:	BA-03 (río)	Responsable del muestreo:	CLIENTE
Fecha de monitoreo:	08 de marzo de 2014	Temperatura de almacenaje:	5 °C
Hora de monitoreo:	16:20	Recipiente utilizado:	Plástico y bolsa estéril
Tipo de muestra:	Agua de río	Método de preservación:	INS04-MUE
Código de muestra:	14-419-3		
Lote:	14-419		

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014
Hora de recepción de la muestra por el laboratorio: 14:00
Fecha de informe: 18 de marzo de 2014

Ilustración XXV Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-03 (A)

Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	Límite de Detección	Resultados
Color	u Pt-Co	1	< 1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	10	< 10
Relación DQO/DBO	—	—	< 1.0
Fósforo Total	mg/L - P	0.05	0.08
Grasas y Aceites	mg/L	5	< 5
Materia Flotante	—	Presente/Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.20	0.78
pH	—	0.01	7.66
Sólidos Sedimentables	mL/L	0.1	< 0.1
Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10
Temperatura	°C	0.1	19
Coliformes fecales	NMP/100mL	1.8	79

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 mL = número más probable por 100 mililitros.

Los presentes resultados son válidos únicamente para la muestra tomada y recibida en la fecha indicada.
Metodología utilizada: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition 2012.


Laboratorio ECOQUIMSA
Inga. Bárbara Pinto Classon
Ingeniera Química
Colegiado No. 1714

Ilustración XXVI Informe de resultados de laboratorio de muestra BA-03 (B)



2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
Página Web: ecoquimsa.com
PBX: (502) 2322 3600

CUADRO COMPARATIVO INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006

Datos del Cliente

Cliente: Sr. Edvan Marroquin
Responsable: Sr. Edvan Marroquin
Dirección: 16 calle "A" 10-73 Planes de Minerva 5, zona 11 de Mixco

Datos de la muestra

Lugar de muestreo: Aldea Batzchocola, Micro Central Hidroeléctrica
Fecha de monitoreo: 08 de marzo de 2014
Muestra simple o compuesta: Simple
Tipo de muestra: Agua de río
Código de muestra: 14-419-3

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 09 de marzo de 2014

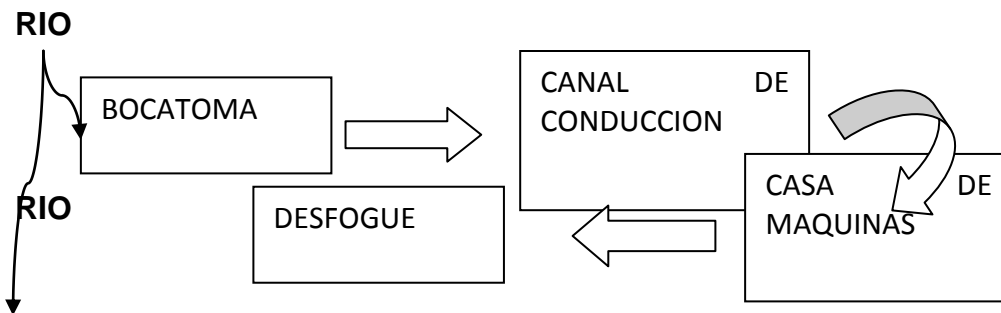
Artículo 21: Límites Máximos Permisibles Para Entes Generadores Nuevos		Referencia:	
Análisis	Dimensional ⁽¹⁾	BA-03 (río)	LMP
Color	u Pt-Co	< 1	500
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	200
Demanda Química de Oxígeno	mg/L - O ₂	< 10	---
Fósforo Total	mg/L - P	0.08	10
Grasas y Aceites	mg/L	< 5	10
Materia Flotante	---	Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.78	20
pH (in situ)	Unidades de pH	7.66	6 a 9
Sólidos Sedimentables	mL/L	< 0.1	---
Sólidos Suspendidos	mg/L	< 10	100
Temperatura (in situ)	°C	19.0	TCR +/- 7
Coliformes fecales	NMP/100ml	79	< 1X10 ⁴

(1) mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 mL = número más probable por 100 mililitros.

Azul: Se cumple con el valor establecido para dicho parámetro en la correspondiente etapa de cumplimiento.

Rojo: No se cumple.

Las muestras de agua, analizadas conforme a las normas del Acuerdo Gubernativo 236-2006, determina que el agua en los puntos de la Bocatoma, Rio, y Desfogue, se encuentran dentro de los límites permitidos, por lo que el agua no está contaminada, en ese sentido se recomienda dar seguimiento al cronograma de implementación y evaluación, presentado en el último capítulo de este Plan de Gestión Ambiental para la Micro central Hidroeléctrica Batzchocolá.



Dirección del agua en el diagrama de proyecto.

El flujo de agua es conducido por las estructuras del proyecto de Microcentral hidroeléctrica de Batzchocolá, en la forma ilustrada.

1.5. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción

El manejo de materia prima se realizó en una bodega situada en la casa de uno de los beneficiarios, del proyecto, ellos cuidaba de los materiales, también se realizó limpieza en la zona



Casa de maquinas



Casa de maquinas



Ilustración XXVIII CASA DE MAQUINAS FASE FINAL



Ilustración XXIX cuarto de transformadores



Ilustración XXX Brechas para canales de conducción



Ilustración XXXI Manejo de postes



Ilustración XXXII Manejo de material hacia tubería de conducción



Ilustración XXXIII Canales de presión



Ilustración XXXIV Canales hacia cámara de carga

1.6. Referente a las amenazas naturales

El Departamento de Quiché posee áreas de territorio con amenaza de desertificación por diferentes causas; este año se han dado 60 incendios forestales en varios lugares del mismo departamento. De igual manera, se efectúan talas de árboles para producir leña como combustible para las estufas artesanales y ocote (combustible para iluminación nocturna), que agudizan las condiciones para la desertificación en 49 km² del departamento de Quiché que tiene en total 8,378 km², lo que equivale a un 18% de superficie amenazada por desertificación. Aunque el proyecto no se encuentra en un área de riesgo a la desertificación, ya que es un área húmeda del departamento, si existe tala de árboles e incendios no controlados, según un informe PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA (PROANDYS)

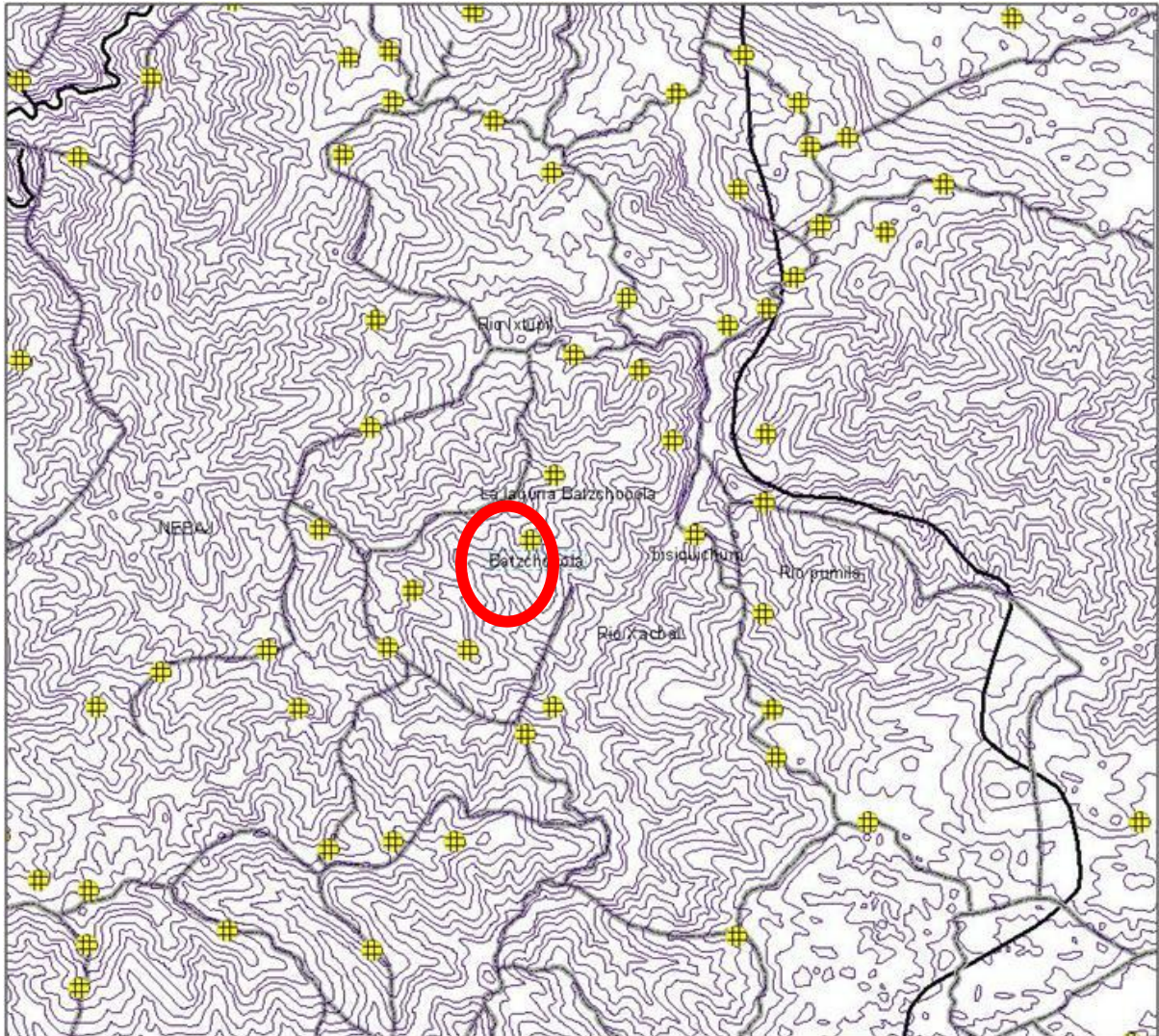


Ilustración XXXV Curvas de nivel del proyecto, a cada 100 mts.

La ubicación del proyecto, se encuentra en la comunidad de Batzchocolá, en terrenos que son de pendiente elevada, por lo que existen amenazas de deslaves por lluvias y deslaves por sismos.

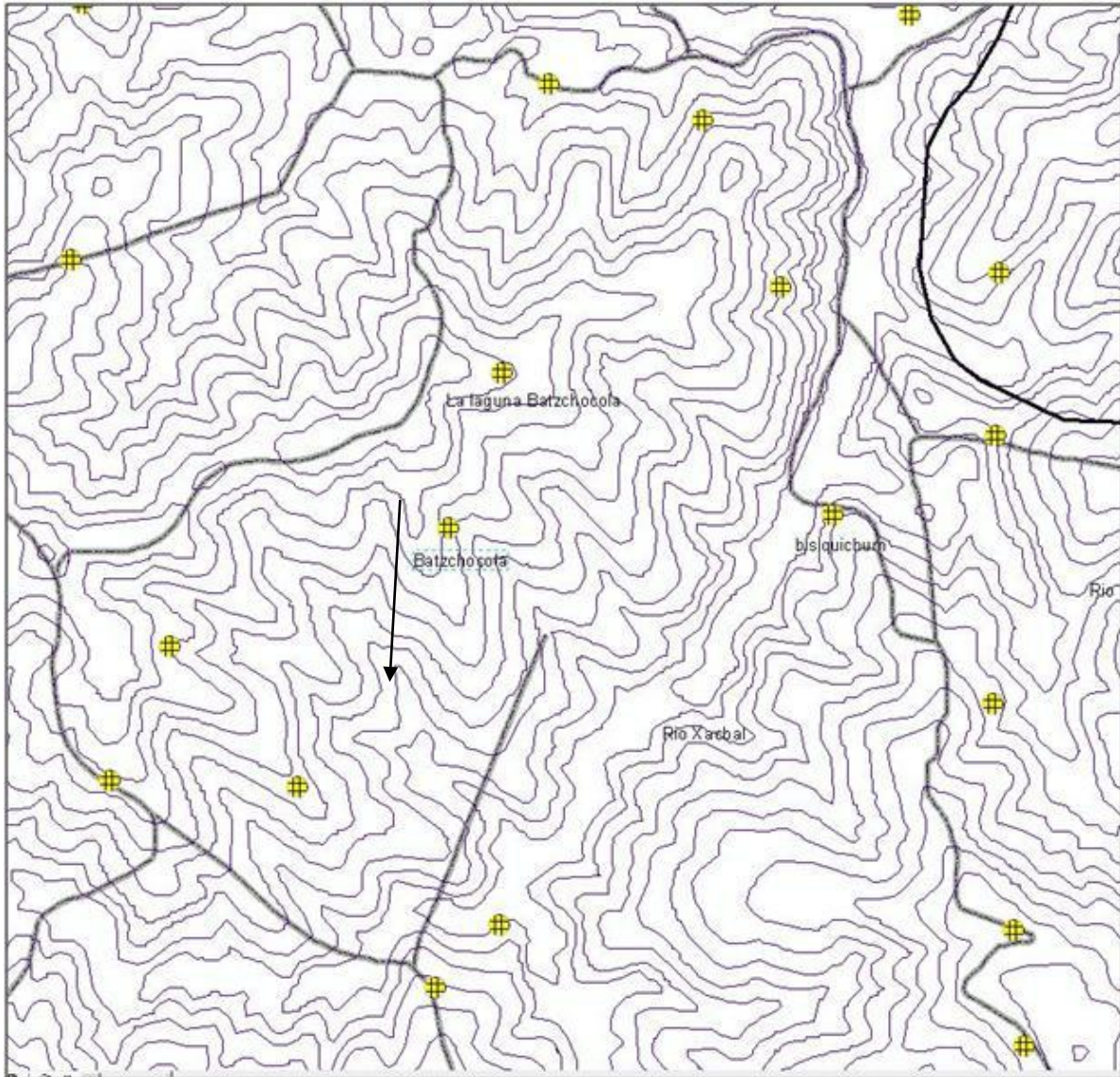


Ilustración XXXVI Curvas de nivel, direccionamiento de las curvas respecto al proyecto.

En el mapa, las curvas de nivel se ubican cada 100 metros. Las líneas gruesas y grises son carreteras. Actualmente la carretera de ingreso está en construcción, lo que representa un riesgo para la comunidad si no se aplican las medidas de mitigación antes de la época de lluvia intensa.

1.7. En relación con el suelo y las aguas subterráneas

Con relación al suelo tenemos la **taxonomía de suelos**, en donde se presenta que tipo de suelos tenemos en el proyecto ubicado en Quiche.

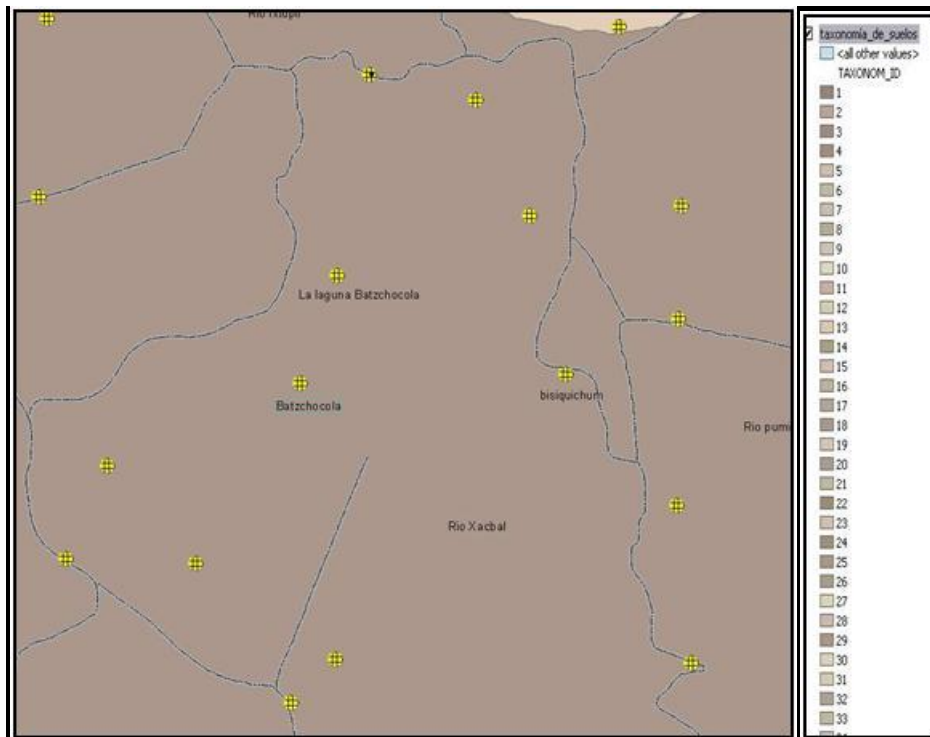


Ilustración XXXVII Taxonomía de suelos, Batzchocolá, La Laguna de Batzchocolá, y Bitziquichum.

Según El mapa anterior Batzchocolá, Visiquichum y La laguna de Batzchocolá se ubican en el numero 217 Unidad Mr-Pd, polígono 216, de mapa de MAGA, Taxonomía del Suelos.

Tabla XX TAXONOMIA DE CASERIO BATZCHOCOLA

uNIDAD	Mr-Pd
SUBORDEN1	Mr
SUBORDEN2	Pd
SUBORDEN	Rendolls
ORDEN	Mollisoles
CAR_DIAG	Mólico --- SB > 50%
CAR_SUBO	Desarrollados sobre caliza
POT_FER	Alto

HUM_SUE	Variable
CAR_FIS	Buenas
MAT	Minerales
SAT_BAS	Alta
C_MO	Alto

Molisoles son los suelos de los ecosistemas de pastizales. Se caracterizan por un horizonte de espesor, superficie oscura. Este horizonte superficial fértil, conocido como un epipedónmólico, los resultados de la adición a largo plazo de materiales orgánicos derivados de raíces de las plantas.

Molisoles ocurren principalmente en las latitudes medias y se amplía en regiones de las praderas, como las Grandes Llanuras de los EE.UU. A nivel mundial, ocupan ~ 7,0% de la superficie terrestre libre de hielo. En los EE.UU., ocupan el área de suelo más amplia representado un ~ 21,5% de la superficie terrestre.

Molisoles son algunos de los suelos agrícolas más importantes y productivos del mundo y son ampliamente utilizados para este propósito.

Tienen la materia profunda, alta carga orgánica, enriquecida con nutrientes del suelo de la superficie (horizonte C), por lo general entre 60 a 80 cm de espesor. Este horizonte superficial fértil, conocido como un epipedónmólico, los resultados de la adición a largo plazo de materiales orgánicos derivados de raíces de las plantas. La importancia de la arcilla en el horizonte B puede provenir de la química régimen de lluvias que causan la erosión de la roca madre. Tienen un suave, estructura granular, el suelo. Molisoles se producen en las sabanas y valles de las montañas (como los de Asia Central, o Norteamérica en las grandes llanuras). Se estimó que en 2003, entre 14 y 26 por ciento de los ecosistemas de pastizales todavía se mantuvo en un estado

relativamente natural (es decir, que no se utilizaron para la agricultura debido a la fertilidad del horizonte A). Debido a su productividad y la abundancia, los Molisoles representan uno de los órdenes de suelos más importantes económicamente.

El suborden es Rendoles que significa que el material pertenece a parental cálcico.

En la esquina superior se encuentra ubicado el polígono 180, de la taxonomía 181, para tener referencia, del tipo de suelos, están fuera del proyecto, por lo tanto solamente hacemos referencia de su taxonomía, sin ampliarla.

Tabla XXI TAXONOMIA DE POLIGONO 180, ALREDEDOR DE BATZCHOCOLA

sUBORDEN1	Ud
SUBORDEN	Udult
ORDEN	Ultisoles
CAR_DIAG	Argílico --- SB < 35%
CAR_SUBO	Udico
POT_FER	Bajo
HUM_SUE	Adecuada
CAR_FIS	Regular a Buenas
MAT	Minerales
SAT_BAS	Baja
C_MO	Bajo
LIMIT	Baja Fertilidad – Acidez

1.7.1. Uso de la tierra

El siguiente mapa muestra que el proyecto está en la zona VII, Visiquichum está en la zona II, las líneas grises, representan la carretera.

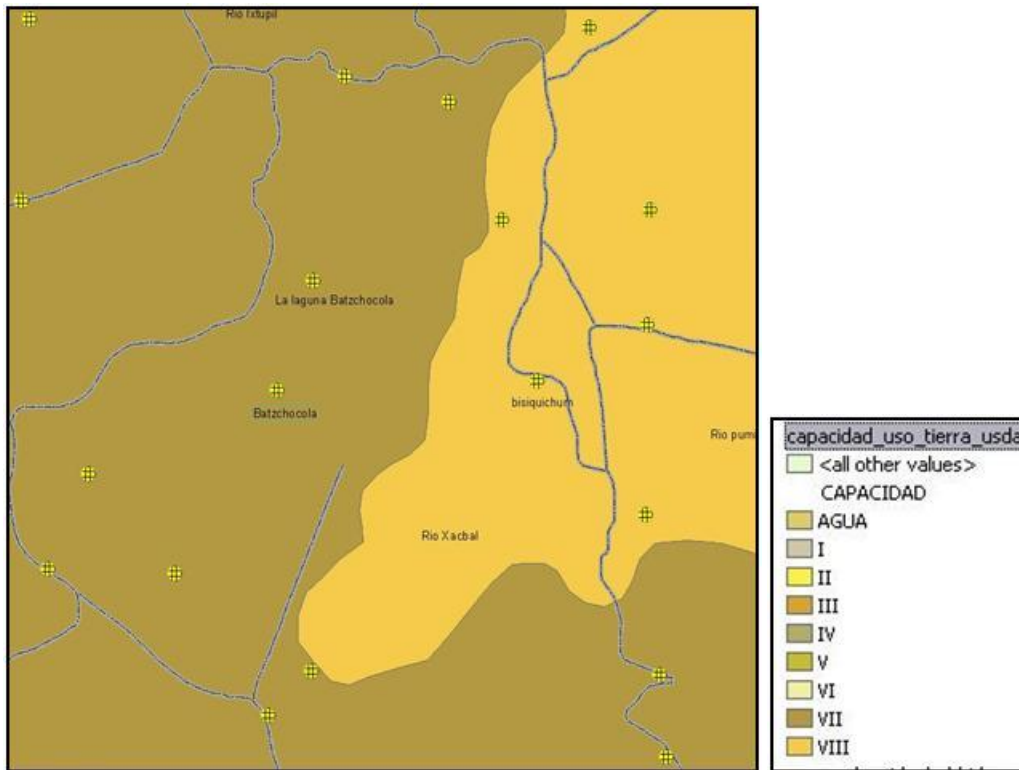


Ilustración XXXVIII Uso de la Tierra, en Batzchocolá, La Laguna de Batzchocolá Bitziqichum.

VII son las que tienen muy fuertes limitaciones de pendientes, muy fuerte erodabilidad, muy fuerte predregosidad, suelos muy poco profundos, exceso de humedad o factores climáticos adversos, Su vocación es preferiblemente forestal, pero también pueden usarse para producción de pastos y vida silvestre.

II, son tierras que tienen moderadas limitaciones o riesgos y requieren prácticas moderadas de conservación y manejo de acuerdo con las limitantes, algunas limitantes comunes de esta clase de tierras, son: moderada susceptibilidad a la erosión, pendientes suaves, moderada profundidad efectiva, dificultades para la labranza, presencia ligera de salves, leves limitaciones climáticas, tienen fertilidad química variada, mejorable con fertilizantes, su vocación es preferentemente agrícola vegetal.

Cosechas

II remolacha – moderada alcalinidad y salinidad

Café – (coffea arábica) exigente en materia orgánica, P Y N, acidez moderada.

Durazno – moderada pedregosidad, textura liviana, exigente en materia orgánica.

Fresa – Moderada acidez.

1.7.2. Aguas subterráneas

Presentamos un análisis de la cuenca Batzchocolá está ubicada en la cuenca 3.6.

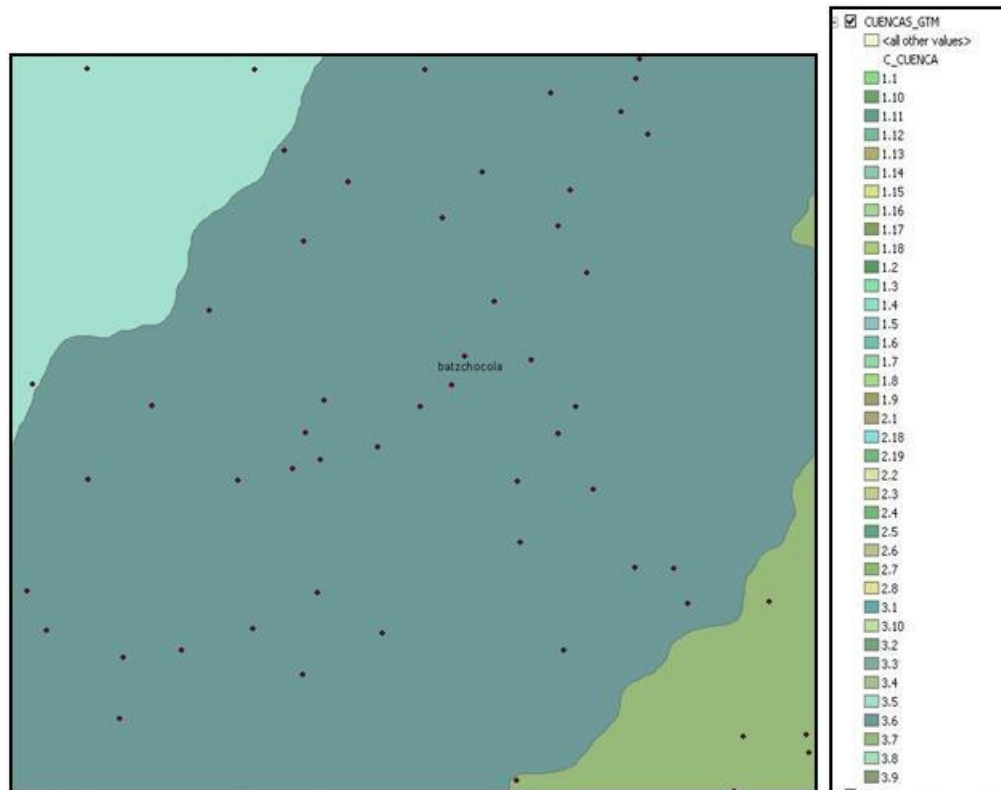


Ilustración XXXIX Cuenca en que se ubica el proyecto.

C_CUENCA 3.6, Xaclbal de la Vertiente en el Golfo de México, Km2 1,281.34.

C_CUENCA 3.7 Río Salinas, vertiente del Golfo Mexico KM2 12045.3

C_CUENCA 3.5 Río Ixcán, vertiente del Golfo Mexico KM2 2071.96

La principal cuenca hidrográfica que drena la región es el río Xaclbal, cuya vertiente pertenece a la cuenca del Golfo de México. Convergen además nueve ríos en el área, hacia el norte río Cabá, al noroccidente río Chel y Xaclabal, al suroccidente río Pumila, al centro río San Vicente y al oriente río Putul y río Cancab (Rey, et al., 1996).

Cerros con relieves y pendientes marcadamente onduladas e inclinadas, predominando la topografía “karts”. Dichos cerros son primordialmente de caliza se extienden en oeste y norte de la Sierra de los Cuchumatanes y gran parte de la 12 Sierra de Chamá. La susceptibilidad a la erosión de dichos suelos se debe tanto a la textura arcillosa como a sus grandes pendientes, por lo que la fertilidad de sus suelos es de baja a mediana siendo ésta un área de producción predominantemente de cultivo de bosques (Rey, et al., 1996; Durocher, 2002).

1.7.3. Zonas de recarga hídrica

El proyecto se encuentra en un área sin cobertura forestal, en la cual existe mucho relieve formado por rocas sedimentarias, posteriormente estudiadas, en la geología del proyecto, a continuación presentamos un listado de los máximos y mínimos caudales de agua.

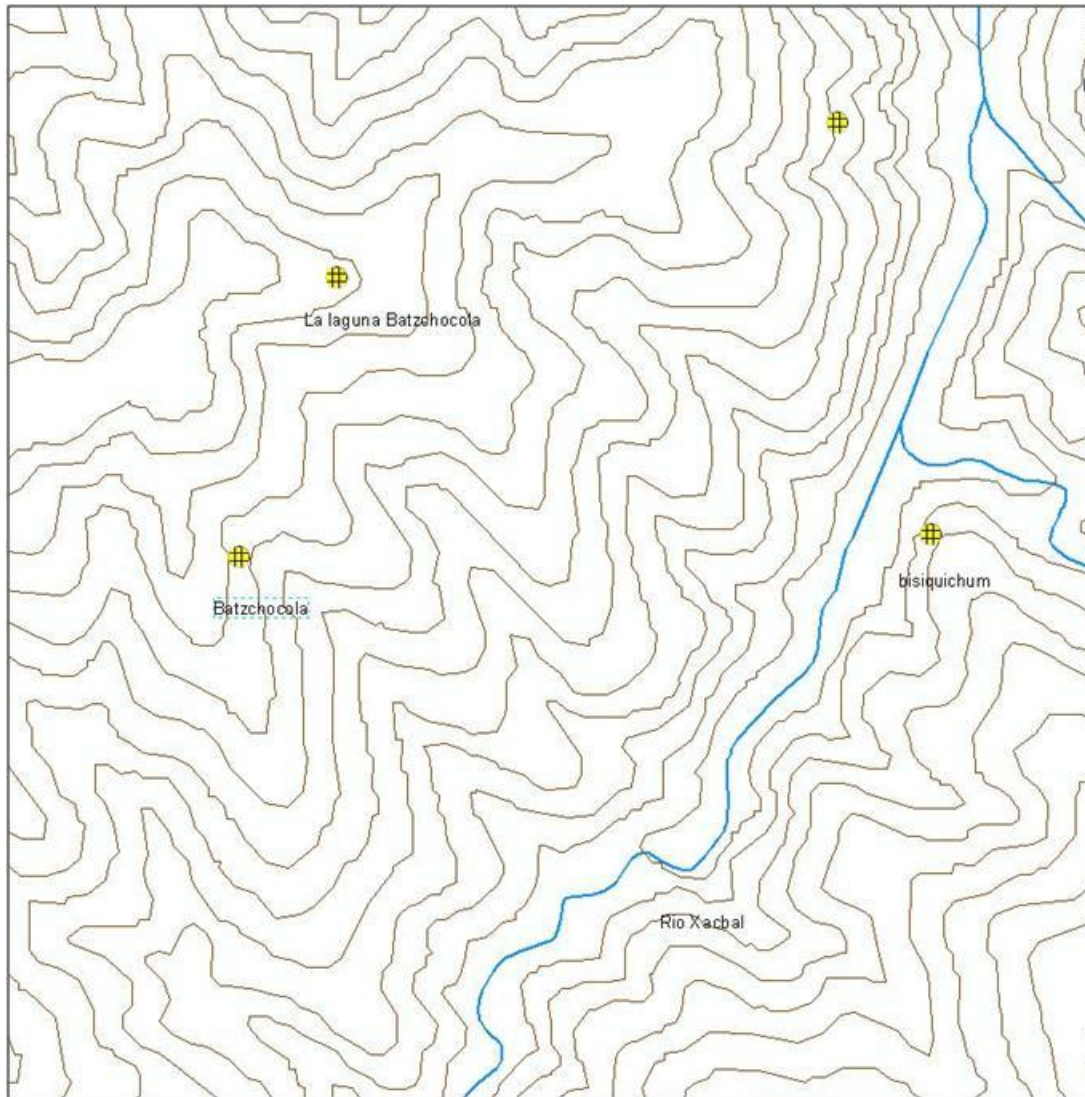


Ilustración XL El Rio Xacbal, en relación a Caseríos cercanos.

Estación:	XACLBAL
Río:	XACLBAL
Clave:	3060101
Municipio:	CHAJUL
Departamento:	QUICHE
Área:	725 Km²
Elevación:	290 msnm
Latitud:	15° 47' 44"
Longitud:	91° 5' 22"

**Mapa de Microlocalización de Microcuencas Xacibal
 Municipio de Nebaj, Quiché, Guatemala
 Proyecto Batzchocolá, Arroyo Viamacvitz**

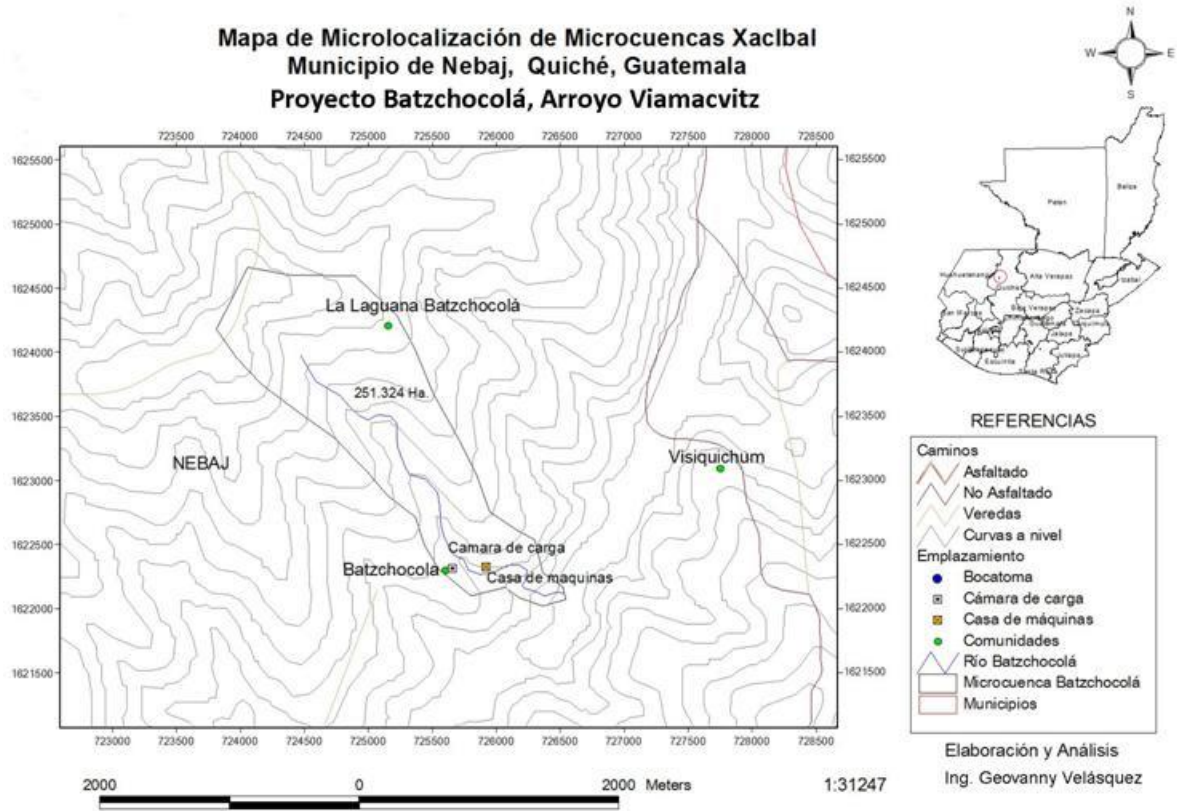


Ilustración XLI zonas de recarga hídrica, ubicación del proyecto.

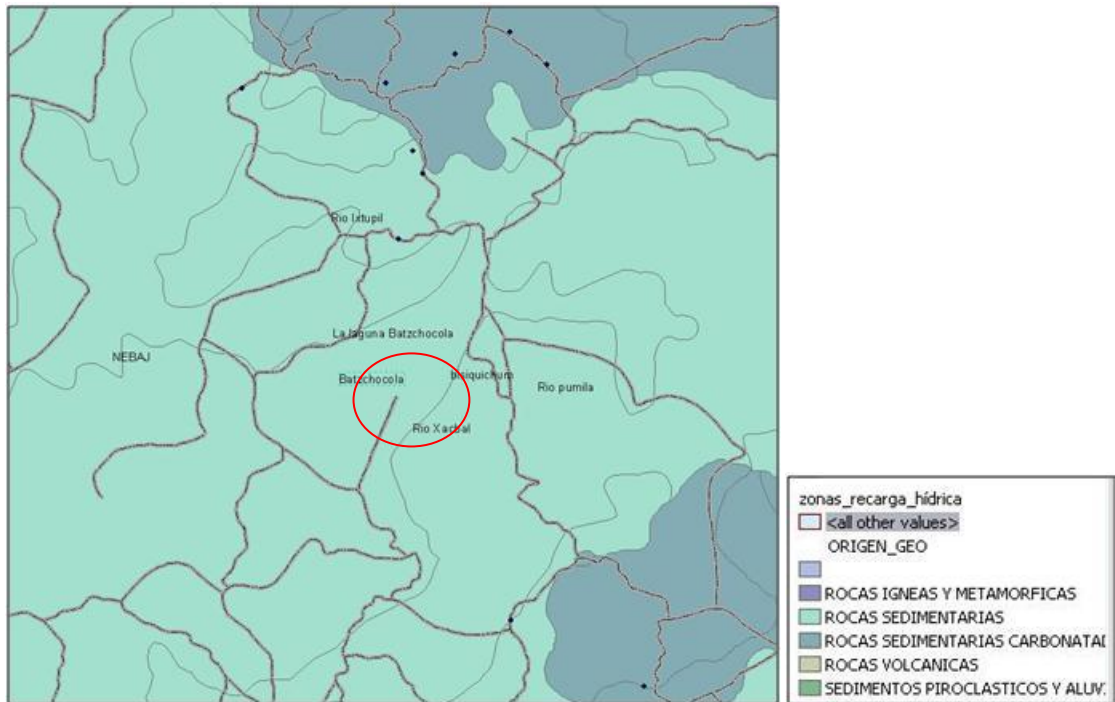


Ilustración XLII zona de recarga hídrica en caseríos cercanos al proyecto.

Batzchocolá se ubica en una zona de rocas sedimentarias, con una cobertura forestal media, las precipitaciones máximas, mínimas y el promedio:

1.8. En relación a la biodiversidad local y áreas protegidas

1.8.1. El clima

El clima en la región es templado – cálido, siendo de día cálido y de noche frío, según el siguiente mapa de Thorntwhite se puede visualizar que el sistema predominante es AB'2 que significa muy humano, templado, categoría vegetal Selva.

CLIMA AB'2	CLIMA AB'3
INDE 128 o mayor	INDE 128 o mayor
HUM A	HUM A
INDT 80 a 100	INDT 64 a 79
TEMP B'2	TEMP B'3
CHUM Muy Húmedo	CHUM Muy Húmedo
CTEMP Templado	CTEMP Semi Frío
VEGNC Selva	VEGNC Selva

Ilustración XLIII DEL CLIMA CORRESPONDIENTE A ILUSTRACIÓN XLIII

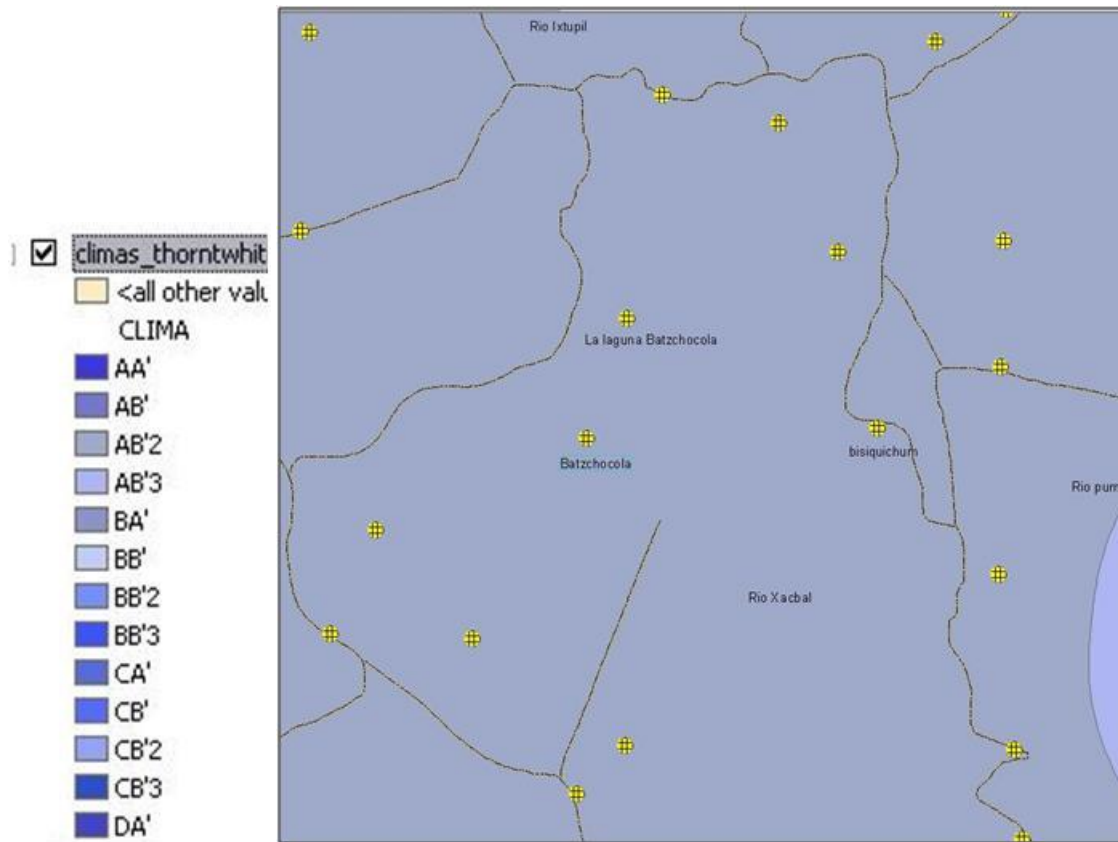


Ilustración XLIV Según Thornthwaite.

1.8.2. Zona de vida según Holdrige

La mayor parte de esta zona de vida se encuentra en Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, **bmh-MB**, sobre terrenos con topografía accidentada y suelos de baja productividad.

Las condiciones climáticas que reúne esta zona de vida son las más ventajosas para la vida humana y animal, aunque en el país estas áreas son poco pobladas. La escasa población se debe en parte a la baja calidad de sus suelos, falta de vías de comunicación y a que el poblador todavía no ha desarrollado técnicas apropiadas para el uso de estas tierras. Las temperaturas son moderadas, muy parecidas a las que caracterizan a un clima templado, y las lluvias, aunque

irregulares, logran mantener cierta humedad en el terreno durante gran parte del año.

Las precipitaciones son más intensas desde abril hasta noviembre. La cantidad de lluvia varía según los lugares, desde los 900 hasta los 1,800 mm como promedio total anual.

Las temperaturas tienen poca variación durante el día y en cualquier época del año. Entre diciembre y febrero pueden descender hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo que da lugar a heladas eventuales. Sin embargo, la temperatura tiene una media anual que varía entre 18° y 12° C. La biotemperatura media anual para esta zona de vida tiene valores próximos a los de la temperatura media anual, debido a que ésta nunca llega a ser mayor de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, y esporádicamente inferior a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las condiciones térmicas que posee esta zona constituyen un factor limitante para el desarrollo de la mayoría de los cultivos sensibles a las temperaturas bajas.

La evapotranspiración potencial, en promedio, es de un porcentaje igual a la cantidad de lluvia total anual. El porcentaje de agua evapotranspirada es igual a la cantidad de lluvia que cae, lo que da por resultado que los cauces de las quebradas que nacen en esta zona de vida lleven agua solamente en los meses de máxima precipitación.

Los terrenos de esta zona de vida tienen, mayormente, una topografía accidentada. Las áreas con pendiente moderada son pequeñas y están dispersas formando valles angostos, carentes de vías de comunicación. La elevación varía desde los 800 m hasta los 2,200 m de altura.

Las especies nativas tienen una regeneración natural fácil, por la humedad en los suelos, y son de crecimiento moderado.

Los terrenos, desde el punto de vista ecológico, reúnen características óptimas para las actividades agropecuarias y forestales. Las plagas y enfermedades en las especies utilizadas son muy esporádicas. Sin embargo, las actividades agrícolas se encuentran restringidas por el factor suelo, ya que son muy reducidas las áreas que puede destinarse a la agricultura.

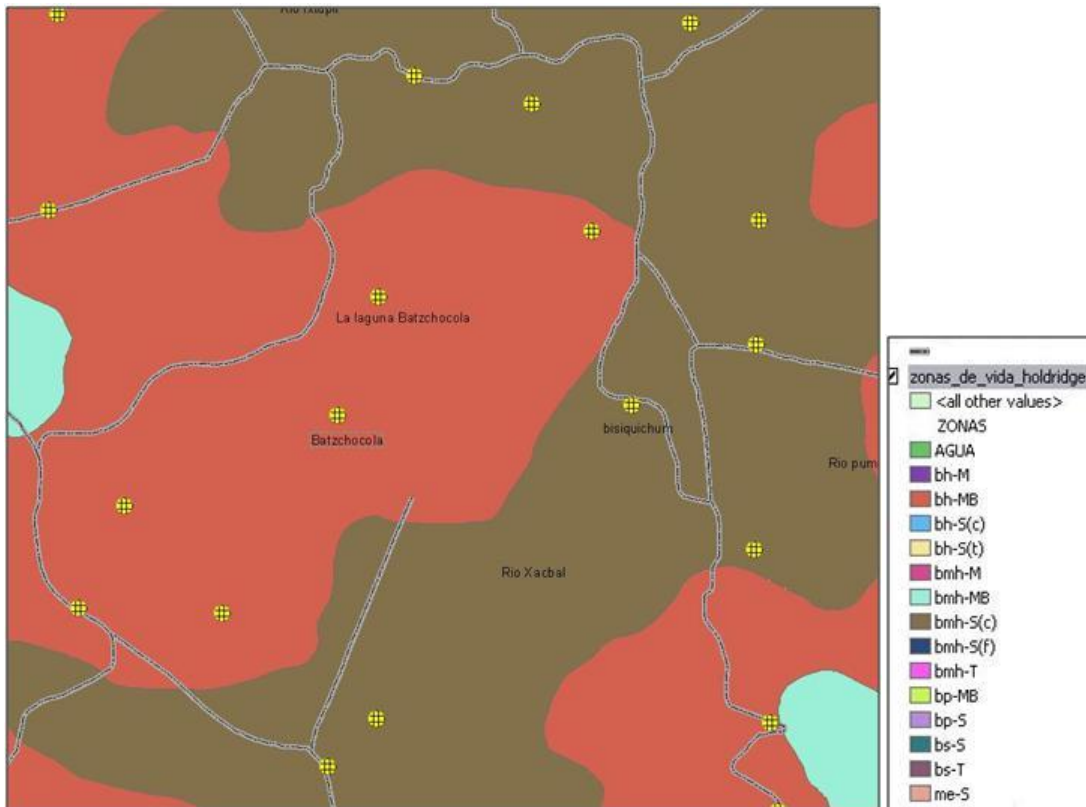


Ilustración XLV zona de vida Holdridge

Tabla XXII BOSQUE HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL

ZONA bh-MB				
ZONA DE VIDA	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical,			
PMIN 1057,	PMAX 1588,	PPROMEDIO	1322	
TBMIN 15	/ TBMAX 23	/ EMIN 1500	/ EMAX	2400
RELIEVE: Plano accidentado				
VEGETACION	La vegetación natural que es típica está representada por rodales de Quercusspp.			

PESPNC	Pinuspseudostrobus y Pinusmontezumae.
PESPNCO	Roble, encino, pino triste, pino de ocote, Cicop, Ciprés
USOAPRO	El uso apropiado para esta zona es fitocultural forestal
CPRIN	Maíz, frijol, trigo, verduras y frutales como durazno, pera, manzana, aguacate
USO_ALT	
AREA_OFI	9769

Tabla XXIII BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO)

ZONA bmh-S(c)	
ZONA DE VIDA:	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)
PMIN 1587, PMAX 2066, PPRM	1826
TBMIN21, TBMAX 25, EMIN 80, EMAX	1600
RELIEVE	: Plano a accidentado
CLIMA:	Son variables por la influencia de los vientos.
VEGETACION	Es la más rica en su composición florística
PESPNC	Orbignyacohune, Terminalia amazonia, Brosimunicalcastrum, Lonchocarpus, Virola, Cecropia
PESPNCO	Corozo, volador, conacaste, puntero, mulato
USOAPROPIADO:	La costa sur es la más indicada para dedicarla a fitocultivos
CPRIN	Caña de azúcar, banano, café, hule, cacao, cítricos, maíz, frijol, arroz, citronela
USO ALTITUD	Es conveniente determinar áreas para manejo sostenido de los bosques.
AREA_OFI	40700

Tabla XXIV BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL

ZONA bmh-MB	
ZONA DE VIDA	Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical
PMIN 2065M PMAX3900, PPRM	2982
TBMIN12, TBMAX 19, EMIN 1800, EMAX	3000
RELIEVE:	Accidentado
CLIMA	Para determinar el patrón de lluvias se contó con pocos datos.
VEGETACION	La vegetación natural predominante que puede considerarse como indicadora es Cupressus lusitánica
PESPNC	Alnusjorullensis y Quercusspp., La Zinowiewiaspp y la Budleiaspp
PESPNCO	Ciprés común, Pino blanco, curtidor, Roble, encino
USO APROPIADO:	Se le puede dar un uso combinado de fitocultivo y bosque.
CPRIN	Trigo, maíz, papas, haba, verduras, frutales como manzana, durazno, pera.

USO_ALT	Merece ser manejado cuidadosamente debido a la densidad de población tiende a disminuir, dando paso a la erosión en las pendientes fuertes. Mayormente como bosques.
---------	--

AREA_OFICIAL:	5512
---------------	------

1.8.3. Geología

Las unidades litológicas que afectan la cuenca de xacbal, son de tipo sedimentario, ígneo y metamórfico, del período carboniferopermico.

Rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos que son partículas de diversos tamaños que son transportados por el hielo, agua o el aire y sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados. Pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

Las rocas sedimentarias cubren más del 75 % de la superficie terrestre, formando una cobertura sedimentaria sobre un zócalo formado por rocas ígneas y, en menor medida, metamórficas. Sin embargo su volumen total es pequeño cuando se comparan sobre todo con las rocas ígneas, que no sólo forman la mayor parte de la corteza, sino la totalidad del manto.²

El Carbonífero, una división de la escala temporal geológica, es el período de la Era Paleozoica que comienza hace 359,2 ± 2,5 millones de años y finaliza hace 299,0 ± 0,8 millones de años. Es posterior al Devónico y anterior al Pérmico.^{2 3}

Tabla XXV GEOLOGIA DEL PROYECTO

GEO	CPsr
TIPO_ROCA	Rocas Sedimentarias

²http://es.wikipedia.org/wiki/Roca_sedimentaria

PERIODO	CARBONIFERO-PÉRMICO
CARACTERIS	Grupo Santa Rosa (lutitas, areniscas, conglomerados y filitas). Formaciones Santa Rosa, Sacapulas, Tactic y Macal
GEO	JKts
TIPO_ROCA	Rocas Sedimentarias
PERIODO	JURÁSICO-CRETÁCICO
CARACTERIS	Formación Todos Santos, Jurásico Superior-Neocomiano (capas rojas). Incluye Formación San Ricardo

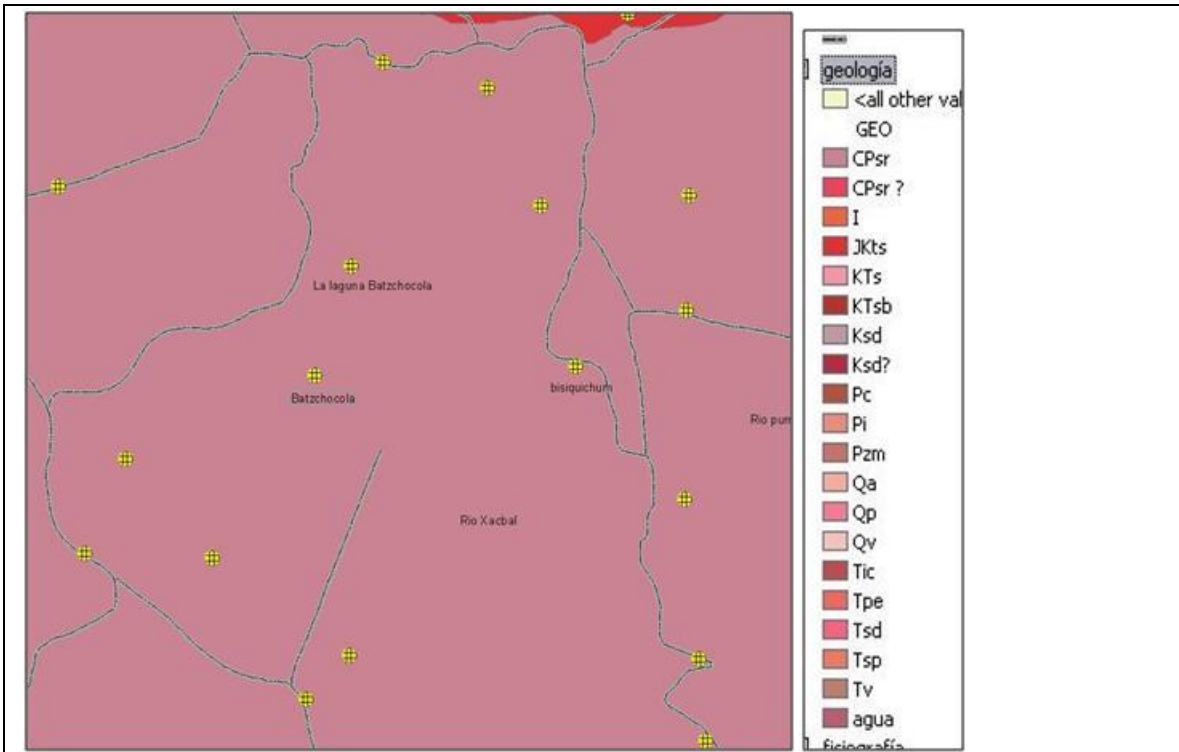


Ilustración XLVI Geología del proyecto.

Tabla XXVI FISIOGRAFÍA

GEO	3
NOMBRE	Macizo Norte de los Cuchumatanes
UBICACIÓN GP	Parte norte de la Cordillera de los Cuchumatanes, desde San Marcos Ixtatán y Barillas en Huehuetenango hasta el Noreste de San Juan Cotzal en Quiché
PENDIENTE ÁREA	>57%
ROCAS	Rocas metamórficas antiguas del Grupo Chuacús, Rocas sedimentarias del Grupo de Santa Rosa, por último se distinguen capas rojas de la Formación de

Todos Santos.	
MORFOLOGIA	Se depositaron rocas sedimentarias del Grupo Santa Rosa, Formación de Todos los Santos y Formación de Ixcoy que por erosión dieron la forma actual.
EDADGEORAFICA	Finales del Cretácico y principios del Terciario
CODRILLERA	6
NOMBRE MORFORLOGICO	Tierras Altas Sedimentarias
NOMBRE CORDILLERA	Cordillera de los Cuchumatanes
UBICACIÓN SIERRA	Nentón, San Sebastián, Todos Santos, San Mateo Ixtatán y Barillas, Huehuetenango; San Juan Cotzal, Nebaj, Chajul y Cotzal, Quiché.
ELEVACION MIN	800
ELEVACION MAX	3828
DRENAJES	Subdendrítico, paralelo y subparalelo.
EDAD GEO SIERRA	Cretácico, inicio del Terciario.
FORMACION ROCOSA	Sedimentarias, carbonatadas, clásticas, calizas y dolomías.

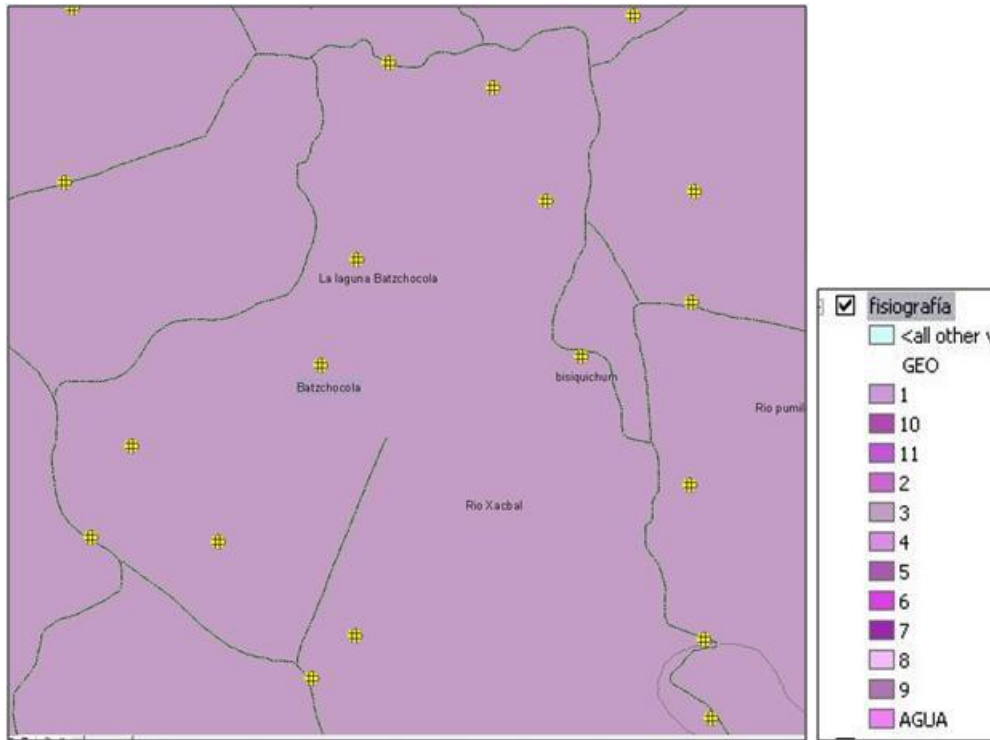


Ilustración XLVII Fisiografía de área del proyecto.



Ilustración XLVIII Referencia de reserva Viziscabá

En el mapa anterior se muestra como el área del proyecto esta afuera de el área que ocupa la reserva Viziscabá.

1.9. Respecto al medio socioeconómico y cultura en el área del proyecto y comunidades vecinas

El proyecto se ubica específicamente en la aldea o caserío Batzchocolá, y las aldeas o caseríos beneficiados son Visiquichum, Laguna de Batzchocolá y Batzchocolá. En el siguiente cuadro se indican datos estadísticos sobre cantidad de pobladores de hombres y mujeres. Se muestra el número de familias por las que se integra cada comunidad, por lo que el total de pobladores beneficiados por el proyecto de hidroeléctrica es 804.

Tabla XXVII POBLACION DE CASERIO BATZCHOCOLA, VISIQUICHUM Y LAGUNA BATZCHOCOLA

COMUNIDAD	NUMERO DE	NUMERO DE	HABITANTES	HABITANTES
	FAMILIAS	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Batzchocolá	65	364	189	175
Laguna	38	201	111	90
Batzchocolá				
Viziquichúm	38	239	119	120
Total	141	804	419	385

Se realizó convocatoria popular en cada una de las comunidades a beneficiar por el proyecto, a la cual asistieron miembros de los COCODES, COMUDES, representantes de la organización de grupos de mujeres, así como representantes de los grupos de padres de familia.

Se realizaron preguntas directas y preguntas con respuesta múltiple. Se realizaron las mismas encuestas en las tres comunidades ya que las condiciones son similares tanto económicas, condiciones de trabajo, condiciones de educación, condiciones de salud, condiciones de infraestructura y condiciones de necesidad.

En la aldea Visiquichum asistieron a la convocatoria 14 representantes de la comunidad, en la comunidad de Laguna de Batzchocolá asistieron 5 representantes de la comunidad y en la aldea de Batzchocolá asistieron 14 representantes de la población. Las edades de los asistentes están comprendidas entre los 20 años a los 54 años, siendo en su mayoría en el rango de 30 años a 40 años. El 70% de los asistentes sabían leer y escribir, por lo que comprendieron correctamente la convocatoria a y llenaron satisfactoriamente la encuesta. A los asistentes quienes no tenían el conocimiento de lectura y escritura para responder a las preguntas, se organizó que quienes podían realizarlo, fueran quienes auxiliaran a los demás asistentes. También se contó con un traductor de la lengua Ixil hacia el español y del español hacia la lengua

lxil para una mejor comprensión de lo conversado. El 2% de los asistentes fueron representantes de los grupos de mujeres y el 1% fueron representantes de los grupos de padres de familia.

Según la información obtenida en las encuestas, el 100% de la población tiene basada su economía en actividades agrícolas, siendo el café, el cardamomo, maíz, frijol y legumbres el producto cosechado.

El 100% de la población considera de total beneficio la realización del proyecto de hidroeléctrica y están convencidos que tendrán desarrollo en su comunidad, consideran que el acceso a la energía eléctrica les traerá mejores oportunidades de desarrollo por medio de tener un negocio propio con actividades diferentes a la agricultura, quieren trabajar en sastrería, herrería, tiendas para productos que necesiten refrigerantes entre otros. Así mismo también consideran que se podrán ampliar los horarios de estudio, ya que podrán acceder a estudiar en horario nocturno, podrán realizar sus tareas escolares, y las amas de casa están convencidas que podrán realizar sus labores domésticas completamente incluso en horario que el sol inicia a esconderse.

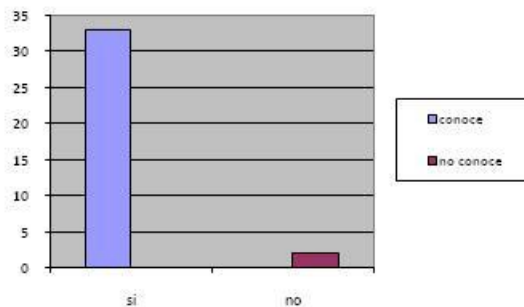
Las preguntas realizadas incluían describir ventajas y desventajas que la comunidad o población consideraba que el proyecto traería, las respuestas a estas fueron en su 95% positivas sin indicar ninguna desventaja y el 5% indicó que ahora la comunidad correría el riesgo de ocasionarse algún incendio a través de un corto circuito por la cantidad de árboles a su alrededor o por alguna lluvia constante, ya que estas comunidades tienen la época más larga de invierno.

Las comunidades actualmente no tienen contaminación expuesta, los ríos están completamente limpios, las calles de terracería no acumulan basura en sus extremos y la comunidad es bastante organizada para satisfacer sus necesidades. El mayor desgaste ecológico que sufren es por el uso de ocote y leña para cocinar y alumbrarse por la noche, ya que si utilizan velas estas solamente tienen una duración de 2.00 horas. Esto conlleva a que sufran tala de árboles desmedida para cubrir las necesidades.

1.9.1. Análisis de encuestas

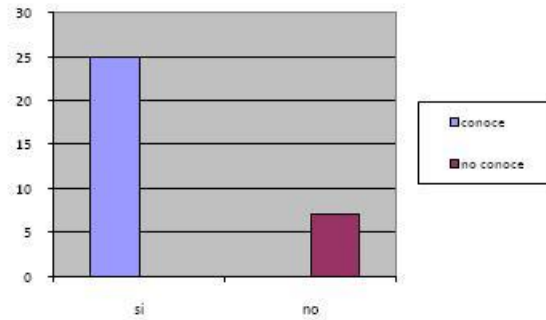
A continuación se realiza una explicación sobre las preguntas realizadas a la comunidad y las respuestas que nos proporcionaron según sus propios puntos de vista y la percepción del proyecto:

1. ¿Conoce alguna hidroeléctrica? Si _____ No _____



R// De los 33 encuestados en las tres comunidades, solamente dos personas indicaron que no tienen conocimiento de la existencia de alguna hidroeléctrica, los otros 31 asistentes conocen al menos una hidroeléctrica

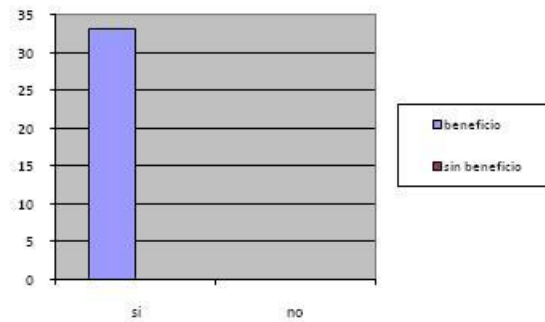
6. ¿Sabe cómo funciona una hidroeléctrica? Si _____ No _____



R// De los 33 asistentes, siete personas indicaron que no conocen el funcionamiento de una hidroeléctrica, una persona no respondió a la pregunta, y los otros 25 asistentes indicaron que si conocen como funciona una hidroeléctrica.

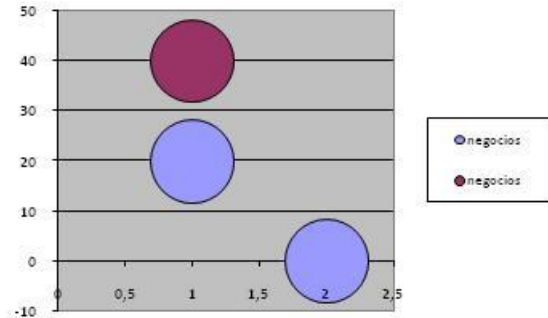
7. ¿Considera que tendrá beneficio la hidroeléctrica en su comunidad?

Bueno _____ Malo _____ No sabe _____



R// Los 33 asistentes a la convocatoria popular, indicaron en la respuesta que consideran que tendrá beneficio el proyecto de hidroeléctrica en su comunidad.

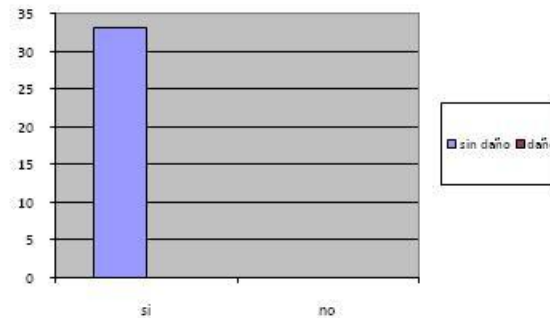
8. ¿Considera que los beneficiarios de la hidroeléctrica serán? De qué manera creer que será?



k

R// Los beneficios que consideran los pobladores de las tres comunidades que tendrán por el fluido eléctrico, es que podrán tener actividades económicas diferentes a la única que actualmente realizan la cual es la agricultura. Esperan poder realizar actividades como la herrería, la carpintería, negocios para venta de productos fríos, tiendas completas de abarrotes, realizar labores domésticas completas y tener acceso a la educación completa.

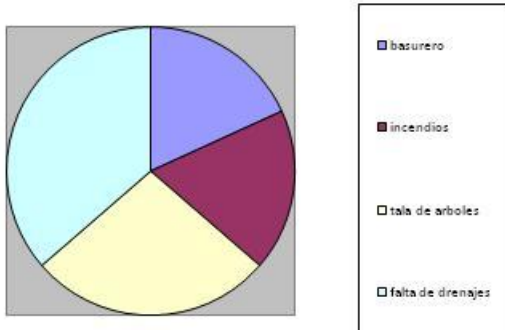
9. ¿Considera que la hidroeléctrica afectara a su comunidad?



R// Las respuestas de todos los asistentes es que están completamente convencidos que este proyecto no les hará ningún daño.

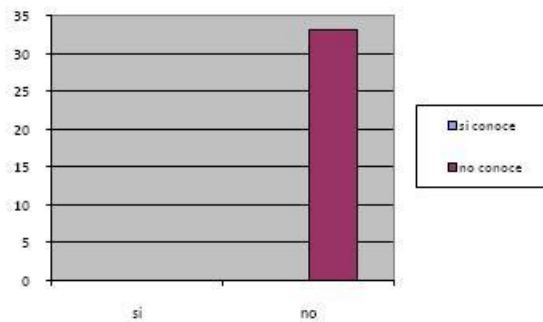
Preguntas sobre Impacto Ambiental:

¿Conoce algún tipo de contaminación ambiental en su comunidad?



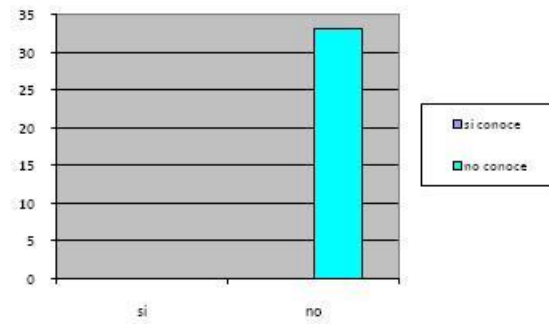
R// Según los pobladores de la comunidad, consideran que han observado basureros clandestinos, han tenido incendios forestales, tala de árboles para hacer uso del ocote y la leña para usos domésticos y de iluminación , también adicionan la falta de drenajes por lo que utilizan pozos ciegos para los servicios sanitarios.

¿Conoce algún sitio arqueológico o área protegida en su comunidad?



R// La respuesta es negativa, ya que ninguna respuesta de los 33 encuestados indicaron conocer algún sitio arqueológico dentro de sus comunidades.

¿Considera que la hidroeléctrica puede afectar algún sitio arqueológico o área protegida de su comunidad?



R// Nuevamente la respuesta fue negativa a esta pregunta, ya que según los pobladores no existe ninguna lugar arqueológico que sea dañado por la hidroeléctrica.

1.10. Aspectos del paisaje

Las siguientes imágenes muestran cómo afecta el proyecto el paisaje.



Ilustración XLIX Aspectos del paisaje

Vista de tubería de presión, es necesaria la colocación de barreras vivas, para la protección de ladera, además servirá para cubrir la tubería y no impactar negativamente el paisaje.

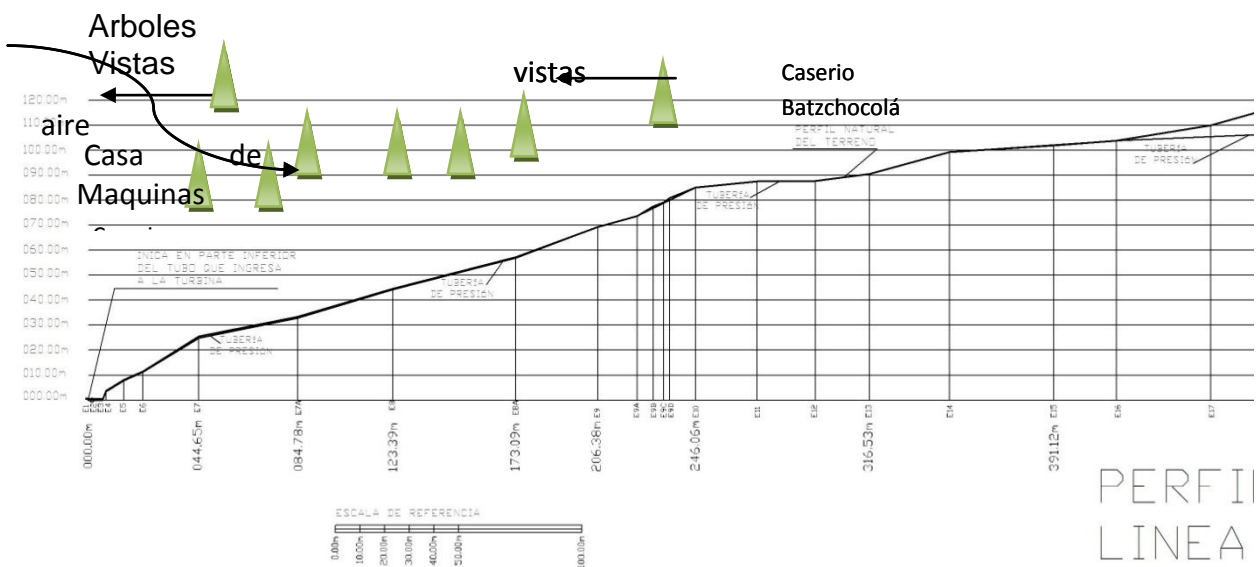
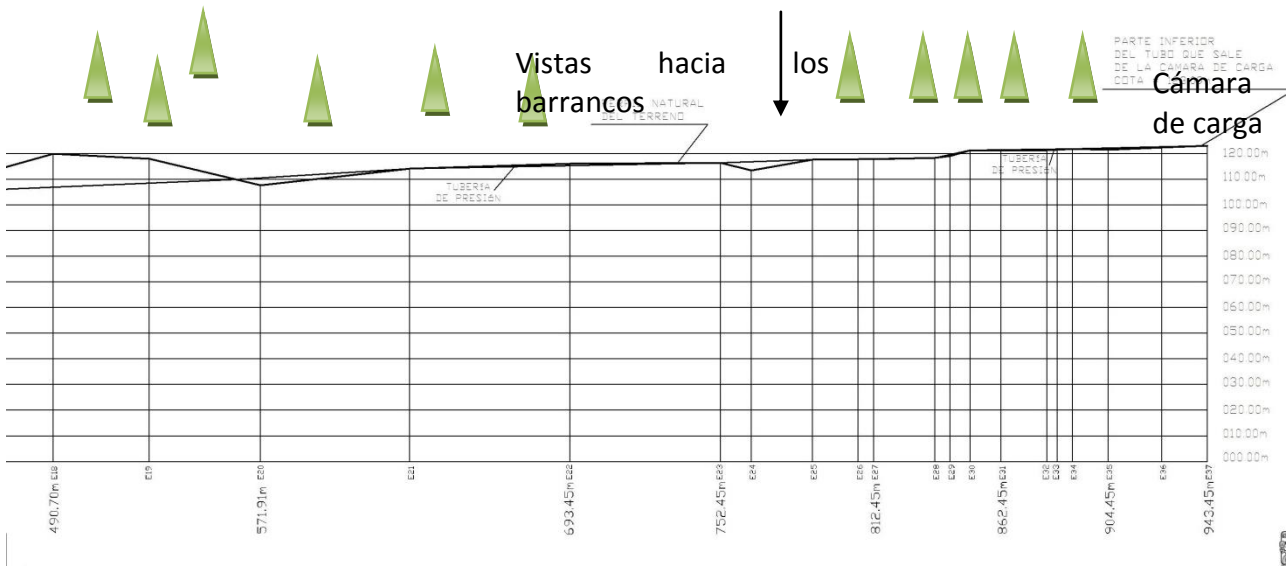


Ilustración L análisis del paisaje.

Título 5

1. Evaluación de impactos ambientales identificados

Se realizó una matriz de Leopold para evaluar los impactos Ambientales e identificar los niveles de importancia de los impactos negativos y positivos que presenta el proyecto, los cuales se evaluaron de las siguientes actividades:

- 1.) Fase de Construcción
- 2.) Fase de Operación
- 3.) Fase de Abandono

En los siguientes aspectos ambientales:

Tabla XXVIII ASPECTOS A EVALUAR AMBIENTALMENTE

1.) Ambiente Social Económico

Ambiente Social	
Participación pública	
Empleo	
Asentamiento	
Valor de la Tierra	
Usos del suelo existentes	
Riesgos y analisis	
Valores personales /sociales	
Hisjórico / Cultural	
Paisaje / aspectos Visuales	
Recreación	

2) Ambiente Físico

Ambiente Físico	
Regímen del Río	
Erosión / Estabilidad	
Sedimentación	
Aguas de superficie	
Suelo Agrícola	
Materiales de Fundación	
Clima / Atmosfera	
Disturbios (ruido, polvo...	
Estructura del terreno	

4) Ambiente Biótico

Ambiente Biótico	
Floresta	
Soto Bosque (arbusotos)	
Pastizal	
Arenas / cascajo / piedra	
Terrenos parcelados	
Suelo urbano	
Lagunas	
Ríos	
Estuarios	
Entre mareas	
Marino	
Terrenas húmedas	

1.1. Valoración de impactos ambientales identificados

La valoración de impactos se desagregó en tres sistemas: Social (social, económico y cultural) Físico y Biótico, los cuales se dividieron en subsistemas (medio inerte, biótico, perceptual, rural y urbano). A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de

recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Como consecuencia se identifican los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medioambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición se aplican los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por lo tanto, del impacto producido sobre el medioambiente.
- Ser relevantes de información significativa sobre magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes de fácil identificación (información estadística, cartográfica, trabajos de campo, etc.)
- De fácil cuantificación.

1.1.1. Tipología de Impactos:

Por la variación de la calidad ambiental (CA):

Positivo: provoca un efecto que puede ser admitido por la comunidad técnica, científica y los habitantes.

Negativo: sus efectos provocan la pérdida de un valor natural, estético- cultural, paisajístico, contaminación, erosión, degradación, etc.

Por Escala de Valoración:

Carácter (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquellos que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales).

- **Grado de Perturbación**, en el ambiente (clasificado como importante, regular y escaso).
- **Importancia**, desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio y bajo).
- **Riesgo de Ocurrencia**, entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable).
- **Extensión Superficial o territorio involucrado** (clasificado como regional – cuando abarca todo el área servida por la S/E Machala-, local –áreas circundantes a la S/E Machala en un radio de 1Km-, puntual –áreas específicas ubicadas dentro del terreno a ser ocupado por la S/E).
- **Duración** a lo largo del tiempo (clasificado como “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto o inferior a un año).
- **Reversibilidad** para volver a las condiciones iniciales (clasificado como “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere de ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental).

Tabla XXIX ESCALA DE VALORACIÓN

Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Total	18	12	6

$$\text{Impacto Total} = C \cdot (P + I + O + E + D + R)$$

Tabla XXX ESCALA DE GRADACION

Negativo (-)	
Severo	Impacto \leq - 15
Moderado	-15 \geq Impacto \geq -9
Compatible	Impacto \geq -9
Positivo (+)	
Alto	Impacto \geq 15
Mediano	15 \geq Impacto \geq 9
Bajo	Impacto \leq 9

1.1.2. Valoración de los impactos

Tabla XXXI VALORACIÓN DE IMPACTO SOCIAL

VALORIZACIÓN DE IMPACTOS											Resultado
Componente	Actividad	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Impacto Total		
AMBIENTE SOCIAL	Empleo	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	POSITIVO	2	2	3	3	2	1	13	Impacto Positivo Moderado

	Historico Cultural	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	POSITIVO	2	1	2	2	2	1	10	Impacto Positivo Bajo
	PAISAJE / ASPECTOS VISUALES	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	2	2	3	3	3	2	15	Impacto Negativo Moderado

Tabla XXXII VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTE FÍSICO

		VALORIZACIÓN DE IMPACTOS									
AMBIENTE FÍSICO	Componente	Actividad	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Impacto Total	Resultado
		Estructura del Terreno	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	2	2	3	2	2	3	14

	REGIMEN DEL RÍO	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	1	2	2	2	3	1	11	Impacto Negativo Bajo
	EROSIÓN ESTABILIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	2	3	2	2	3	1	13	Impacto Negativo Moderado

Tabla XXXIII VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTE BIÓTICO

		VALORIZACIÓN DE IMPACTOS									
	Componente	Actividad	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Impacto Total	Resultado
AMBIENTE BIOTICO	FLORESTA	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	3	2	2	2	2	1	12	Impacto Negativo Moderado

	SOTO / BOSQUE	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	2	1	1	2	2	1	9	Impacto Positivo Bajo
	RÍOS	CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA HIDROELÉCTRICA	NEGATIVO	2	3	2	2	2	1	12	Impacto Negativo Moderado

Título 6

1. Medidas de mitigación – actividad para cumplir cada mitigación

Las medidas de mitigación se recomiendan de acuerdo a los elementos del entorno que son alterados y se presentan sistemáticamente en la tabla de medidas de mitigación.

Tabla XXXIV MEDIDAS DE MITIGACION

Medidas para el control y la calidad del aire	
EFFECTOS AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Generación de Polvos en excavación. Arrastre de Polvos por acción del viento	1. Minimizar el tiempo de exposición de súper-expuestas
	2- Adecuada disposición de materiales sueltos
	3. Proteger las superficies de la acción del viento (cubriéndolas)

<p>ACTIVIDAD: - riegos en áreas específicas donde se encuentren los canales de conducción y casa de maquinas. - Se prohibirá en el manual, la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías de acceso a la obra, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas frenos de aire, etc.</p>	
<p>Medidas para el Control de la Calidad y Flujo del Agua</p>	
<p>EFFECTOS AMBIENTAL</p>	<p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</p>
<p>Contaminación de aguas y suelos por derrame de combustibles y aceites de maquinas y en generación de residuos durante la construcción</p>	<p>1. Adecuada disposición de los desechos</p>
	<p>2. Mantenimiento correcto de motores y maquinarias que minimicen fugas y pérdidas</p>
<p>ACTIVIDAD: Se realizará un controles de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recarga de combustible, impidiendo siempre que se realice en el cauce de ríos, quebradas y las áreas próximas; asimismo, quedo estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido. - El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin, denominada Patio de Máquinas. - cada año se harán estudios de agua para la adecuada disposición de los desechos.</p>	
<p>Modificación del régimen natural en arroyo</p>	<p>1. Adecuada planificación y ejecución para la ejecución de las obras de toma del río, construcción del Bocatoma</p>
	<p>2. las aguas interceptadas por la obra, deberán ser adecuadamente canalizadas durante la construcción, asegurando su descarga aguas abajo del cierre, sin ocasionar arrastre de materiales.</p>
	<p>3. El diseño debe considerar la consolidación del terreno en la obra de toma, para evitar socavaciones y erosión.</p>
<p>ACTIVIDADES: - Verificación de los materiales que están en el río, los arboles que se talaron quitarlos para dejar pasar el agua.</p>	
<p>Alteración de la Calidad del Agua</p>	<p>1. Evitar residuos en el proceso de construcción operación y abandono, para evitar filtraciones que alteren la calidad del Agua</p>
<p>ACTIVIDADES : - manuales para el cuidado ambiental en las últimas modificaciones de la construcción. - reuniones con los comunitarios para explicarles cómo cuidar el cauce de río. - Restablecer comisión de MICROCUENCA - Estudios de agua.</p>	

Medidas para la Protección del Suelo	
EFECTOS AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Alteración del drenaje superficial, sedimentación de suelos y erosión ocasionados por precipitaciones intensas	1. Procesos constructivos para la nivelación, compactación y estabilización de suelos, que minimicen riegos de deslaves y erosión
	2. Tratamiento de pendientes o taludes con pastos o especies vegetales que estabilicen y tenengan los suelos.
	3. Correcta construcción de los diferentes elementos de captación y conducción de aguas
ACTIVIDADES: - conformación de taludes para evitar el deterioro de las laderas. - conformación de barreras muertas, barreras vivas, en áreas donde represente peligro de taludes.	
Contaminación por compuestos de plomo	1. Deben seguirse las instrucciones del fabricante para el manipuleo y la deposición de los elementos de las baterías de acumulación cuando se reparen o se reemplacen.
ACTIVIDADES: - talleres, manuales para encargados de la planta hidroeléctrica.	
Medidas para la protección de la vegetación	
EFECTOS AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Tala de árboles y vegetación natural existente en sitio de obras	1. Restauración de la capa de suelos afectada
	2. Revegetación de las áreas afectadas, reforestando con especies herbáceas y arbóreas de fácil arraigo en el lugar
ACTIVIDADES : Se emplearán técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce. Así por ejemplo: los cortes de la vegetación se efectuarán a mano y no emplearán por ningún motivo equipo pesado, a fin de no dañar los suelos y la vegetación adyacente. Se conservará y no se dañará las especies nativas que están catalogadas como en situación vulnerable. Para lo cual es necesario instruir al personal para que pueda identificar a estas especies, colocando afiches de identificación en las oficinas de administración de ASDINQUI. Una vez finalizada la obra, realizará a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas y vías de acceso que no fueran utilizadas	
Medidas para la protección de la fauna silvestre	
EFECTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Alteración del ecosistema acuático	1. En épocas de altos caudales debe abrirse periódicamente el descargador de fondo para facilitar la renovación y limpieza del agua.
	2. En épocas de bajos caudales debe mantenerse un nivel mínimo de caudal continuo aguas abajo.

ACTIVIDADES: - talleres para instrucción a los encargados de la planta hidroeléctrica. - Limpieza de bocatoma. - Evaluaciones periódicas del caudal del río.	
Medidas para el componente social - económico	
EFECTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Alteraciones en los patrones de vida de las poblaciones locales.	ASHDINQUI verificara que sus empleados y relacionados con el seguimiento de cualquier modificación a la obra, y a la fase de uso, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y les exigió su cumplimiento.
ACTIVIDADES : - normativa y reglamento de trabajo. - protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.	

2. Medidas de seguridad para los operadores

Las medidas de seguridad para los operadores, se ilustran de manera gráfica, recomendando, equipos genéricos y específicos para el ramo eléctrico.



Casaca con cinta luminotécnica

Mascara contra polvos

Calzado Dieléctrico con punta de acero

Ilustración LI Implementos para la seguridad de los trabajadores



Ilustración LII equipo personal



Arneses de protección

Ilustración LIII Arnes de protección

Pértiga de salvataje; Equipo resucitador; Guantes aislantes; Detector de tensión; Tijera cortacables; Taburete aislante; Alfombra aislante; Pértiga acoplable; Equipo puesta a tierra PAT (barras); Diagrama de procedimiento y Ropa de trabajo

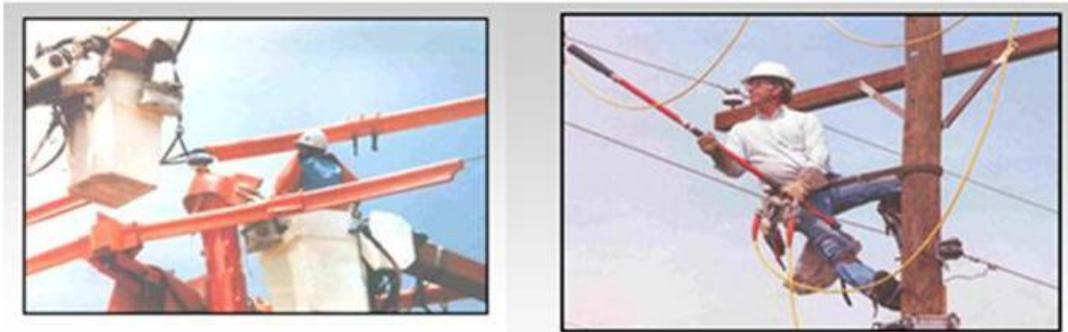


Ilustración LIV ductos y pértigas aislantes



Diversos Tipos de Guantes para trabajos mecanicos



Cascos de Protección sugeridos para cada acción

Ilustración LV Equipo de protección laboral



Ilustración LVI audífonos



Ilustración LVII escaleras de fibra de vidrio

Extintores tipo C

Extintores de CO₂ (también conocidos como Nieve Carbónica o Anhídrido Carbónico) Fuegos de clase BC. Para el cuarto de Máquinas
Tableros Eléctricos



Ilustración LVIII Extintores y botiquín primeros auxilios

Todo el personal de la obra tendrá conocimiento sobre los riesgos de cada tarea, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El contratista contará en los diferentes frentes de obra y los almacenes campamentos de camillas, botiquines y demás implementos para atender primeros auxilios.

3. Ejecutor y responsables de la aplicación de las medidas de mitigación

Los principales responsables de controlar el curso de la Micro central Hidroeléctrica de Batzchocolá es ASHDINQUI, asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral del Norte de Quiche.

Tabla XXXV APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACION

Fase de operación: Medidas de Mitigación	ASHDINQUI
a) Medidas para el control y la calidad del aire	Técnico
b) Medidas para el control de la calidad y flujo de agua	Asesor ambiental
c) Medidas para la protección del suelo	Asesor ambiental
d) Medidas para la protección de la vegetación	Asesor ambiental
e) Medidas para la protección de la fauna silvestre	Asesor ambiental
f) Medidas para el componente Social - Económico	Trabajador Social

Título 7

1. Planes de manejos específicos

1.1. Plan de manejo de desechos sólidos ordinarios

1.1.1. *Objetivo*

Disposición de los residuos sólidos que provienen de la casa de máquina, para evitar el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, las corrientes de agua y el riesgo de enfermedades.

1.1.2. *Descripción*

El concepto de desecho sólido es el que se aplica a todo tipo de residuo o desecho que genera el ser humano a partir de su vida diaria y que tienen forma o estado sólido a diferencia de los desechos líquidos o gaseosos. Los desechos sólidos son los que ocupan un mayor porcentaje en el total de desechos o residuos que el ser humano genera debido a que gran parte de lo que se consume o se utiliza en la vida cotidiana deja desechos de este tipo. Además, los desechos sólidos son también los que ocupan mayor espacio al no asimilarse al resto de la naturaleza y al permanecer muchos de ellos por años e incluso siglos en el terreno.

La acumulación de residuos sólidos ordinarios, es causa de malos olores, problemas estéticos, foco y hábitat de varios vectores de enfermedades, debido a la putrefacción de residuos de origen animal o vegetal provenientes de la preparación y consumo de alimentos.

Mediante una adecuada disposición final de las basuras se podrá controlar no solo las moscas y roedores, transmisores de microorganismos causantes de enfermedades, sino también, evitar la contaminación del agua, el aire y el suelo. Además, con la disposición adecuada, se propende por el saneamiento básico de la región.

1.1.3. Metodología

Todos los desechos se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la implementación de un programa de reciclaje. La disposición final del material no reciclable se hará en el relleno sanitario.

El dimensionamiento de los recipientes a colocar para la captación de estos desechos se realiza de acuerdo a la producción per-cápita de residuos sólidos, al número de personas servidas, al tiempo de permanencia de éstas en el sitio (duración del Proyecto).

La producción de residuos sólidos por persona según las OMS varía entre 0,1 a 0,4 kg./día, los cuales se clasifican según el cuadro siguiente:

Tabla XXXVI PRODUCCION DE RESIDUOS POR PERSONA

Tipo de Residuo por persona	%
Excrementos	30
Residuos de alimentos	25
Residuos de papel	15
Residuos de origen industrial (bolsas, latas, etc.)	10
Residuos originados por el aseo personal	5-10
Varios	5-10

1.1.4. Puntos de acopio

El punto de acopio para la clasificación, manejo y disposición de estos desechos en el patio de la casa de maquinas.

Se pedirá a las autoridades de Batzchocolá el uso del relleno, para la disposición de los mismos.

Los encargados de la recopilación, traslado y verificación que estén seguros estos desechos es la asociación de Micro central Hidroeléctrica ASDINQUI.

1.1.5. Manejo adecuado de desechos:

Considerando el valor máximo estimado por la OMS como producción diaria de residuos sólidos por persona (pdp) que es de 0,4 kg./día y los demás parámetros indicados se puede calcular el volumen de residuos producidos por persona y total para cada campamento.



Ilustración LIX contenedores reciclaje

Se recomienda que residuos sólidos sean recogidos y distribuidos en 5 botes de basura, la función de cada tipo de material, así mismo en talleres se les explicara a los empleados de la Micro central Hidroeléctrica, como se utilizan y la función de reciclar la basura.

A continuación como clasificar la basura:

Contenedor Azul: papel y cartón

Qué debemos depositar:

- Periódicos, libros, sobres, revistas y otros papeles.

- Bolsas y envases de papel, cajas de cartón, que deben plegarse antes de depositarlas.
- Hueveras de cartón.

Qué NO debemos depositar:

- Envases mixtos de papel y plástico, tetra-bricks.
- Papeles muy sucios, como los de cocina usados o manteles de papel.
- Corcho blanco (forespan o porexpan).

Contenedor Amarillo: envases y plásticos

Qué debemos depositar:

- Envases tipo tetrabrick (leche, zumos...).
- Botes, latas y envases metálicos.
- Botellas, garrafas, tapones y otros envases de plástico.
- Aerosoles y sprays.
- Papel de aluminio y film.
- Bandejas de carne o fruta de corcho blanco (forespan o porexpan).
- Redes de la fruta o patatas.
- Guantes de goma (“de fregar”).

Qué NO debemos depositar:

- Botes de pintura o productos químicos.
- Baterías, aceites de transformadores

Contenedor Verde: cristal y vidrio

Qué debemos depositar:

- Botellas de vidrio.
- Tarros y frascos de conservas.
- Jarras y copas de vidrio.

Qué NO debemos depositar:

- Tapones de botellas y botes.
- Fluorescentes y lámparas.

- Espejos o cristales de ventanas.
- Botes de medicamentos.
- Botes que hayan contenido productos tóxicos o peligrosos (con material dieléctrico)

Contenedor Marrón: Orgánica

Qué **debemos depositar**:

- Restos de comida.
- Huesos y pieles de frutas y hortalizas.
- Posos y filtros de café.
- Sobres de infusiones.
- Cáscaras de marisco y moluscos.
- Tapones de corcho.
- Cáscaras de huevo.
- Papel de cocina y servilletas de papel utilizadas.
- Restos de plantas y flores.
- Cáscaras de frutos secos.
- Palillos.
- Cerillas.
- Excrementos de animales.

Qué **NO debemos depositar**:

- Aceite de cocina.
- Residuos de barrer.
- Colillas.
- Pañales y productos de higiene femenina.

Contenedor verde oscuro: restos o desechos

Qué **debemos depositar**:

- Residuos de barrer.

- Colillas.
- Pañales y productos de higiene femenina.
- Cuchillas de afeitar
- Cepillos de dientes.
- Chicles.
- Bolsas de aspiradora
- Fregonas y bayetas

Qué NO debemos depositar:

- Juguetes.
- Pilas.
- Ropa.

La basura que provenga del mantenimiento de la maquinaria se clasificara de otra manera (desechos tóxicos) en la siguiente hoja se estará analizando.

Desechos médicos

Estos residuos deben ser acumulados en recipientes herméticos de plástico debidamente clasificados, etiquetados y cuantificados en el área respectiva indicada con un letrero.

El manejo específico de tales desechos se indica en el cuadro adjunto

Tabla XXXVII MANEJO DE DESECHOS MEDICOS

Uso	Descripción	Eliminación
Envoltura y envases	Plásticos	Relleno sanitario
	Cartones	Incineración
	medicamentos	Incineración
Tratamiento	Jeringas, agujas, frascos, ampollas, vacunas.	Recipiente hermético (cilindro que almacenará desechos hasta su disposición final). Serán derretidas en un crisol utilizado un soplete. Serán molidos

		o triturados y enviados en recipientes herméticos al relleno sanitario, serán sometidas a altas temperaturas y luego enviadas a recipientes herméticos al relleno sanitario.
Curaciones	Gasa, algodón, guantes, esparadrapo.	Almacenar en recipiente hermético en el tóxico para luego ser incinerados.

- **En remodelación y construcción**

Los residuos de la construcción y remodelación de las obras son clasificados como residuos de construcción, Las cantidades generadas son difíciles de estimar, La composición es variable, pero puede incluir suciedad, piedras, hormigón, ladrillos, madera, grava y piezas de fontanería, calefacción y electricidad.

La Micro Central Hidroeléctrica Batzchocolá, tiene espacios pequeños, sus estructuras de cemento para las bases de las estructuras a implementarse cuyos residuos por causas de mantenimiento y/o reinstalación, en estos residuos no son voluminosos y se pueden incluir entre los residuos de plásticos y material ferroso.

1.2. Plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos

1.2.1. Objetivo

Evitar la contaminación con desechos tóxicos, y peligrosos que contaminen afluentes de agua, suelo y cualquier elemento que se encuentre cercano a la Micro central Hidroeléctrica, que represente un riesgo para el hombre y para su entorno.

1.2.2. Descripción

El desarrollo de actividades que representan la funcionabilidad de una Micro Central Hidroeléctrica, incluye maquinaria y mantenimiento de la misma, esta genera algunos residuos que pueden ser tóxicos y peligrosos.

Desecho peligroso se refiere a un desecho considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.

1.2.3. Metodología

Se dispondrá de un programa de mantenimiento tentativo, el cual es necesario para el funcionamiento efectivo de los equipos que se encuentran en funciones, a continuación un cuadro con las actividades y el tiempo de inspección de fallas que contienen material toxico.

Tabla XXXVIII TIEMPO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

No	Actividad	tiempo
1	verificación de niveles de aceites en los gobernadores hidráulicos	inspección semanal
2	limpieza del polvo general de la casa de maquinas,	Inspección semanal
3	limpieza del polvo de los controladores electrónicos	Inspección semanal
4	limpieza de polvo de los tableros de control	Inspección semanal
5	engrase de rodamientos de la turbina	Inspección semanal
6	cambio de grasa de los rodamientos de la turbina	cada 2 meses
7	limpieza del bobinado interior del generador	cada 2 años
8	engrase rodamientos del generador	anual
9	cambio de rodamientos de la turbina	cada 2 años (si es necesario)
10	cambio de rodamientos del generador	cada 5 años

1.2.4. Acciones para el mantenimiento de la turbina

Las turbinas, en general, una vez instaladas necesitarán poco mantenimiento en la medida en que el agua se mantenga limpia.

De ocurrir que algún objeto se incruste en el interior de la turbina, será necesario desmontar la carcasa y los inyectores de la turbina y extraer el objeto, con lo cual se recuperará la potencia de la turbina.

1) Suministro de una Rueda Pelton, con las siguientes características:	
Tipo	: Pelton
Diámetro	: 400 mm.
Material	: Acero estructural fundido SAE 1045
Forma constructiva	: Cangilones empernados a un cubo de acero SAE 1020
Balanceo	: Será maquinado y balanceado dinámicamente a velocidad de rotación mayor a la de embalamiento de la turbina.

Fig. No. 41 Suministro de rueda Pelton

2) Suministro del Sistema de Transmisión para la MCH Batzchocolá:	
Tipo	: Flexible por poleas y fajas
Velocidad de polea mayor	: 960 RPM
Velocidad de polea menor	: 1800 RPM
Material de poleas	: hierro fundido
Fajas	: 5V

Fig. No. 42 Suministro del sistema de transmisión para la MCH Batzchocolá

1.2.5. Acciones para el mantenimiento de los rodamientos

Los rodamientos son considerados parte esencial de la turbina. Son las principales partes que requieren permanente control, seguimiento y mantenimiento.

Los rodamientos del equipo deben ser elegidos por sus características de trabajo continuo, alta resistencia y durabilidad, Cada cierto tiempo se debe realizar el cambio de grasa, la cantidad de grasa de recambio es importante porque un exceso puede ser causa de posteriores calentamientos. El siguiente

cuadro, es una guía para el apropiado engrasado de los rodamientos, pero no definitivo y por lo tanto es preferible acudir al proveedor del producto.

Tabla XXXIX ENGRASE DE RODAMIENTOS

DI metro	Período de engrase, en Horas					Cantidad en gramos de grasa
	50mm	60mm	80mm	100mm	120mm	
Rodamientos radiales e bolas	2800	1800	1400	1200	800	10 a 30
Rodamientos rodillos cilíndricos	9000	8000	5500	6000	4000	15 a 35
Rodamientos de rodillos cónicos, axiales de bolas y axiales de rodillos cilíndricos y ar tula	11000	10000	9000	8500	7000	20 a 40

1.2.6. Acciones de mantenimiento del generador

La energía eléctrica se produce en el Generador Síncrono, en el cual podemos distinguir básicamente dos partes rotor y estator.

El rotor está compuesta por un eje al que van ajustadas un conjunto de placas de metal de gran permeabilidad magnética que, conjuntamente con unas bobinas de alambre esmaltado, conforman los polos.

Es necesario realizar frecuentes inspecciones del alternador, debiendo poner especial atención en detectar la presencia de polvo, humedad o grasa en su

interior, por los efectos perjudiciales que pueden tener sobre las bobinas del estator y del rotor.

Después de un par de años, la limpieza de los bobinados puede realizarse introduciendo a presión un solvente dieléctrico. Esta maniobra debe ser realizada por una persona capacitada en este tipo de acciones.

El engrase se puede realizar cada 500 horas y el recambio de grasa cada 5.000 horas. Se recomienda no exceder estos límites.

1.2.7. Tipo de materiales contaminantes

Aceites minerales usados

Son fracciones seleccionadas de aceites minerales (hidrocarburos) refinados empleados en la lubricación de superficies móviles, generalmente mecánica y abarca desde, máquinas de precisión hasta equipos pesados. Estos aceites pueden ser de tipo hidráulico, sintéticos, ó dieléctricos o sus mezclas estos se generan por el mantenimiento de los equipos en taller y en campo.

Eliminar aceites usados sin ningún tipo de control puede contaminar gravemente el medio ambiente. Si se vierten al suelo, estamos contaminando, si vierten a la alcantarilla se contaminan las aguas servidas y dificultamos el buen funcionamiento de las plantas depuradoras y si se queman en forma inadecuada estamos contaminando la atmósfera.

Aceites hidráulicos

Estos aceites usados son mezclas líquidas o pastosas de hidrocarburos provenientes de

Los siguientes equipos:

- Sistema de transmisión
- Drenados de la caja del motor
- Sistemas hidráulicos

Aceites dieléctricos

Estos son aceites con características dieléctricas, las principales fuentes:

- Transformadores
- Condensadores
- Cajas de control
- Cables con aceite
- Otros

El volumen de aceite para el transformador que se utiliza, no es muy grande, como para que este se derrame en el proyecto, además cuenta con una poza de seguridad contra derrames accidentales de aceite dieléctrico, no obstante se debe de tener cuidado con fugas o perdidas.

El aceite dieléctrico es un refrigerante que actúa cuando el transformador esta a la demanda eléctrica del sector que atiende, además hay que considerar que este tipo de aceite es debe ser manipulado después de una verificación por las ventanas de inspección, y después de 15 años de instalación se observe que su nivel haya disminuido, debe ser sometido a pruebas físico químicas como:

- Rigidez dieléctrico del aceite, la cual determina la contaminación y contenido de humedad por lo que se debe de controlar el no contacto con el medio ambiente.
- Factor potencia a 20 °C, el cual mide la perdida dieléctrica del aceite ocasionada por contaminantes o productos de deterioro presentes en el liquido.

- Acidez esta oxidación de productos incluyendo peróxidos, ácidos y alcoholes, marca el inicio del proceso de deterioro. La formación de sedimentos o lodos es el proceso final de la degradación del aceite dieléctrico y contiene todos los sólidos que se generan en el transformador, Este proceso se acelera en transformadores sobrecargados o trabajados en condiciones extremas.
- Tensión interfásica a 25 °C .- Detecta la presencia de componentes polares, indica el deterioro o degradación del aceite.
- Apariencia y color.- La apariencia del aceite es una importante herramienta que sirve como señal de alerta de las condiciones internas del transformador.
- Humedad.- La humedad disuelta es el ipso más crítico para la celulosa del aislamiento, debido a que la prueba clásica de rigidez dieléctrica únicamente detecta agua en concentraciones por debajo del 80% de saturación, la cantidad de humedad disuelta es comúnmente ignorada.

Estos parámetros preservan el buen funcionamiento de los transformadores por lo que no se deben de manipular el aceite fuera de los laboratorios y lugares de fabricación, por lo que se deben de llevar a cabo a través de equipos de Cromatografía de gases disuelto en el Aceite, debiendo proteger el contacto del aceite con el medio ambiente.

Toda esta metodología a seguir es de mantenimiento de las unidades de transformación y que deben de ser consideradas y llevadas bajo condiciones estrictas de seguridad a fin de no dañar los transformadores; cualquier manipulación extra del aceite es no técnica y no guarda las condiciones necesarias para su buena operatividad.

Durante las tareas de mantenimiento de los transformadores generalmente se generan los siguientes residuos:

- Aceites dieléctricos usados
- Trapos y/o waypes (contaminados por la limpieza del equipo)
- Residuos de empaquetaduras de neopreno y/o nitrilo y/o asbesto
- Residuos de pintura
- Residuos de solventes y/o limpiadores base agua
- Residuos de grasas siliconadas
- Cambio de piezas.

Recolectar todo el aceite y conducirlo hacia cilindros de PVC de 55 litros de capacidad.

Estos cilindros serán almacenados provisionalmente dentro del área del Almacén de Residuos Industriales, hasta que se trasladen a una empresa recicladora de aceites usados certificada por CNEE, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica. En el caso que el derrame del aceite llegara a humedecer la superficie del terreno, se deberá recoger la porción de suelo humedecido mediante una pala para depositarlo en el cilindro antes mencionado, evitando que se filtre en el terreno.

Pilas y baterías de plomo ácido

Las Baterías usadas del tipo Plomo-ácido sulfúrico son factibles de reciclar externamente, para lo cual existen empresas dedicadas a su compra, quienes las desarman para obtener 3 componentes que son comercializables: el plomo (bornes, puentes y uniones), las rejillas y el casco de plástico.

Manejo de baterías usadas

Durante el manejo se debe utilizar equipo de protección personal adecuado, considerar la corrosividad de los electrolitos, presentes en las baterías. Dependiendo del tipo de baterías las de plomo ácido son recicladas por empresas autorizadas. Las baterías de Níquel cadmio son confinadas en rellenos de seguridad, si es que no se encuentran lugares donde reciclarlos, deberán ser almacenadas en un lugar donde el piso este impermeabilizado y tenga techo y durante el manipuleo usar equipo de protección especializado.

Disposición final: estos residuos deben ser llevados a un relleno de seguridad, si es que no se recicla.

Lámparas de sodio y mercurio.

Manejo de lámparas de sodio y mercurio, durante su manejo se debe utilizar equipo de protección personal adecuado y depositarlos en cilindros, para su almacenamiento temporal.

Disposición final: La disposición final es el confinamiento en rellenos de seguridad.

Residuos de solventes

Durante el manejo de los solventes y los residuos generados se debe utilizar equipo de protección personal adecuado, deben seguirse normas de seguridad por el riesgo de incendio.

Disposición final

Los residuos de solventes no clorados pueden ser quemados en hornos, con autorización de EEGSA, CNNE.

Residuos metálicos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos presentes

- Antimonio. Mercurio
- Arsénico. Selenio
- Berilio .Telurio
- Cadmio ...Talio
- Plomo

Disposición final: estos metales deberán ser llevados a un relleno de seguridad, si no se cuenta con uno, deberán almacenarse separadamente de los demás.

1.3. Plan de manejo de desechos líquidos

1.3.1. Objetivo

Evitar la contaminación de las corrientes de agua que van hacia el río a 49 metros de la casa de maquinas, disponiendo adecuadamente los residuos líquidos, generados principalmente por personal en casa de maquinas y cuarto de generadores.

1.3.2. Descripción

El desarrollo de actividades como aseo personal, preparación de alimentos, lavado y reparación de equipos, incrementa el riesgo de la contaminación de aguas, superficiales o subterráneas.

1.3.3. Metodología

Para el manejo de las aguas residuales que se puedan generar la casa de maquinas del proyecto, se tiene previsto la construcción de un biodigestor y un campo de oxidación, En la Micro Central Hidroeléctrica Batzchocolá y a un lado de la casa de maquinas



Ilustración LX Interior casa máquinas

Pila

Inodoro + Lavamanos

Regadera

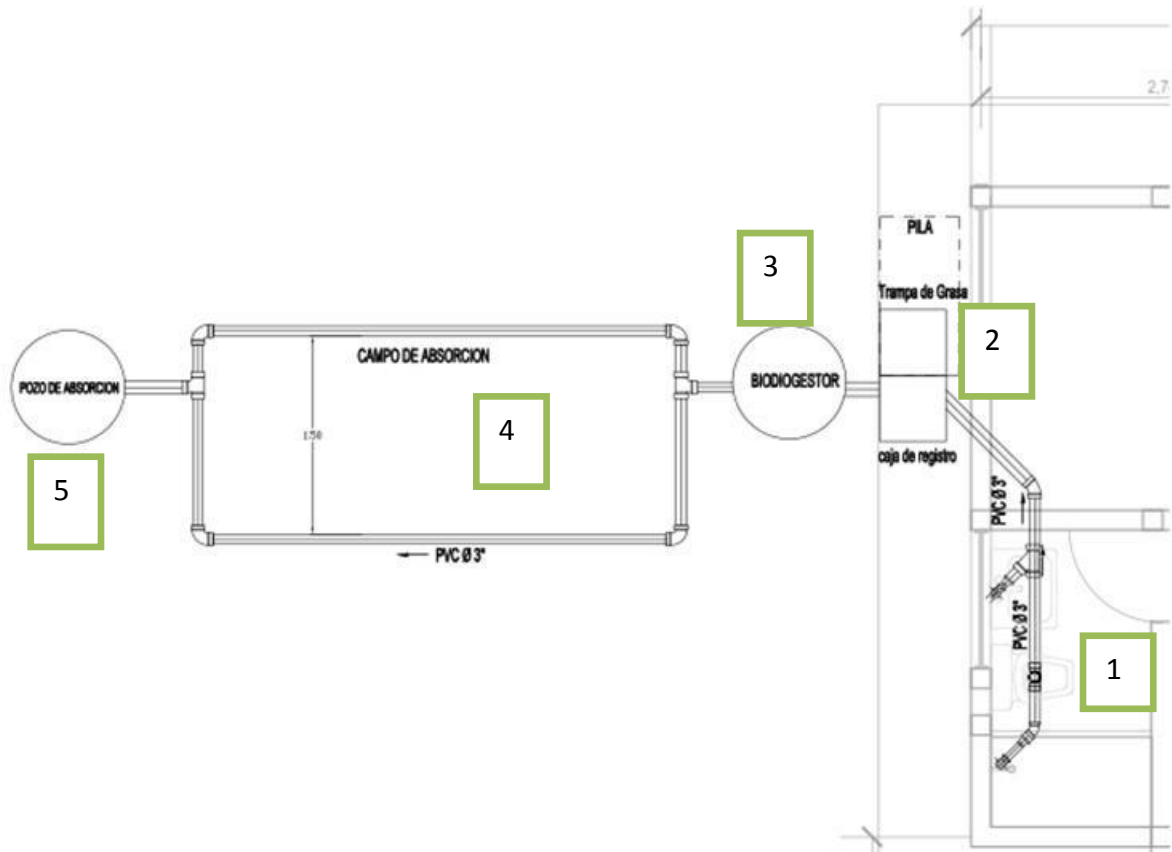


Ilustración LXI sistema de drenajes de casa de maquinas.

1. Tubería de desagüe
2. Caja de registro – caja trampa de grasa (por uso de Pila)
3. Biodigestor
4. Campo de oxidación
5. Pozo de absorción.

- Trampa de grasa

La trampa de grasas consiste en un pequeño tanque o caja cubierta, provista de una entrada sumergida y de una tubería de salida que parte cerca del fondo, tiene por objeto interceptar las grasas y jabones presentes en las aguas negras que, de no eliminarse, continuarían hacia el sistema de tratamiento, haciéndolo impermeable y menos eficiente.

Localización: La trampa de grasas estará ubicada en un sitio accesible y de fácil limpieza.

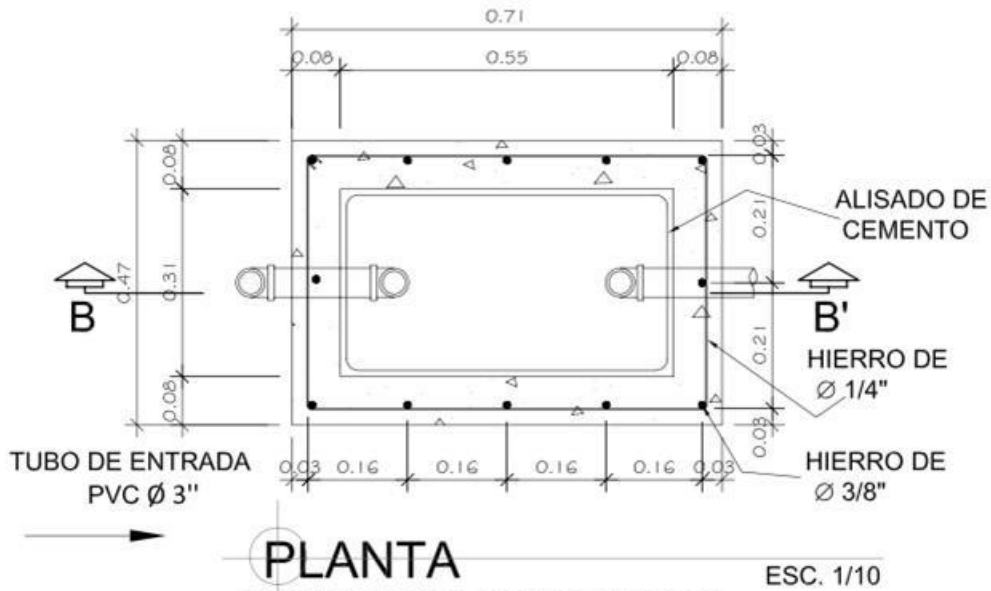
En el sitio de la Micro Central Hidroeléctrica Batzchocolá, específicamente en la casa de maquinas estará después de la pila.

Capacidad: La selección de la capacidad de la trampa de grasas se basa en el número de personas servidas, en este caso será de 10 personas, Las especificaciones se muestran en el cuadro siguiente:

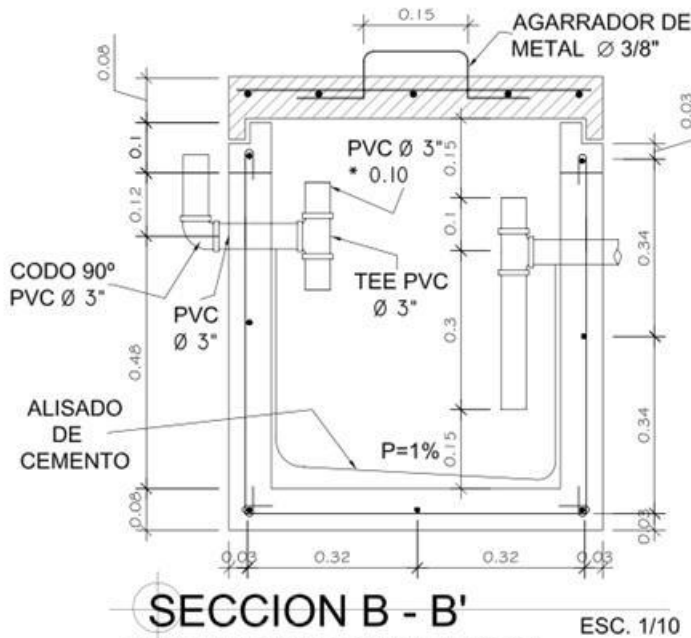
Tabla XL DIMENSIONES DE TRAMPA DE GRASA

Número de personas	Capacidad efectiva m3	Dimensiones aproximadas		
		A	D	H
10	0,1125	50	45	75
15	0,1200	50	48	78
20	0,1250	50	50	80

Limpieza: la trampa de grasas se debe limpiar regularmente para prevenir la fuga de cantidades apreciables de grasa al biodigestor, La grasa que es retirada de la trampa, que quedará ubicada en la zona de la Micro central Hidroeléctrica Batzchocolá, se enterrara en el relleno o botadero de Batzchocolá, que se usa para depósito de desechos sólidos.



DETALLE DE CAJA TRAMPA DE GRASA
 Ilustración LXII planta de caja de trampa de grasa



DETALLE DE CAJA TRAMPA DE GRASA
 Ilustración LXIII Sección de caja de trampa de grasa

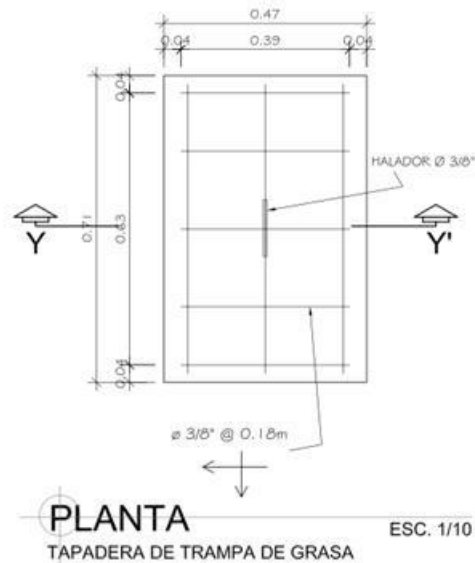


Ilustración LXIV tapadera de caja trampa de grasa

Biodigestor

Para el tratamiento del agua servida del inodoro se recomienda el biodigestor autolimpiable patentado, el cual te permitirá sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Es ideal para zonas que no cuentan con drenaje y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable. Su exclusiva formulación evita fisuras y filtraciones.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba”.

Tabla XLI CAPACIDAD DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

ESPECIFICACIÓN	RP-600	RP- 1300	RP- 3000	RP-7000
Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
Altura máxima	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
Número de usuarios (zona rural, aportación diaria 130 L/usuario)	5	10	25	60

Tabla XLII PURGA DE LODO Y CANTIDAD DE CAL PARA MANTENIMIENTO CADA AÑO

ESPECIFICACION	RP-600	RP- 1300	RP- 3000	RP-7000
Usuarios (zona rural)	5	10	25	60
Purga anual (L)	100	200	400	1200
Cal para ezclado (kg)	10	20	40	120

Diagrama de componentes

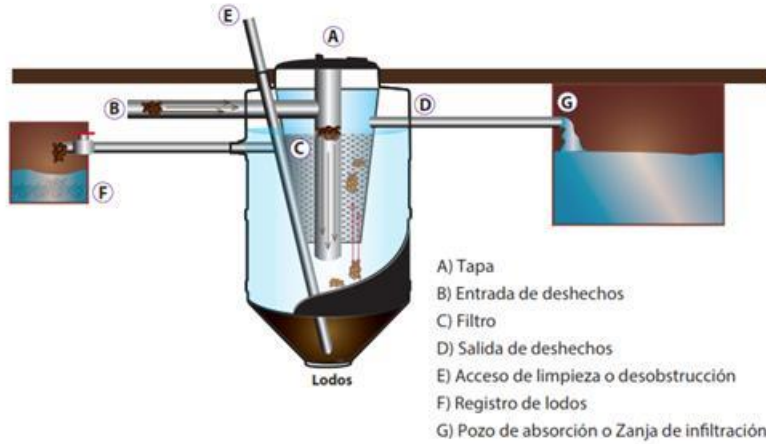


Ilustración LXV partes de Biodigestor. de www.rotoplas.com



Ilustración LXVI Partes de biodigestor de www.rotoplas.com

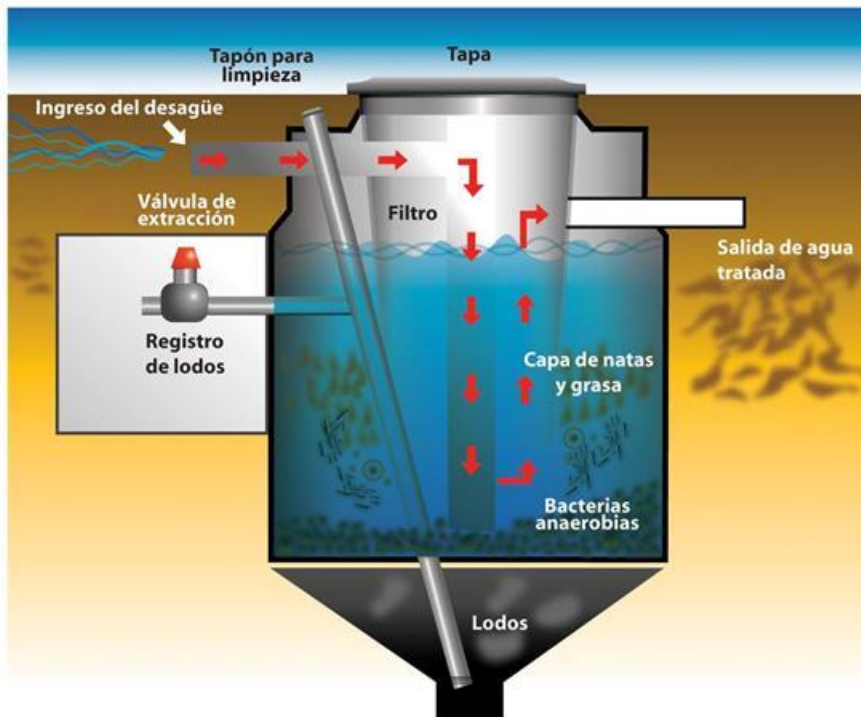


Ilustración LXVII Funcionamiento de Biodigestor de www.rotoplas.com

Campo de oxidación

Consiste en oxidar el agua servida y eliminar por infiltración. Para lograr un óptimo funcionamiento del campo de oxidación, debe escogerse el camino del agua, con este objeto realizando una prueba de infiltración, consiste en hacer varias excavaciones en el área determinada, todas estas de 30 x 30 cm. de sección por la profundidad proyectada para las zanjas de absorción (será menor que 90 cm). En estos fosos así abiertos se deposita grava fina al fondo de una altura de 5 cm, procediéndose luego a llenar con agua hasta una altura de 30 cm sobre la grava; 24 horas después si el agua permanece o se infiltra totalmente Si tiene al agua un tirante mayor a 15 cm del terreno es inapropiado para campo de infiltración, en caso contrario se procederá a llenar el hoyo hasta 15 cm de altura midiéndose el tiempo que demora en infiltrarse este dividido para 6 nos da

la velocidad de absorción por 2.5 cm de profundidad, con la cual se determina la longitud de las tuberías del campo de absorción.

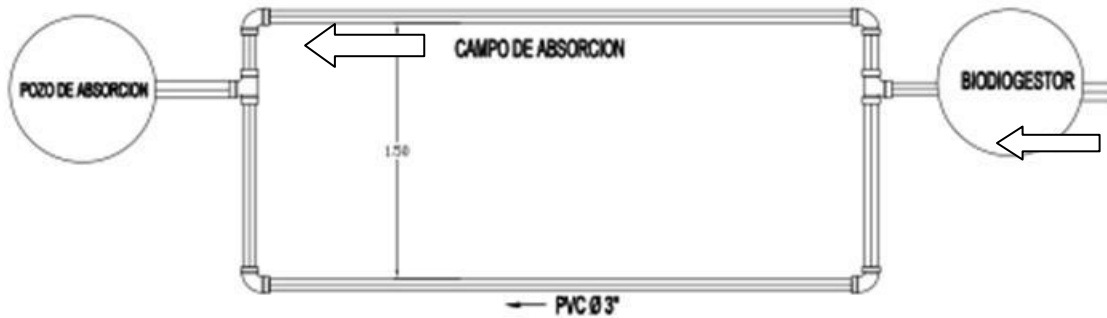


Ilustración LXVIII campo de oxidación

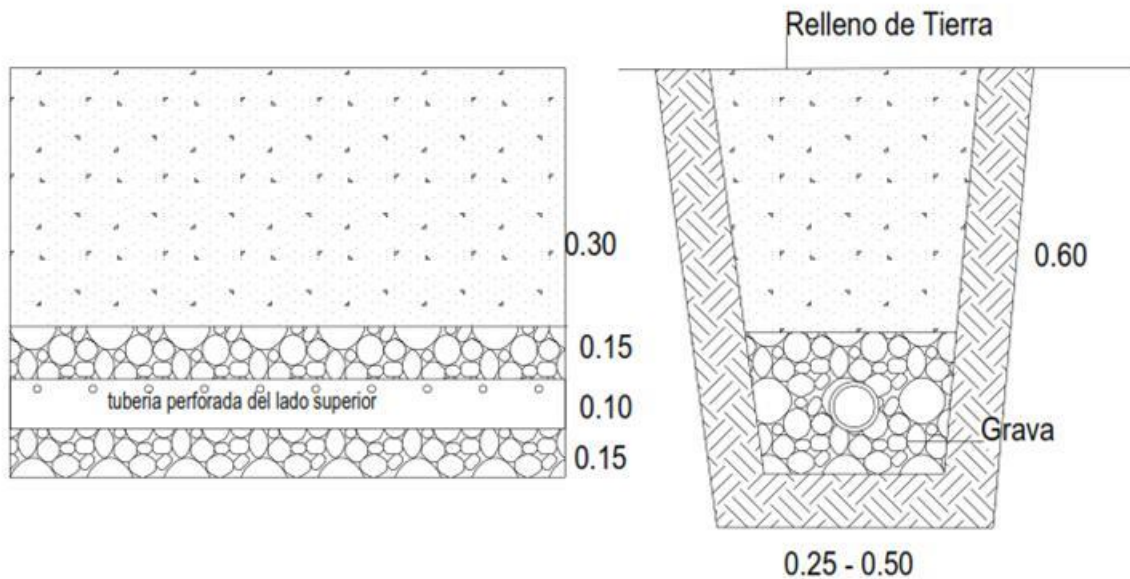


Ilustración LXIX detalle de campo de oxidación

Pozo de absorción

Un Pozo de absorción, también conocido como pozo de filtración, es una cámara cubierta, de paredes porosas, que permite que el agua se filtre lentamente al terreno. El efluente sedimentado proveniente de una tecnología de Recolección y Almacenamiento/Tratamiento o de Tratamiento (Semi) Centralizado es descargado en la cámara subterránea de donde se infiltra al terreno que la circunda.

El Pozo de Absorción se puede dejar vacío y recubrir con un material poroso (para dar soporte y evitar que se colapse), o dejar sin cubrir y llenar con piedras grandes y grava. Las piedras y la grava evitarán que las paredes se colapsen, pero dejarán espacio adecuado para las aguas residuales. En ambos casos, una capa de arena y grava fina debe ser repartida en el fondo para ayudar a que se disperse el flujo. El pozo de absorción debe tener entre 1.5 y 4 m de profundidad, pero nunca menos de 1.5 m por encima de la capa de agua.

Como el agua residual (aguas grises o negras pre tratadas) se filtra por el terreno desde el pozo de absorción, pequeñas partículas se filtran en la matriz del terreno y los materiales orgánicos son digeridos por microorganismos. Así, los Pozos de Absorción son los más adecuados para terrenos con buenas propiedades de absorción; no son adecuados para terrenos con barro, compactos o rocosos.

Un Pozo de Absorción de buen tamaño debe durar entre 3 y 5 años sin mantenimiento.; pero en este caso, el pozo es la última parte del Biodigestor y el campo de absorción, por lo tanto durara más sin mantenimiento.

Para extender la vida de un Pozo de Absorción, se debe tener cuidado de asegurar que el efluente ha sido clarificado y/o filtrado para evitar la acumulación excesiva de sólidos. El Pozo de Absorción debe mantenerse lejos de las áreas de mucho tráfico de manera que el terreno por encima y alrededor del pozo no esté compactado. Cuando el desempeño del Pozo de Absorción se deteriora, el material dentro del pozo puede ser excavado y relleno. Para permitir futuros accesos, se debe usar una tapa removible (preferentemente de concreto) para sellar el pozo hasta que requiera mantenimiento.

Las partículas y la biomasa taparán eventualmente el pozo y requerirá ser limpiado o movido.

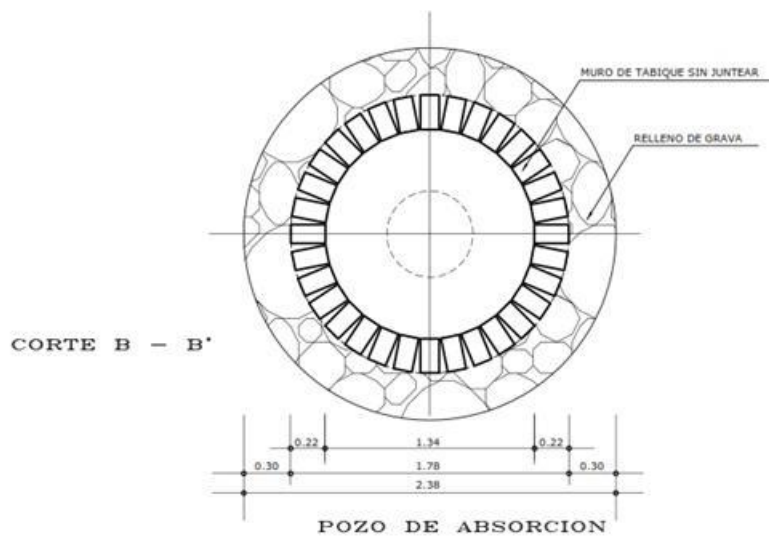


Ilustración LXX Pozo de absorción en planta

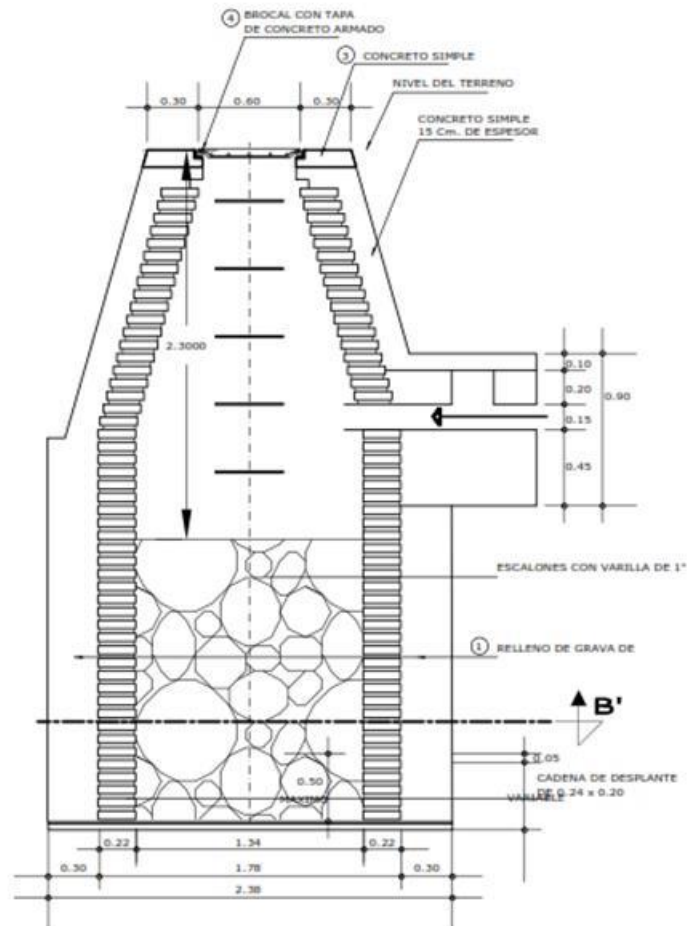


Ilustración LXXI pozo de absorción en sección.

1.4. Planes de emergencia y contingencia

1.4.1. Objetivo:

El objetivo de este plan es resolver situaciones de desastres naturales directamente a la hidroeléctrica y a sus alrededores, dependiendo el nivel de emergencia que se tenga, estableciendo procedimientos para salvaguardar a los habitantes como a la propiedad y evitar daños, haciendo regresar el área al estado inicial.

Del objeto de este plan es:

1. Identificar las emergencias
2. Proveer los procedimientos para que el personal de la hidroeléctrica actúe en la emergencia.
3. Establecer mecanismos de aviso en tiempo y forma a la Empresa de Generación de Energía Eléctrica y a la Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres y a alguna otra institución indicada.

1.4.2. Descripción:

Este plan consiste en dar respuesta inmediatamente a un desastre natural o un desastre provocado. Desarrolla distintas soluciones dependiendo los puntos de riesgo vistos en campo, tomando en consideración el clima del área así como las condiciones físicas del proyecto. Es importante recordar que la respuesta a las emergencias y las soluciones a estas, deben basarse al tipo de emergencia que se tenga, ya que no se podrá realizar una inversión en recursos cuando la emergencia es leve y puede solventarse fácilmente.

La respuesta de los planes de emergencia puede darse dependiendo el nivel de emergencia que se tenga, por lo que es posible clasificarlas así:

Tabla XLIII TIPOS DE EMERGENCIA

No.	Tipo de Emergencia	Descripción
1	Emergencia tipo A	Cuando la falla es inminente o ya ha ocurrido, es una situación incontrolable que ya ocasiona pérdidas.
2	Emergencia tipo B	Es cuando la situación es potencialmente peligrosa y está en desarrollo, en este momento, con acciones aún puede impedirse o mitigarse el desastre.

3	Emergencia tipo C	La situación resulta ser una amenaza en su inicio, es totalmente controlable y con tiempo suficiente para evaluar y responder.
---	-------------------	--

1.4.3. Metodología:

Según la situación, así es como se divide el tipo de emergencia a responder. A continuación se describen algunas situaciones a las cuales esta propensa la hidroeléctrica, así mismo se proponen respuestas viables a las mismas emergencias:

1. Sobrepaso o conocimiento de que la presa será sobrepasada por una crecida:

Problemática:

Esta situación se da cuando del nivel del embalse está más arriba de los niveles aceptables, es decir que el río o cuerpo de agua que está desviando, debido a lluvias fuertes o algún otro fenómeno crece el nivel normal. La manera en que es detectada esta emergencia es por observación directamente en el sitio.

Propuesta:

En esta situación es importante que se actúe inmediatamente, por ser situación de emergencia, se debe avocar a los técnicos en campo, con el encargado o jefe del manejo de la hidroeléctrica, se debe responder primeramente con la apertura de las compuertas de la presa para dejar correr en este caso al río en su recorrido natural y así evacuar los excesos de agua y normalizar los niveles.

El personal técnico debe tener capacitaciones constantes sobre el manejo técnico de elementos importantes como lo son las compuertas, ya que al

momento de no estar presente el jefe de la hidroeléctrica, puede realizarse el proceso por medio de un técnico presente. Las capacitaciones se programan cada seis meses, ya que el personal puede ser reemplazado y se debe mantener al nuevo personal enterado de las situaciones y medidas de emergencia a tomar. También es importante considerar que en esta región de Guatemala, la mayor parte del año está lloviendo casi a diario, por lo que el riesgo de crecidas de ríos son más comunes y más propensas.



Ilustración LXXII Proyecto Hidroeléctrica

2. Abertura progresiva de las grietas con filtraciones incontrolables

Problemática:

Esta situación se da en cualquier construcción del proyecto, ya sea en la presa, en el cuarto de máquinas, en los canales para desviar la corriente de río, etc.; las fisuras inician muy pequeñas que no son notorias, pero con la presión del agua generalmente empiezan a desgastarse y abrirse aún más, se ensanchan y debilitan la estructura. Esto sucede en cualquier construcción de concreto armado, el agua se filtra y llega hasta el armado de

varillas de hierro, estas se oxidan, se debilitan y se quiebran, lo que deja totalmente vulnerable y con menor tiempo de vida a toda la estructura. Esta debilidad también puede causar que al momento de tener una presión fuerte de corriente de agua del río, la presa se derrumbe y deje fuera de funciones la hidroeléctrica por varios días hasta la reconstrucción. Esta situación se detecta por observación directa en el sitio.

Propuesta:

Al momento de ser detectado un mal funcionamiento, un decremento en el caudal de ingreso estimado para el funcionamiento de la hidroeléctrica o cualquier irregularidad por mínima que sea, es importante realizar la revisión general ya que la corriente de agua puede estarse desviando y esto debido a las grandes filtraciones y ranuras en la estructura. Dependiendo el tamaño y la gravedad de las ranuras o filtraciones encontradas, se debe proceder a sellar inmediatamente, para esto se propone que el personal técnico del manejo de la hidroeléctrica tenga el conocimiento para reaccionar, reparar y detener la emergencia generada. Si es una estructura de concreto, de lo cual está construido el proyecto, se sella con el mismo material de cemento, arena y pedrín, dependiendo el tamaño del golpe dependerá si es necesario colocar y amarrar nuevamente varillas de acero, se deja fraguar el concreto y al tener sellada la fisura entonces se le aplica un impermeabilizante para terminar de sellar cualquier ingreso de agua. Se recomienda tener material disponible constantemente por cualquier situación que se presente y no se cuenta el tiempo suficiente para transportar el material requerido.



Ilustración LXXIII Casa de máquinas



Ilustración LXXIV Casa de máquinas (B)

3. Plan de monitoreo y evaluación

3.1. Objetivo:

El objetivo de este plan, consiste en controlar después de poner en funcionamiento el proyecto y cada plan propuesto, los alcances y logros que se han propuesto y proyectado. Así mismo evaluar el funcionamiento correcto del

proyecto y el cumplimiento de los beneficios comprometidos. También buscar controlar o monitorear el estado de las instalaciones físicas así como de las ecológicas del área.

3.2. Descripción:

Este plan se enfoca directamente en controlar o llevar un seguimiento de tanto de funcionamiento correcto de la hidroeléctrica, como del correcto estado de sus instalaciones.

También busca darle seguimiento a las medidas y planes propuestos, debido a la intervención del sistema ecológico, comprobando que se logra mantener el caudal ecológico, la limpieza y pureza del agua del río.

En esta etapa, es cuando se deben ejecutar las medidas de mitigación, prevención, las cuales realizara la empresa que construyó la hidroeléctrica. Para esta actividad se contratara a un ejecutor ambiental, quien realizara las medidas indicadas en el momento correcto, las funciones de este son:

1. Ejecutar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales que se realicen oportuna y adecuadamente.
2. Dar charlas a todos los trabajadores sobre las medidas indicadas en el Plan de Gestión Ambiental, incluyendo el uso del equipo de protección personal y el evitar las actividades riesgosas.
3. Informar a los líderes de las comunidades involucradas a través de los COCODES y autoridades municipales, sobre el desarrollo del proyecto, incluyendo las medidas de prevención, control y mitigación que se han tomado para minimizar los impactos ambientales negativos, así como cualquier imprevisto que suceda en caso de emergencia.

3.3. Metodología:

a. Seguimiento y vigilancia ambiental (monitoreo):

Esta actividad es, la verificación de las medidas indicadas en los planes dependiendo la necesidad y la situación, las cuales vigilan el adecuado funcionamiento del proyecto. Debido al tamaño de la hidroeléctrica, no es un proyecto que amerite una vigilancia diaria, por lo que estas visitas del ejecutor ambiental se programan cada dos meses, y así están en total control sobre las necesidades que se vayan a estar presentando y sobre el desarrollo y el funcionamiento del mismo. También es importante mencionar que se debe asignar un encargado permanente, es decir que se nombrara a un colaborador de la misma comunidad que estará en total comunicación con el ejecutor ambiental, es decir reportes diarios sobre el estado y el funcionamiento del mismo y así estar en alerta ante cualquier inconveniente o emergencia debido a que la comunidad de Batzchocolá es una región de constantes lluvias durante todo el año.

b. Frecuencia del monitoreo del agua:

Es necesario tener una frecuencia en las tomas de muestra de agua y evaluar el estado de río, estas muestras se deben de tomar arriba y debajo de las obras de toma, en área de desfogue y realizar comparaciones del estado del agua al ingresar a la hidroeléctrica y del estado al salir de la hidroeléctrica.

Estas mediciones deben programarse trimestralmente o semestralmente y deben realizarse en el sitio de presa, cerca de la toma de agua, en medio y en la cola del embalse. Se debe analizar análisis de oxígeno disuelto, pH y temperatura de la superficie al fondo, también se deben tomar muestras para el análisis de fosforo, nitrógeno, amonio, ácido sulfhídrico y coliformes. También se programaran muestreos semestrales para analizar la diversidad y abundancia

de peces y macro invertebrados, así mismo se debe analizar si existe la presencia de aves migratorias en caso que se cuente con embalses, también se debe tener un control y monitoreo de la diversidad biológica en las áreas que fueron intervenidas.

c. Control de plantas acuáticas:

Este plan se debe realizar al momento de tener o contar con embalses, este impacto puede producirse debido al crecimiento exagerado de plantas acuáticas, para controlarlas debe cortarse la cobertura arbórea del área a inundarse, ya que los arboles al descomponerse aportan nutrientes al agua, que favorecen al crecimiento de las plantas acuáticas. Las medidas a tomarse dependen de la cantidad o magnitud de crecimiento que tendrán estas plantas acuáticas, se tendrán controles físicos, químicos y biológicos, y se deben combinar el control manual con el control biológico para tener mejores resultados.

El método de control físico o mecánico, es el más antiguo y este se realiza con instrumentos manuales y maquinas, de lo positivo de este metodo es que no contamina el agua y causa muy poca mortandad de peces, también se incluye en este método, el uso de barreras de contención con barreras flotantes.

El método de control químico es por medio del uso de herbicidas, estos puedes ser divididos en cuatro categorías, selectivos de contacto, no selectivos de contacto, selectivos sistémicos y no selectivos sistémicos. Los primeros mata los tejidos en los puntos cercanos a la aplicación, y los sistémicos entran en la planta y se mueven a través de los tejidos vasculares, primeramente se debe determinar el tipo el tipo de las plantas si son enraizadas, sumergidas y flotantes. Estos métodos son efectivos y eficientes pero todos los herbicidas son tóxicos y por lo tanto deben usarse solo los registrados y etiquetados

correctamente, para evitar riesgos al ambiente y a la salud humana, y aprobados para su uso por CONAP.

El control biológico de las plantas acuáticas ha sido a través del uso selectivo de insectos que inciden en su hábitat, se debe tomar en consideración que los insectos limitan el crecimiento en mayor o menor grado de las plantas acuáticas, pero en la mayoría de los casos son incapaces de eliminar la vegetación problemática completamente en el cuerpo de agua. Así como la utilización de peces herbívoros (carpas) manatíes.

d. Plan de control de la erosión y transporte de sedimentos:

El objetivo de este plan es minimizar el potencia de erosión y transporte de sedimentos durante la construcción de las obras, así como restaurar y revegetar adecuadamente todas las otras áreas afectadas.

De igual forma si se crean embalses, y los canales de conducción son dos fuentes fuertes que generan transporte de sedimentos en el proyecto. A continuación se describen:

1. Obra Embalse:

- 1.1. Barreras de agua: Utilizarlas durante la construcción, las barreras pueden dejarse durante el llenado de embalses.
- 1.2. Cercas Filtrantes: Utilizarlas durante la construcción, particularmente en los sitios de botadero de material de desperdicio.
- 1.3. Estabilización de Pendientes: Instalarlas en zonas desprovistas de vegetación en las paredes del embalse, durante su llenado y operación.

2. Canales de conducción:

- 2.1. Barreras de Agua: Utilizarlas durante la construcción para bloquear el transporte de sedimentos provenientes de áreas adyacentes.
- 2.2. Cercas filtrantes: Utilizarlas durante la construcción para bloquear el transporte de sedimentos provenientes de áreas adyacentes.
- 2.3. Estabilización de Pendientes: Instalarlas en las paredes desprovistas e vegetación y de alta pendiente mayor que 30%.

Es importante el control de la erosión y sedimentación dentro y fuera del mismo, durante y después de la construcción. Esto podría producir la degradación de la calidad del agua y puede tener efectos adversos importantes a nivel local sobre la vida acuática y las funciones de los ecosistemas adyacentes al proyecto. A lo largo del curso del agua existen varias áreas donde el potencial de erosión varía de medio a bajo como resultado de pendientes empinadas, suelos y corrientes de agua. El control de la generación de sedimentos y su transporte en el cauce fluvial debe realizarse en los canales de conducción y la tubería a presión, así como en la casa de máquinas y otras construcciones, dándole prioridad en las áreas con pendientes pronunciadas del cauce fluvial en donde es más probable que se produzca erosión y sedimentación como resultado de lluvias intensas.

Barreras de agua:

Estas son técnicas estándar de control y erosión que se deberán utilizar durante la construcción para proteger los cursos fluviales y otras áreas ambientalmente sensibles de degradación, son pequeñas bermas construidas en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, para estabilizarlos a corto y largo plazo, estas forman un ángulo con la dirección del flujo de agua para orientar el drenaje de la misma hacia zonas vegetadas adyacentes, evitando así el desarrollo de procesos erosivos.

Cercas filtrantes para el control de erosión:

Para controlar la erosión se deben construir cercas de malla filtrante, pilas de maleza o rip rap de roca, estas se colocan en la salida de un rompe de corriente o barrera de agua, también a lo largo del pie de las pendientes adyacentes a los cruces de caminos, donde se haya alterado la vegetación y en los bordes del cauce fluvial, dentro de las áreas de construcción activa.

Estabilización de pendientes:

La estabilización de pendientes dentro del cauce fluvial se realizara principalmente por medio de la construcción de dispositivos temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación, así como la restauración y re vegetación oportuna de las áreas afectadas. Las márgenes de los cuerpos de agua que se vean afectadas por la construcción, también serán estabilizadas mediante la construcción de dispositivos temporales y permanentes para el control de la erosión y sedimentación según lo estime necesario el Ejecutor Ambiental, estas márgenes también se deben restaurar y re vegetar de una forma oportuna.

Mantenimiento de estructuras de control de erosión:

Las estructuras o barreras para el control de la erosión se deberán de mantener y reparar periódicamente durante todo el tiempo que dura la construcción y en especial inmediatamente después de una lluvia intensa, estas estructuras deberán permanecer en su lugar hasta que se compruebe que las medidas de revegetación permanentes hayan resultado exitosas.

Se debe asignar un grupo de trabajo con suficiente personal, maquinaria al equipo con dedicación exclusiva para llevar a cabo el mantenimiento y reparación periódica de estas estructuras o barreras.

3.4. Cronograma

Tabla XLIV CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION Y EVALUACION

PROYECTO: MICROCENTRAL HIDROELECTRICA, BATZCHOLOCA, NEBAJ, QUICHE

REGLON Y FASE		SUB-DIVISION EN PERIODOS GENERALES POR AÑO											
No	Descripción	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 - 10 Anos	11-15 Anos	16 - 20 Anos	21-25 Anos	26-30 Anos	31 - 40 Anos	41-50 Anos	Fase de Abandono
1	Fase de Planificación: Convocatorias iniciales en comunidades a beneficiar	■											
2	Fase de Construcción: Física del proyecto de micro central hidroeléctrica		■	■	■								
3	Fase de operación: Medidas de Mitigación												
	a) Medidas para el control y la calidad del aire					■	■	■	■	■	■	■	
	b) Medidas para el control de la calidad y flujo de agua					■	■	■	■	■	■	■	
	c) Medidas para la protección del suelo					■	■	■	■	■	■	■	
	d) Medidas para la protección de la vegetación					■	■	■	■	■	■	■	
	e) Medidas para la protección de la fauna silvestre					■	■	■	■	■	■	■	
	f) Medidas para el componente Social - Económico					■	■	■	■	■	■	■	
4	Planes de Emergencia y Contingencia					■	■	■	■	■	■	■	
	a) Medidas para el sobrepaso o conocimiento de que la presa será sobrepasada por una crecida					■	■	■	■	■	■	■	
	b) Medidas para la abertura progresiva de las grietas con filtraciones incontrolables					■	■	■	■	■	■	■	
5	Planes de Monitoreo y Evaluación					■	■	■	■	■	■	■	
	a) Seguimiento y vigilancia ambiental (Monitoreo)					■	■	■	■	■	■	■	
	b) Frecuencia del monitoreo del agua					■	■	■	■	■	■	■	
	c) Control de plantas acuáticas					■	■	■	■	■	■	■	
	d) Plan de control de la erosión y transporte de sedimentos					■	■	■	■	■	■	■	
6	Fase de abandono												■

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL COMPONENTE DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Los instrumentos de evaluación para estimar el impacto ambiental de las líneas de distribución eléctrica para cada una de las tres aldeas a ser atendidas: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá y Visiquichum corresponden a la Evaluación Ambiental Inicial categoría C; los estudios y el proceso de gestión ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales fue realizado por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) como responsable de la ejecución de este proyecto.

Dichos documentos fueron presentados y aprobados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN según resolución 4442-2013/DIGARN/UCA/REMHH/cfo, expediente EAI-628-13, que corresponde a la Línea de distribución eléctrica 13.8 KV comunidad Batzchocolá, (ver anexo I)

La resolución 4443-2013/DIGARN/UCA/RMHH/cfo, expediente EAI-633-13, se refiere a la Línea de distribución eléctrica 13.8 KV comunidad La Laguna Batzchocolá. (ver anexo J).

La aprobación del instrumento correspondiente a la comunidad de Viziquichum, aun está pendiente de ser aprobado por la instancia correspondiente en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales del gobierno de la República de Guatemala.

4. Conclusiones

- El resultado de la consulta de diagnóstico social practicada por este evaluación, reporta un grado de empoderamiento social alto del proyecto, porque es una necesidad sentida por la población, los miembros de la organización han contribuido con aporte de mano de obra sin retribución económica directa, en espera de beneficiarse con el acceso al servicio de energía eléctrica a costos razonables a su capacidad y voluntad de pago.
- Los usuarios están dispuestos a garantizar la sostenibilidad del proyecto.
- El proceso que se ha sostenido durante la gestión del proyecto ha sido participativo desde sus bases y dirigencia, entre estos factores, se destaca el hecho que han administrado directamente los recursos financieros para la construcción del componente de generación hidroeléctrica.
- La valoración del impacto social es positivo moderado en la generación de empleo, es positivo bajo en lo histórico cultural, excepto en el paisaje y visual que su impacto es negativo moderado.
- Los impactos en el ambiente físico son valorados negativo moderado para la estructura del terreno, en el régimen del río es negativo bajo y en lo que respecta a la erosión y estabilidad es de impacto moderado.
- El ambiente biótico se impacta de manera negativa moderada en el componente de Floresta, en el soto/bosque es positivo bajo y el río su impacto es negativo moderado.
- Todos los componentes evaluados tienen condición de reversibles excepto el caso del componente de estructura del terreno que es irreversible y el de paisaje y efectos visuales que es parcialmente reversible.
- Se considera un factor crítico de riesgo el relacionado a la estabilidad del suelo alterado, por lo que deben adoptarse con mucha atención las medidas de mitigación para prevenir los riesgos de deslaves.
- El análisis de la calidad del agua se ha realizado conforme a las normas vigentes para este tipo de estudios, determinando que los

resultados se encuentran dentro de los límites permitidos, por lo que el agua actualmente no está contaminada

- En la fase de construcción final de la microcentral hidroeléctrica se recomiendan las medidas de mitigación relacionados con la seguridad ambiental las cuales se tomarán en cuenta para la elaboración de los manuales de operación respectiva sobre todo en el manejo de aceites dieléctricos.
- Los impactos negativos de la red de distribución en el ambiente biótico es bajo, ya que se construirá en un área intervenida. Así mismo el ambiente físico no se verá afectado fuertemente, porque no se hacen remociones grandes de materiales. El paisaje es alterado moderadamente, sin embargo por ser un área poblada e intervenida por la agricultura, no afecta directamente el área montañosa de la región.
- Las evaluaciones iniciales de impacto de las aldeas Batzchocolá y la Laguna Batzchocolá ya fueron aprobadas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, está pendiente de ser notificada la que corresponde a la aldea de Visiquichum.

5. Recomendaciones

- Dar seguimiento a la gestión de autorización del Plan de Gestión Ambiental, que será tramitado ante las autoridades correspondientes por el representante legal de ASHDINQUI.
- Dar seguimiento a la obtención de la autorización del instrumento de Evaluación Ambiental Inicial de la red de distribución de Visiquichum.
- Es importante el principio de participación activa de los miembros de la asociación, sobre todo para establecer los mecanismos de

operación, administración con sostenibilidad social, económica, financiera y ambiental del proyecto.

- Se recomienda tomar en consideración el desarrollo de los planes de mitigación mencionados en este documento, para el tratamiento de desechos sólidos, tratamiento de aguas, reforestación entre otros más, ya que han sido definidos para el estudio específico de la Micro central Hidroeléctrica Batzchocolá.
- Se recomienda realizar el monitoreo constante en periodos máximos de seis meses a un año, dependiendo de las condiciones, ya que el control del funcionamiento de los estados naturales de la ecología es de suma importancia.
- Es importante la realización de monitoreo del estado de la calidad del agua, en los tres puntos de muestra identificados en este documento, realizándolos periódicamente a cada seis meses, reportando además el nivel y magnitud de caudal ecológico.

CAPITULO IV

PERFIL DE LOS PROYECTOS DE ENERGIZACION RURAL CON TODA LA DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA CONTRATACION DE LA CONSTRUCCION

1. Destino y monto de las inversiones

La propuesta de inversión de proyectos establecida en los acuerdos suscritos a través de la carta de entendimiento, entre las partes, será el referente para la evaluación técnica, económica y financiera del servicio de suministro de electricidad administrada por la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché ASHDINQUI y que se presenta a continuación:

Tabla XLV INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

DESTINO	MONTO Q	MONTO US \$	FUENTE
Planta de generación hidroeléctrica	Q 2,289,398.20	\$ 293,218.85	HIVOS, ENERGIA LIMPIA
Total componente de distribución	Q 907,664.59	\$ 116,315.66	INDE
TOTAL COMPONENTE DE DISTRIBUCION	Q 3,197,062.79	\$ 409,534.51	

Además se evaluarán otras inversiones que son necesarias para la operación y mantenimiento del proyecto y para genera condiciones y capacidad humana para contribuir a dinamizar la economía local con la participación de la mujer y la juventud a través del uso productivo de la energía, por lo que se hará una proyección del manejo del fondo revolvente.

Tabla XLVI INVERSIONES COMPLEMENTARIAS

DESTINO	MONTO Q	MONTO US \$	FUENTE
Fondo revolviente para usos productivos	Q 390,173.01	\$ 50,000.00	MEM/OLADE
Equipo para linieros	Q 104,196.00	\$ 13,352.54	MEM/OLADE
TOTAL	Q 494,369.01	\$ 63,352.54	

Siendo una preocupación mostrada por todos los actores miembros de la alianza multiactores, incluyendo ASHDINQUI, que consideran como primordial el garantizar la generación de capacidad local a nivel organizativo, técnico y administrativo para operar el proyecto sosteniblemente; por lo que, se ha considerado como parte fundamental incluir como aporte de OLADE, el financiamiento a los planes de formación enumerados a continuación:

Tabla XLVII INVERSIONES EN CAPITAL HUMANO

DESTINO	MONTO Q	MONTO US \$	FUENTE
Fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en operación del proyecto	Q 324,850.19	\$ 41,647.46	OLADE ASHDINQUI/FOCAEP
Formación y capacitación técnica, administrativa y organizativa de las mujeres asociadas	Q 22,010.00	\$ 2,803.86	OLADE
Capacitación a mujeres y establecimiento de fondo revolviente	Q 13,750.00	\$ 1,762.82	OLADE
TOTAL	Q 360,610.19	\$ 44,451.32	

En resumen, las inversiones a proporcionar por OLADE a través del Ministerio de Energía y Minas, para garantizar sostenibilidad de los procesos organizativos y administrativos, son los siguientes:

Tabla XLVIII INVERSIONES DE MEM/OLADE

DESTINO	MONTO Q	MONTO US \$	MODALIDAD
Fondo Revolvente para usos productivos de la energía de ASHDINQUI	Q390,173.01	\$ 50,000.00	Reembolsable al fondo revolvente
Equipo para linieros	Q104,196.00	\$ 13,352.54	No reembolsable
Fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en operación del proyecto	Q 207,850.19	\$ 26,647.46	No reembolsable
Formación y capacitación técnica, administrativa y organizativa de las mujeres asociadas	Q 22,010.00	\$ 2,803.86	No reembolsable
Capacitación a mujeres y establecimiento de fondo revolvente	Q 13,750.00	\$ 1,762.82	No reembolsable
TOTAL	Q 737,979.20	\$ 92,803.86	

2. Documentación técnica

2.1. Reparación, habilitación y mejoramiento de seguridades de la micro planta de generación hidroeléctrica de Batzchocolá

Se realizó una evaluación técnica de las necesidades de reparación y mejoramiento de las condiciones de operación de la planta, para lo cual se contrató a la empresa HITECA que presentó una propuesta técnica que se adjunta en (ver anexo **K**).

Así mismo, se contrató al Ing. Civil Mario Luis López para realizar las evaluaciones de obra civil e hidráulica que se adjunta en (ver anexo **L**).

Estas cotizaciones se presentaron a Hidroxacbal, que las evaluó a través de su personal técnico.

2.2. Construcción de las líneas de distribución de las tres comunidades participantes

Se presentó a las autoridades y funcionarios técnicos de INDE un diseño preliminar sobre el cual se elaboró un diseño indicativo para soportar el proceso de licitación pública que realizó el INDE, (ver anexo **M**).

2.2.1. Alcance de la contratación de INDE

- El diseño de las líneas y redes de distribución de tres comunidades, siendo las siguientes: Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá del municipio de Nebaj y Visiquichum del municipio de Chajul en el Departamento de Quiché, de acuerdo a la traza preliminar.
- La construcción de dichas redes de distribución 34.5/19.9 kV, utilizando postes de madera para este tipo de proyectos.
- Las instalaciones domiciliarias de 160 viviendas, localizadas en las comunidades de Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá y Visiquichum. Nota: En el trazo preliminar se estimaron 133 viviendas o usuarios.
- El suministro de tres (3) transformadores convencionales (CSP) de elevación de 50 kVA cada uno, para formar un banco trifásico de 150 kVA; con relación de tensión 208/34,500 voltios (de 34.5/19.9 kV-120/240 V). Debe considerarse la infraestructura civil y eléctrica que conecte a la mini central generadora con los circuitos de media tensión de la red de distribución, así como los dispositivos de medición y protección tales como: corta circuitos, pararrayos, tierras y demás

- El remozamiento de la casa de máquinas de la mini central hidroeléctrica de Batzchocolá (consistente repellido, pintura de equipos, señales de seguridad industrial y otros que considere apropiados para su adecuada presentación y conservación.)

2.2.2. Especificaciones técnicas aplicables

Las especificaciones técnicas del proyecto serán regidas por las normas NTDOID, así como las normas técnicas vigentes y aprobadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica para las líneas de media tensión y redes de distribución. El Oferente deberá tomar en cuenta para la construcción de las líneas y redes de distribución vigentes en la legislación guatemalteca.

Tabla XLIX RESUMEN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

No. De Artículo	Nombre de los bienes y servicios conexos	Especificaciones técnicas y normas
1	Redes de distribución	NTDOID
2	Postes	De madera tratada con sales minerales, cumpliendo normas de la CNEE
3	Transformadores	Autoprotegidos 34.5 / 19.9 kV
4	Cortacircuitos	34.5 / 19.9 kV
5	Pararrayos	27 kV
6	Pinturas	Autocorrosivas para equipos y para exterior paredes (látex) de y de

No. De Artículo	Nombre de los bienes y servicios conexos	Especificaciones técnicas y normas
		aceite puertas
		50 W
7	Bombillas ahorradoras	
8	Cables conductores 1/0 ACSR RED PRIMARIA	
	En baja tensión se utiliza en conductor auto sustentado dúplex instalación domiciliar interior No. 14	

Las normas mínimas aplicables para el proyecto son las siguientes:

- ANSI American National Standards Institute.
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- AWS American Wheeling Soviet.
- NESC National Electrical Safety Code.
- NEC Nacional Eléctrica Coda.
- AISC American Institute of Steel Construction, Inc.
- IEC International Electrotécnica Comisión

3. Plan de negocios del proyecto de suministros de la electricidad con la microcentral hidroeléctrica Batzchocolá

La razón de ser de esta iniciativa es suministrar el servicio eléctrico a tres comunidades de la región Ixil, de forma eficiente, eficaz y sostenible, en ese sentido en este subcapítulo se presentan las características del

servicio y las formas de negociación así como los resultados financieros que pueden arrojar dichas operaciones.

3.1. El mercado

3.1.1. Caracterización del producto y subproductos

El producto a ofertar es el servicio de energía eléctrica el cual es un fluido que se mide en kW/hora/mes. Por los datos históricos del comportamiento del consumo, al inicio, el consumo doméstico de electricidad es sumamente bajo, por las características del mercado rural en Guatemala; aumentará paulatinamente con el crecimiento vegetativo y no vegetativo de la población y con el mejoramiento de las condiciones económicas de la población y el incentivo en el uso productivo de la electricidad.

La premisa de comercialización del proyecto es la promoción del uso “productivo, eficiente y seguro de la electricidad” ya que son precisamente las aplicaciones productivas, eficientes y seguras las que producen mayor impacto en la generación de ingresos financieros para la microempresa, y además su impacto económico será trascendental puesto que facilitará la generación de valor agregado a los productos agroforestales actuales y futuros de la región, así como a diversificar la actividad productiva y como consecuencia influir en una mayor generación de empleo e ingresos para la población.

3.1.2. *Las ventas*

3.1.2.1. *Proyección de los usos productivos de la energía*

Mediante ejercicios de planificación estratégica y operativa se han priorizado los servicios que como organización prestarán y que son de carácter estratégico para la comunidad, identificando los grandes usuarios de carácter productivo. Sólo en el vértice norte, según registros de Asociación Chajulense se producen más de 10,000 quintales de café pergamino en alguna parte certificado orgánico, los cuales son negociados en algún porcentaje, bajo el régimen de comercio justo.

Además se ha propuesto promover la diversificación productiva, en la rama de agroindustria, agroforestería, turismo alternativo y se espera que la prestación de servicios educativos a habitantes de las otras comunidades de la región crezca, dadas las condiciones de contar con energía y el edificio apropiado, con que cuenta la comunidad.

Se espera de inmediato la reconversión energética de fuerza motriz a base de combustibles fósiles a fuerza motriz eléctrica, de menor costo, limpieza y de reducida contaminación auditiva, de los 8 molinos de nixtamal existentes en las 3 comunidades.

El uso comercial para tiendas también se espera que crezca, demanda que ante el mejoramiento del acceso actual ha aumentado considerablemente y a la presencia de personal que se encuentra laborando en el desarrollo de otros grandes proyectos hidroeléctricos que dinamicen la economía local.

De igual manera es importante tomar en cuenta también el consumo social significativo que representa la demanda de 3 iglesias de diferentes

denominaciones. Y de 6 centros comunitarios, como la auxiliatura, el puesto de salud y las escuelas.

La ASHDINQUI puede y debe incentivar el consumo, mediante propuestas para las organizaciones con potencial de generar usos productivos para la energía eléctrica. Los mercados con potencial para desarrollarse son múltiples y pueden representar un riesgo aceptable para los inversionistas en busca de utilidades. Como ejemplo tenemos:

- Riego de sembradíos.
- Proyecto de beneficiado de Café a realizarse por medio de la ECA
- Proyecto de envasado de agua potable.
- Proyecto de Ecoturismo (posadas mayas, senderos, reconfiguración de bosque y orquideario natural en la bocatomá).
- Proyecto de maderas certificadas.
- Elaboración de hielo.
- Procesamiento de jugo de naranja, ya sea como jugo fresco o bien como deshidratado.
- Venta, mantenimiento y asesoría de sistemas de generación fotovoltaicos, eólicos y/o hidro.
- Microcréditos para carpinterías, panaderías, tiendas, molinos de nixtamal
- Centro de Tecnología Educativa Bilingüe Intercultural “Ixoq CETEBI (administrado por organización de mujeres)

3.1.2.2. Proyección de los usos domésticos

Se basa en el cálculo de las cargas, con base a las instalaciones domiciliarias mínimas, a la cuales se les aplicó normas de eficiencia, para

dejar la mayor cantidad de disponibilidad de energía para los usos productivos.

El cálculo se hace sobre la base de la carga eléctrica con metodología de Practical Action y que contrastada con el comportamiento que muestra la operación de la pequeña central de Chel, a la cual se dedujo el consumo por alumbrado público, la carga que generan los usos productivos de la energía y las pérdidas en la red, por lo que por banda horaria se estima un consumo residencial promedio 203,320 kW/hora/año lo que implica que al principio el sistema operará con un Factor de planta de 30%..

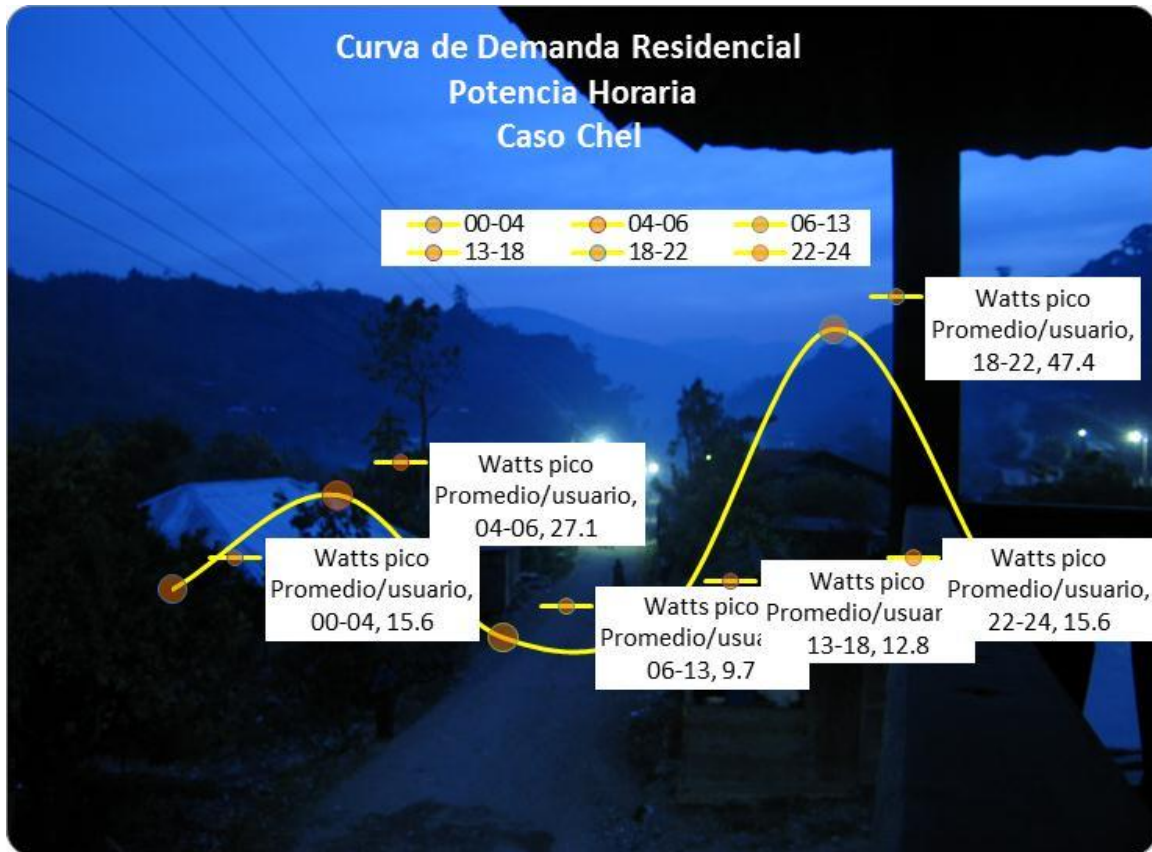


Ilustración LXXV Curva de demanda residencia potencia horaria caso Chel

3.1.3. La oferta de potencia y energía

La planta tiene una capacidad para generar una potencia nominal de 90 kW y una producción anual neta de energía de 183.60 MWh de generación por año considerando las pérdidas técnicas aceptables.

El factor de carga a la hora pico en la época de mayor demanda, será de un 67% de la potencia neta de la planta.

En la época de estiaje (pleno verano) habrá un período crítico de 20 días, dependiendo de la severidad del verano en que se reduzca el caudal en las horas pico, por lo que habrá que programar el servicio o transformar temporalmente el sistema a un embalse diario, dado que las condiciones del lugar y el diseño lo permiten.

3.1.4. Mercado objetivo

El funcionamiento bajo el esquema de sistema aislado, por naturaleza tiende al monopolio y genera una demanda cautiva. Sin embargo, más adelante cuando llegue el SNI, podrán coexistir ambos servicios y entrar en competencia, como el caso de Patulul y Tacaná. Legalmente, existen otras dos opciones que consisten en vender y comprar energía al sistema, a las horas de bajo consumo local se vende excedentes al sistema y a la hora pico se le compra energía de esa forma podrá continuar siendo el único concesionario para ofrecer ese servicio en la localidad, ejemplo Empresa Eléctrica de San Marcos (Autoprodutor con Excedentes) y la otra puede ser operar como generador distribuido, es decir vender en bloque al distribuidor concesionado (Energuate) y recibir el servicio de distribución por esta empresa. La característica de sistema

aislado le genera dificultades de operación eficiente, ya que al inicio operará con un bajo factor de planta.

El servicio se prestará bajo el concepto de sostenibilidad técnica, financiera y económica, fundamentado en la cobertura de los costos de operación y mantenimiento del proyecto, con plena participación en los costos y beneficios de la población de las comunidades involucradas en el proyecto.

Las acciones que realizará la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiche (ASHDINQUI) para generar, distribuir y vender energía eléctrica, no están necesariamente limitadas a acciones que tengan que ver con la venta de energía eléctrica aunque sea generada por la planta hidroeléctrica. Estas pertenecen a otras áreas de la actividad empresarial como educación de consumidores, fomento de actividad industrial en el área, fomento de actividades turísticas, ecológicas y de organización social.

La demanda por tratarse de un sitio aislado especialmente debe ser estimulada, se espera que las acciones sistemáticas y organizadas que continúe emprendiendo la ASHDINQUI, se priorizarán hacia generar las condiciones para la microempresarialidad rural, para lo cual debe configurar las alianzas estratégicas que le permitan concretizar dicho objetivo con el menor esfuerzo posible.

3.1.5. Formas de comercialización

La prestación del servicio se hará bajo las normas que establecerá el reglamento del servicio, formulado conforme la Ley General de Electricidad y su respectivo

manual y conforme criterios y principios que establecerá la asamblea general de la Asociación.

La estructura de la tarifa internaliza los siguientes costos:

- Gastos administrativos
- Planillas
- Gastos generales
- Capacitación
- Materiales y suministros
- Reserva para cuentas incobrables
- Gastos de Operación y Mantenimiento
- Servicio de Mantenimiento a la casa de máquinas
- Inversiones para instalar nuevos servicios
- Reserva para reposición de equipo electromecánico
- Reserva para protección de micro cuenca.

El proyecto operará como una red aislada del Sistema Nacional Interconectado y legalmente la empresa funcionará como autoproductor.

3.1.6. Precio

Tarifa mensual propuesta

Cuota fija	Q30.00
Alumbrado público	Q10.00
Costo por consumo kWh/mes	Q1.50

Tarifa de referencia ENERGUATE

Base Tarifa Social	Q 13.42
Tasa municipal de alumbrado público variable	Q 58.88
El costo por kW es variable y es subsidiado por el Estado.	Q 2.03

3.2. Evaluación financiera

Tabla L EVALUACIÓN FINANCIERA

Gastos de operación	Costo en Q	Costo en Q
Maquinista rejero	2187.54	0.00
linieros	2187.54	0.00
Lector Cobrador	1093.77	0.00
Contador	700.00	700.00
Papelería y útiles	705.00	705.00
Comunicaciones	300.00	300.00
Gastos de viaje	500.00	500.00
<i>Subtotal</i>	Q 7,673.85	Q 92,086.20
Costos de Mantenimiento		
Lubricación	Q 300.00	Q 3,600.00
Reserva mantenimiento	Q 700.00	Q 8,400.00
<i>Subtotal</i>	Q 1,000.00	Q 12,000.00
Total	Q 8,673.85	Q 104,086.20

3.2.1. *Proyección de ingresos y egresos*

Tabla LI ESCENARIO SIN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Año	Consumo anual kWh	Ingresos anuales por venta de energía	Inversión	Operación y Mantenimiento	Depreciación	Suma Egresos	Diferencia
0			Q 3,411,609			Q3,411,609	Q(3,411,609)
1	203,320	Q372,660		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 154,854
2	209,420	Q383,730		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 165,923
3	215,702	Q395,074		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 177,267
4	222,174	Q406,700		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 188,894
5	228,839	Q419,098		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 201,292
6	235,704	Q431,796		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 213,989
7	242,775	Q444,803		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 226,996
8	250,058	Q458,127		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 240,321
9	257,560	Q471,780		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 253,974
10	265,287	Q485,770		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 267,964
11	273,245	Q500,108		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 282,302
12	281,443	Q515,284		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 297,478
13	289,886	Q530,829		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 313,023
14	298,583	Q546,754		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 328,948
15	307,540	Q563,070		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 345,264
16	316,766	Q579,790		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 361,983
17	326,269	Q597,404		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 379,598
18	336,057	Q615,446		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 397,640
19	346,139	Q633,929		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 416,122

Año	Consumo anual kWh	Ingresos anuales por venta de energía	Inversión	Operación y Mantenimiento	Depreciación	Suma Egresos	Diferencia
20	356,523	Q652,865		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 435,059
21	367,219	Q672,269		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 454,462
22	378,236	Q692,633		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 474,827
23	389,583	Q713,494		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 495,688
24	401,270	Q734,865		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 517,059
25	413,308	Q756,762		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 538,956

Tabla LII ESCENARIO CON PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Año	Consumo anual kWh	Ingresos por servicios ambientales	Ingresos anuales por venta de energía	Inversión	Operación y Mantenimiento	Depreciación	Suma Egresos	Diferencia
0		Q1,891,378.20		Q 3,411,609			Q3,411,609	Q(1,520,231)
1	203,320		Q372,660		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 154,854
2	209,420		Q383,730		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 165,923
3	215,702		Q395,074		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 177,267
4	222,174		Q406,700		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 188,894
5	228,839		Q419,098		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 201,292
6	235,704		Q431,796		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 213,989
7	242,775		Q444,803		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 226,996
8	250,058		Q458,127		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 240,321
9	257,560		Q471,780		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 253,974

Año	Consumo anual kWh	Ingresos por servicios ambientales	Ingresos anuales por venta de energía	Inversión	Operación y Mantenimiento	Depreciación	Suma Egresos	Diferencia
10	265,287		Q485,770		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 267,964
11	273,245		Q500,108		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 282,302
12	281,443		Q515,284		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 297,478
13	289,886		Q530,829		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 313,023
14	298,583		Q546,754		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 328,948
15	307,540		Q563,070		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 345,264
16	316,766		Q579,790		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 361,983
17	326,269		Q597,404		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 379,598
18	336,057		Q615,446		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 397,640
19	346,139		Q633,929		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 416,122
20	356,523		Q652,865		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 435,059
21	367,219		Q672,269		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 454,462
22	378,236		Q692,633		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 474,827
23	389,583		Q713,494		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 495,688
24	401,270		Q734,865		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 517,059
25	413,308		Q756,762		Q 104,086	Q113,720	Q 217,807	Q 538,956

3.2.2. Valor actual neto y tasa interna de retorno financiero

Tabla LIII ESCENARIO SIN PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

AÑOS	25
TD	12.00%
TIR	6.39%
VAN	(Q1,332,029.75)

Tabla LIV ESCENARIO CON PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

AÑOS	25
TD	12.00%
TIR	14.81%
VAN	Q356,700.79

3.3. Estructura organizacional de ASHDINQUI

ORGANIGRAMA

ASOCIACION HIDROELECTRICA DE DESARROLLO INTEGRAL NORTE DEL QUICHE ASHDINQUI BATZCHOCOLA

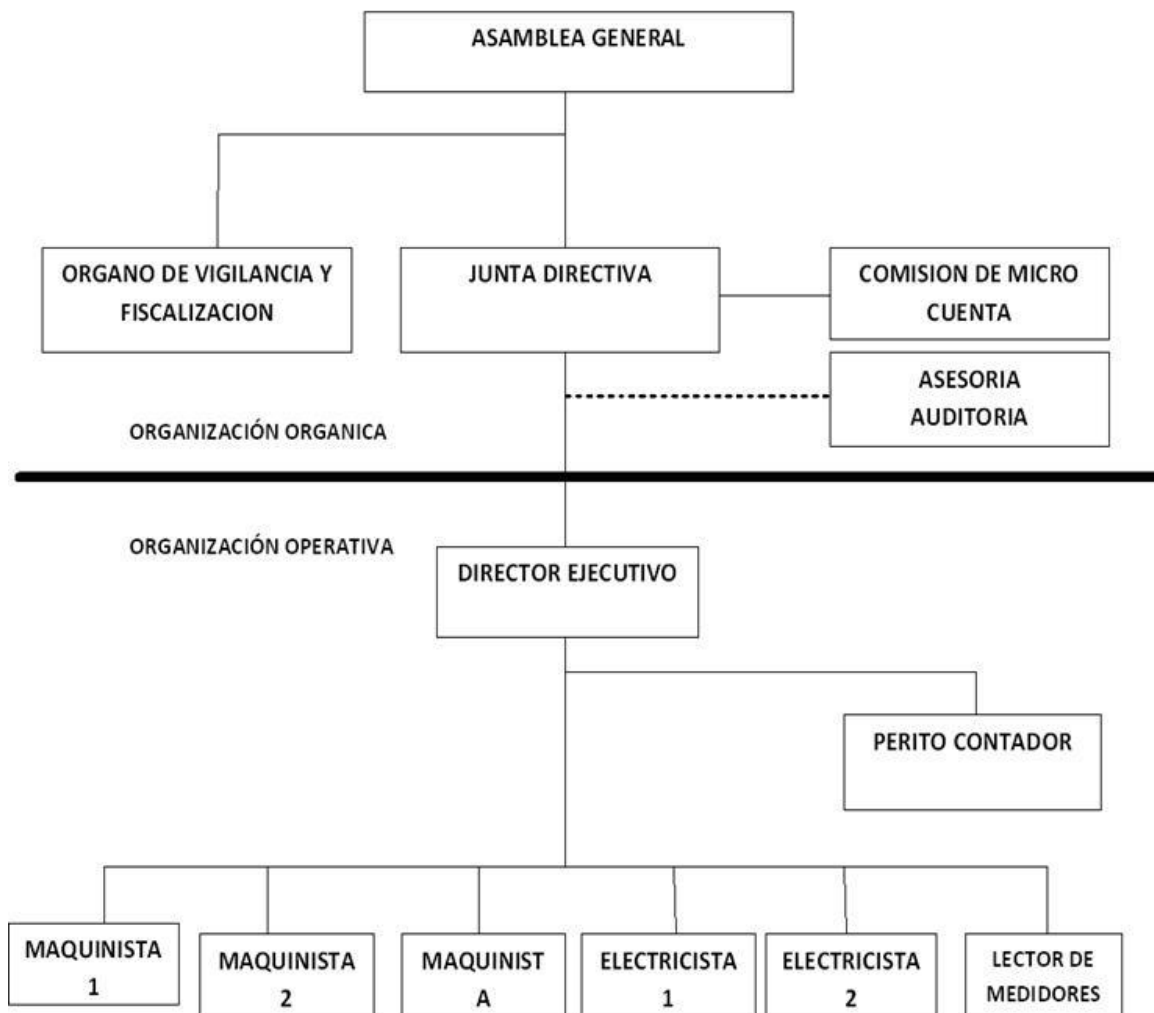


Ilustración LXXVI organigrama ASHDINQUI

4. Administración de cartera del fondo revolvente para usos productivos de la energía

Con el proyecto hidroeléctrico se espera mejorar las condiciones vida de los hombres y mujeres que habitan estas comunidades ixiles que no han salido de la extrema pobreza, por medio de establecimiento de negocios o práctica de los usos productivos de la energía así como programas de conservación ambiental para garantizar la sustentabilidad del desarrollo.

Un alto porcentaje de la población de estas comunidades son analfabetas, los niños solo llegan hasta sexto primaria y no pueden continuar el nivel básico por falta de recurso para estudiar en la cabecera municipal o en Sumalito que es el punto más cercano a 10 Kms. Aproximadamente.

Los cultivos principales de esta región son el café, maíz, frijol, banano, plátano, naranja y otros en pequeñas extensiones.

En ese sentido, como estrategia de sostenibilidad del proyecto de electrificación, se promueve la constitución de un fondo revolvente administrado por la Unidad de la Mujer de ASHDINQUI que otorgue financiamiento reembolsable, destinado prioritariamente a impulsar los usos productivos de la electricidad, para lo cual se realizarán capacitaciones, actividades divulgativas, se elaborará un manual de administración del fondo y se situará un fondo en propiedad de ASHDINQUI.

4.1. Administración del fondo revolving

Tabla LV PRESUPUESTO EN QUETZALES DE LA ADMINISTRACION DE LA CARTERA DE CREDITO DURANTE UN AÑO

DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
GASTOS DE OPERACIÓN.													0
Capacitaciones	500	500	0	0	0	500	0	0	0	0	500	500	2,500
Honorarios Responsable de la cartera de crédito (facturado)	500	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	11,300
TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN	1,000	1,300	1,000	1,000	1,000	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	1,500	13,800
GASTOS DE AMINISTRACION													
Internet, teléfono y correspondencia	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
Gastos de viajes (alimentación y hospedaje) para realizar depósitos	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3,000
Papelería y útiles de oficina	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600
Mantenimiento equipo de Cómputo.	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	250
TOTAL GASTOS DE AMINISTRACION	650	650	650	650	650	650	650	650	900	650	650	650	8,050
GASTOS DE INVERSION													
Compra de Equipo de Computación	0	0	0	0	0	0	0	5,000	0	0	0	0	5,000
Compra de Mobiliario y Equipo (Escritorio, Silla, Archivador con Caja de Seguridad para guardar efectivo)	0	0	0	0	0	0	0	5,000	0	0	0	0	5,000
TOTAL GASTOS DE INVERSION	0	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	0	10,000
GASTOS FINANCIEROS													
Impuesto Sobre la Renta Sobre Capital 10% sobre intereses	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	1,000	4,000
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	1,000	4,000
TOTAL	1,650	1,950	2,650	1,650	1,650	3,150	1,650	11,650	2,900	1,650	2,150	3,150	35,850

4.2. Proyección de cartera

Tabla LVI FLUJO ANUAL DE CAJA EN QUETZALES DE MICROCREDITO DE LA ASOCIACION ASHDINQUI

	MICROCREDITO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
	CAPITAL RECUPERADO	0	0	62,500	0	0	62,500	0	0	62,500	0	0	62,500	250,000
(+)	INTERESES GANADOS	0	0	10,000	0		10,000			10,000			10,000	40,000
(+)	OTROS INGRESO 3% POR CONCEPTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION AL MOMENTO DE OTORGAR EL CREDITO	7,500												7,500
(=)	TOTAL INGRESOS	7,500	0	72,500	0	0	72,500	0	0	72,500	0	0	72,500	297,500
(-)	COLOCACIONES			62,500			62,500			62,500			62,500	250,000
(+)	TOTAL DE GASTOS	1,650	1,950	2,650	1,650	1,650	3,150	1,650	11,650	2,900	1,650	2,150	3,150	35,850
(=)	TOTAL DE EGRESOS	1,650	1,950	65,150	1,650	1,650	65,650	1,650	11,650	65,400	1,650	2,150	65,650	285,850
(=)	DIFERENCIA MENSUAL.	5,850	-1,950	7,350	1,650	1,650	6,850	-1,650	11,650	7,100	1,650	2,150	6,850	11,650
(=)	SALDO ACUMULATIVO	5,850	3,900	11,250	9,600	7,950	14,800	13,150	1,500	8,600	6,950	4,800	11,650	0

5. Conclusiones

- Los destinos e inversiones de la alianza multiactores, se constituyen en tres instrumentos que contribuirán al bienestar de las tres comunidades miembros de ASHDINQUI: el primero, poner en operaciones el suministro sostenible de electricidad a través de la microcentral hidroeléctrica de Batzchocolá, segundo, administrar por las mujeres, un fondo para usos productivos de la electricidad y tercero generar capacidad humana local de hombres y mujeres para operar sosteniblemente ambos mecanismos de capitalización de la economía local.
- El aporte otorgado por las contrapartes fue debidamente consensuado con los representantes de las comunidades participantes, lo que le otorga legitimidad y compromiso de los grupos participantes.

6. Recomendaciones

- Considerar el apoyo prioritario a la generación de capital humano para el soporte en la operación de los proyectos.

ANEXOS

Anexo A: Certificación de registro de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché y modificación de estatutos.

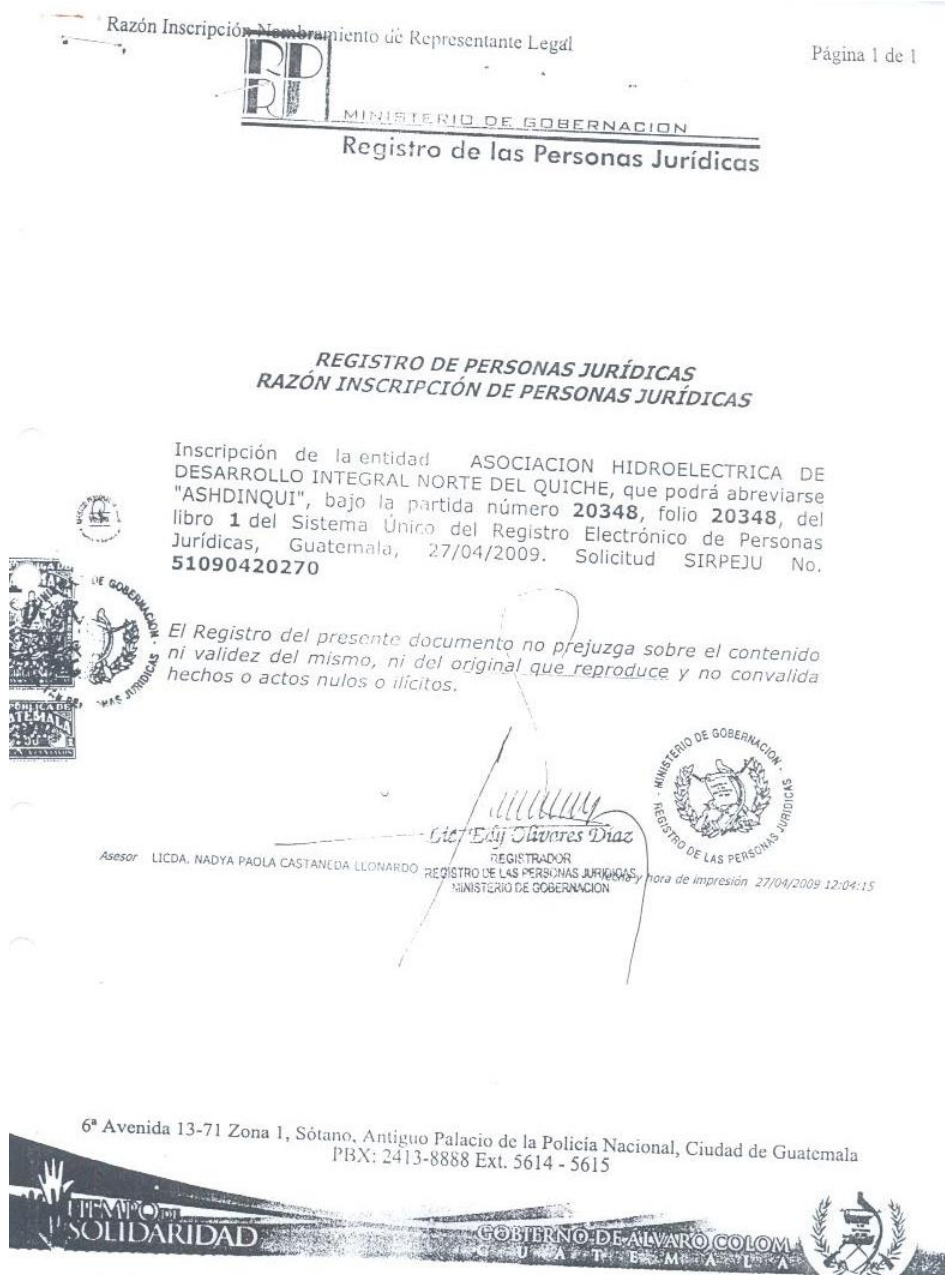


Fig. A-1 Certificación de registro de inscripción de ASHDINQUI

Proceso Modificación de Estatutos

Page 1 of 1



MINISTERIO DE GOBERNACION

Registro de las Personas Jurídicas

26

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS
RAZÓN INSCRIPCIÓN DE MODIFICACIÓN DE ASOCIACIÓN CIVIL

Con base en la escritura 13 autorizada por el (la) Notario(a) HENRY LIONEL PÉREZ VALDEZ en la Ciudad de Santa Cruz del Quiché, departamento de El Quiché el 06/10/2009; se inscribe en este Registro bajo la partida número **23669**, folio **23669**, del libro **1** del Sistema Único del Registro Electrónico de Personas Jurídicas, la MODIFICACIÓN PARCIAL DE LOS ESTATUTOS a que se refiere el instrumento público antes relacionado de la entidad ASOCIACIÓN HIDROELECTRICA DE DESARROLLO INTEGRAL NORTE DEL QUICHE, que podrá abreviarse "ASHDINQUI"; inscrita bajo la(s) partida(s) 20348, folio(s) 20348 de(l) (los) libro(s) 01 de Sistema Único del Registro Electrónico de Personas jurídicas del Registro de las Personas Jurídicas del Ministerio de Gobernación. Guatemala, 14/10/2009. Solicitud SIRPEJU No. **14091006515**



El Registro del presente documento no prejuzga sobre el contenido ni validez del mismo, ni del original que reproduce y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.



Lic. Edy Olivares Diaz
REGISTRADOR
REGISTRO DE LAS PERSONAS JURIDICAS
MINISTERIO DE GOBERNACION



Asesor Licda. Angela Maria Osorio Sosa
fecha y hora de impresión 14/10/2009 01:01:19
5ª Avenida 13-71 Zona 1, Sótano, Antiguo Palacio de la Policía Nacional, Ciudad de Guatemala
PBX: 2413-8888 Ext. 5614 - 5615



Fig. A-2 Certificación de inscripción de modificación de estatutos de ASHDINQUI

Anexo B: Certificación de registro del representante legal de ASHDINQUI.



Fig. B-1 Inscripción de representante legal actual de ASHDINQUI

Anexo C: Constancia de inscripción de ASHDINQUI en el registro tributario unificado.

Unidad de Negocio Página: 1 / 1

SAT CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACION
 AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO SATIFICADO
 HASTA EL 18/02/2014

NIT: 6627126-6

Nombre a razón social: ASOCIACION HIDROELECTRICA DE DESARROLLO INTEGRAL NORTE DEL QUICHE

Dirección fiscal: ALDEA BATZCHODOLA NEBAJ, QUICHE

Departamento: QUICHE **Nacionalidad:**

e_mail: **Teléfono:**

Cómodo: **Fax:**

Cédula / Pasaporte: **Nacimiento / Constitución:** 19/02/2009

Cú:

Número de colegiado: **Fecha de colegiado:**

Organización legal: ASOCIACIÓN, FUNDACIÓN, INSTITUCIÓN RELIGIOSA Y OTRAS NO LUCRATIVAS

Actividad económica: ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN GENERAL

Inscrip. Registro Mercantil: **Inscrip. del Reg. Mercantil:** **Inscripción RTU:** 24/07/2009 **Última modificación:** 19/08/2013

Inscrip. Registro CIVI: 27/04/2009 **Estatus:** - ACTIVO - **Número de escritura:** 14 **Fecha de escritura:** 19/02/2009 **Fecha de fallecimiento:**

R.N.T.	Nombre	Homonimia	Inscripción	Retiro	Fecha	Estatus	Principal
832867-7	FRANCISCO, RAYMUNDO LOPEZ	14/06/2013	31/07/2013	ACTIVO	19/08/2013	5	

Código	R.N.T.	Nombre	Homonimia	Inscripción	Retiro	Fecha	Estatus	Principal
253489-6	JOS SANSON, RODRIGUEZ TORRES	23/07/2009	23/04/2009	ACTIVO	23/04/2009			

Sistema Inventario: PREGIO HISTORICO DEL BIEN **Sistema Contable:** Devengado

IMPUESTO AFILIADO	ORDEN	TIPO DE LA OBLIGACION	FORMULARIO No.	FRECUENCIA DE PAGO	TOMA DE CALCULO
ISR	ICORDO	PRESENTACION DE DECLARACION TRIBUTIVA ANUAL	153	PAGO ANUAL	EXERDO

Nombre Establecimiento	Nombre Comercial	Dirección Comercial	Estatus	Fecha Inicio Operaciones	Fecha Última Modificación
1	ASOCIACION HIDROELECTRICA DE DESARROLLO INTEGRAL NORTE DEL QUICHE ASHDINQUI	ALDEA BATZCHODOLA NEBAJ QUICHE	A	27/04/2009	

Número de negocios Activos: 1 **Número de negocios cancelados:** **Fecha de Impresión:** 18-08-2013



NOTAS:

- * PARA TODA MODIFICACION A SUS DATOS GENERALES O CAMBIO DE RAZON SOCIAL A INGRESOS A LOS CUALES SE ENCUENTRA AFECTO, DEBE DAR AVISO A LA "SAT" PARA EVITAR SANCIONES POSTERIORES.
- * SE LE RECOMIENDA MANUTENIR LIBRE EN EL PLAZO DE 30 DIAS PARA EVITAR SANCIONES DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECEN LAS LEYES ESPECIFICAS.
- * PARA SOLICITAR LOS FORMULARIOS A UTILIZAR FAVOR DE PEDIR DE ACUERDO A LAS VERSIONES VIGENTES.

Fig. C-1 Constancia de inscripción en el registro tributario unificado de ASHDINQUI

Anexo D: Plan de fortalecimiento administrativo y técnico de ASHDINQUI para la puesta en operación del proyecto

El plan de fortalecimiento se resume en tres componentes: la capacidad en manejo empresarial, las capacidades para la producción (operación y mantenimiento del sistema) y lo que corresponde a la comercialización del servicio.

TABLA D-1
COMPONENTES, COSTO, RESULTADOS, IMPACTOS DEL PLAN DE FORTALECIMIENTO

MANEJO EMPRESARIAL	COSTO Q	COSTO US \$	RESULTADOS E IMPACTO DEL PROCESO
Capacitación en manejo empresarial y uso de herramientas contables.	Q 48,778.86	\$ 6,253.70	Se implementarán los instrumentos de manejo administrativo básico (Se contará con una estructura administrativa y operativa funcional, un manual administrativo, un instructivo para la contratación de personal administrativo). Se revisarán y establecerán los formatos para el cálculo de costos de producción y cálculo de tarifa para su manejo constante y en forma práctica por parte de los directivos de la organización. Los miembros de todos los órganos de la asociación (Asamblea, Junta Directiva y Dirección Ejecutiva) quedarán capacitados en el manejo de los controles internos de la organización lo que les facilitará la toma de decisiones y utilizarán prácticas empresariales e instrumentos para manejar su empresa rural como tal. Se implementará y operará una herramienta de base de datos, bajo el ambiente de windows que facilita el manejo de la información de la organización de: aportes de cada socio, consumo de electricidad por asociado, emisión de recibos, pagos por servicios, caja chica y demás registros internos que maneja la organización. A través de la consultoría se facilitará un equipo de computación, escaneo e impresión.
Organización comunitaria empresarial con enfoque de equidad de género.	Q 53,901.78	\$ 6,910.48	La organización contará con un reglamento interno actualizado que facilitará la toma de decisiones y los procesos de organización comunitaria con enfoque de equidad de género. Se dispondrá de un plan estratégico actualizado de la organización y elaborado el Plan operativo anual correspondiente, con su presupuesto de ingresos y egresos con metodología participativa.
Asistencia para la formalización y registro legal	Q 27,059.38	\$ 3,469.15	El proyecto de Microcentral Hidroeléctrica Batzchocolá estará debidamente inscrito en el ministerio de energía y minas y contará con la autorización definitiva de acuerdo a la Ley General de Electricidad y su reglamento. Todas las obras de generación de transporte y distribución de la electricidad contarán con la legalización definitiva de las servidumbres a favor de Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché.
Sub-total	Q129,740.03	\$16,633.34	

TABLA D-2
COMPONENTES, PRODUCCION, IMPACTOS DEL PLAN DE FORTALECIMIENTO

PRODUCCIÓN	COSTO Q	COSTO US \$	RESULTADOS E IMPACTO DEL PROCESO
Fortalecimiento técnico de operadores	Q 42,295.83	\$ 5,422.54	La organización dispondrá de un manual de selección y contratación de personal técnico, el personal seleccionado para operaciones técnicas recibirá una inducción y capacitaciones teóricas y prácticas, sobre mecánica, electricidad, administración, seguridad industrial, trabajo en equipo, servicio al cliente en un periodo de 6 meses y se implementará un sistema de evaluación de desempeño en el área técnica del proyecto.

PRODUCCIÓN	COSTO Q	COSTO US \$	RESULTADOS E IMPACTO DEL PROCESO
Asistencia Técnica y entrenamiento en servicio	Q 61,522.65	\$ 7,887.52	Con el apoyo de la Asistencia técnica directa y constante se elevará la calidad del servicio, a través de la elaboración y aplicación de un manual de operación y mantenimiento de la Micro Central Hidroeléctrica, realización de una pasantía en la Asociación Hidroeléctrica Chelense, realización de pruebas y puesta en marcha del proyecto, acompañamiento permanente durante 3 meses de un operador de casa máquinas con experiencia bajo la supervisión de un ingeniero experto en operación de microcentrales hidroeléctricas y un seguimiento a distancia por los 3 meses subsiguientes.
Mapeo y organización del servicio	Q 16,607.15	\$ 2,129.12	La organización dispondrá de un inventario de infraestructura, equipos, repuestos y una base de datos que le permita elaborar una sectorización, confrontar datos de los medidores de energía eléctrica por usuario, tener su lectura inicial, verificar los número de marchamos y funcionamiento en general de los medidores y elaborar un plan de monitoreo.
Sub-total	Q120,425.63	\$15,439.18	

TABLA D-3

COMPONENTES, COMERCIALIZACION, IMPACTOS DEL PLAN DE FORTALECIMIENTO

COMERCIALIZACIÓN	COSTO Q	COSTO US \$	RESULTADOS E IMPACTO DEL PROCESO
Normas del servicio de energía eléctrica	Q 39,819.05	\$ 5,105.01	La organización contará con un reglamento del servicio que normará la producción del servicio y su comercialización fundamentado en la Ley General de Electricidad y su Reglamento, aplicando criterios equiparables utilizados para el sistema nacional interconectado y que definirá los derechos y obligaciones de los usuarios, la estructura y monto de la tarifa del servicio de energía eléctrica y los principios para los procedimientos técnicos y administrativos del sistema de cobro (Diseño definitivo y autorización en la SAT de recibos de cobro del servicio de energía eléctrica, Instalación de Software contable y administrativo, contabilización de los aportes comunitarios a la inversión)
Comunicación y visibilización	Q 16,607.15	\$ 2,129.12	La organización contará con una identidad conceptual y gráfica para darse a conocer a través de la elaboración y aplicación de un manual de identidad para definir la línea gráfica de ASHDINQUI y desarrollo de aplicativos institucionales: tarjetas de presentación, template de presentación y papelería corporativa (hojas membreteadas y carpetas institucionales) materiales promocionales y el desarrollo de una campaña y elaboración de materiales de prensa para lograr un posicionamiento de la organización y del modelo descentralizado de acceso a la energía en la opinión pública nacional.
Asistencia técnica para la intensificación del uso productivo, eficiente y seguro de la electricidad	Q 18,258.34	\$ 2,340.81	La organización dispondrá de una estrategia para la promoción de los usos productivos y sociales de la electricidad que mejoren técnicamente el factor de planta de la microcentral y el desempeño administrativo de la organización. Contará con el diseño de una campaña de seguridad industrial para los usuarios del servicio.
Sub-total	Q 74,684.53	\$ 9,574.94	

TABLA D-4

FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE FORTALECIMIENTO

GRAN TOTAL	Q324,850.19	\$41,647.46	
-------------------	--------------------	--------------------	--

FINANCIAMIENTO	COSTO Q	COSTO US \$	
OLADE	Q207,850.19	\$26,647.46	Recomendada en la siguiente fase

ASHDINQUI/FOCAEP	Q117,000.00	\$15,000.00	Gestionada por ASHDINQUI
TOTAL	Q324,850.19	\$41,647.46	

Anexo E: Plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres socias, desde el enfoque de género y cultural.

Taller 1: Liderazgo y participación y sensibilización de género

1. Introducción

La presente propuesta se ha elaborado con el fin de contribuir al fortalecimiento de las mujeres socias de ASHDINQUI, mediante la implementación de un proceso de formación y capacitación en administración, organización y derechos de las mujeres con enfoque de género y cultural.

La formación y capacitación se basará en la metodología de la educación popular, para que las mujeres sean partícipes en la construcción colectiva del conocimiento, en la generación de análisis crítico de la realidad y generación de conciencia de género, para la transformación de las condiciones de vida actuales, conjuntamente con los demás miembros de la Asociación.

2. Problemática local

- Territorios y familias vulnerables en su seguridad alimentaria y nutricional, a efectos de eventos climáticos, sin acceso a servicios de extensión agrícola ni a políticas de desarrollo rural integral que les posibilite iniciar procesos sostenibles, con alta dependencia de la actividad primaria (monocultivos agrícolas).
- Territorios con potencialidades de ecoturismo, energía renovable y forestal sin posibilidades propias de inversión, sometidos a abandono y pobreza, desempleo y migraciones con dichas potencialidades comprometidas por el Estado con concesiones de explotación de recursos naturales sin ningún

mecanismo de consulta vinculante ni posibilidades reales de generación sostenible de empleos dignos.

- El modelo productivo en el vértice norte de la región Ixil; muestra signos de insostenibilidad, porque ha sido marcado por una lógica excluyente, discriminadora, verticalista y racista que refuerzan un patrón de acumulación que prioriza intereses particulares sobre los colectivos, que menosprecia la cosmovisión, los saberes, valores y prácticas ancestrales del pueblo Maya Ixil.

3. Justificación

- Bajas capacidades técnicas, económicas/productivas en las mujeres que les limita a coparticipar en condiciones de equidad en la transformación del modelo agrario predominante.
- Mujeres con mínima o sin participación en los espacios de toma de decisiones en los ámbitos comunitarios tradicionales y formales; especialmente en las decisiones relacionadas a la formulación de proyectos productivos que concierne a hombres y mujeres.
- Poco conocimiento de los derechos de las Mujeres

4. Contexto

- Las mujeres indígenas en particular, han sido excluidas de las políticas, económicas, sociales y culturales, generando condiciones de vida caracterizada por la discriminación, la violencia y la pobreza. En ese sentido, por ser mujeres rurales, campesinas e indígenas están sometidas a supra discriminación: por etnia, por clase y por razones de género, dificultando procesos de cambio por los patrones culturales que legitiman los poderes convencionales de los hombres y sus comportamientos estereotipados hacia ellas.

- El modelo económico capitalista fomenta la implementación de megaproyectos que afecta la vida de las mujeres en las comunidades.
- Las mujeres están inmersas en una sociedad de pocas oportunidades para su desarrollo, el encarecimiento de la vida aumenta la pobreza, que les afecta mayormente.
- El clima de la violencia que vive la sociedad repercute directamente en la vida de las mujeres, debido a que este grupo social es vulnerable.
- El Estado implementa acciones que paliar en parte las necesidades básicas de las mujeres, sin embargo no garantiza el cumplimiento de políticas económicas, sociales y laborales que generen condiciones para su desarrollo integral.

5. Objetivo general

Fortalecer la participación de las mujeres en los diferentes niveles de decisión de la Asociación, mediante un proceso de inducción en temas administrativos, organizativos y de derechos de las mujeres, basada en la metodología de la educación popular, con enfoque de género y cultural.

En el largo plazo, este proceso inicial pretende contribuir al empoderamiento económico y emergencia de las mujeres rurales como actoras clave, en el manejo sostenible del territorio del vértice norte de la región Ixil, para la innovación de las actividades económicas en base al uso energético renovable en condiciones de igualdad y equidad intensificando las actividades secundarias y terciarias.

5.1. Objetivos específicos:

- Implementar un proceso de formación y capacitación dirigido a las mujeres miembros de la Asociación, en temas de administración, organización y derechos de las mujeres, con enfoque de género y cultural.

- Fortalecer la participación activa de las mujeres en las decisiones de la Asociación, para que los procesos y proyectos que se desarrollen sea para el beneficio de mujeres y hombres y de las comunidades.

6. Contenido

Participantes: 60 Lideresas y socias de las tres aldeas: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá, Santa María Nebaj y Visiquichúm, San Gaspar Chajul, Quiché.

Modalidad: 3 Talleres de duración de un día cada uno en cada aldea,

Fecha: Abril 2,014

TABLA E-1

PROCESO LÓGICO, PLAN DE FORMACION

TEMAS	CONTENIDO	OBJETIVOS
Taller 1: Liderazgo y participación y sensibilización de género	<ul style="list-style-type: none"> - Breve Diagnóstico de la participación de las Mujeres en la Asociación, organización - Autoestima y sus efectos en la vida de las mujeres - La organización - Liderazgo, obstáculos y retos. - Propuestas para fortalecer la participación en la Asociación mixta. 	<p>Elevar el autoestima de las mujeres para construir relaciones de respeto y apoyo mutuo en relación a su proyecto personal y colectivo.</p> <p>Potenciar la participación de las mujeres en los diferentes niveles de la estructura organizativa de la asociación, para construir propuestas conjuntas para el desarrollo integral.</p>

7. Metodología

La metodología se basará en la Concepción Metodológica Dialéctica de la Educación Popular, con el método que se describe a continuación:

7.1. Primer paso, partir de la Práctica:

Se partirá de la experiencia individual y colectiva, la historia de la organización y de la comunidad. En este sentido se hará un breve autodiagnóstico en torno a la participación de las mujeres en la Asociación.

7.2. Segundo paso, teorización:

Se busca la comprensión de la realidad actual, profundización de los temas, analizar los problemas identificando sus causas, que buscan en otras palabras, la construcción colectiva del conocimiento. La teorización se aplica en cada uno de los talleres y a lo largo del proceso de formación y capacitación.

7.3. Tercer paso, vuelta a la práctica (práctica mejorada):

El conocimiento construido colectivamente, se lleva a la práctica, para transformarla, en beneficio de las mujeres y de la Asociación en general.

Para el desarrollo de los talleres, se aplicarán técnicas participativas vivenciales, de actuación, auditivas y audiovisuales y se hará el diseño metodológico de cada taller.

Para la inducción a la administración se abordarán los principios básicos del proceso administrativo:

- Planeación: utilización de juegos y representación analógica de hechos cotidianos como por ejemplo la elaboración de tortillas que requiere una secuencia ordenada de pasos que no se hace escrita porque se ha aprendido con la práctica diaria. También se puede explicar con el cultivo del maíz.

- Organización: compararla con la estructura del cuerpo humano y las funciones que tiene cada órgano. Identificar los órganos de la Asociación y sus funciones y el papel del unidad de la mujer y la juventud como un órgano de la misma y sus funciones mínimas.
- Dirección: con juegos como el de el autobús la necesidad de contar con una dirección, con la delegación de los ayudantes y la participación ordenada que deben seguir los pasajeros.
- Ejecución: Cómo poner en práctica lo planeado que cada órgano de la organización realice las funciones que le corresponde y que se haga de manera ordenada a través de la dirección que se debe ejercer. Se puede obtener lecciones del juego del autobús.
- Control: significa que se verifica que se cumpla que lo que se planificó se ha realizado lo más ajustado al plan elaborado y que se han alcanzado los resultados que se esperan, quien o quienes deben tener ese control, retomar el ejemplo del autobús.

Para la organización y participación además de repasar la situación de la organización y la ubicación de las mujeres dentro de ella, se hará una presentación del proceso siguiente de capacitación y organización específica para el manejo del fondo revolvente a ser otorgado por el Ministerio de Energía y Minas con el apoyo de OLADE, y que cuenta con un plan específico de capacitación e implementación.

A lo largo del proceso se asignarán tareas o práctica inter-talleres.

Evaluación e informes

Evaluaciones. Se harán evaluaciones por cada taller, para verificar el avance de las actividades planificadas en torno al proceso de formación y capacitación establecida y se irán adecuando aspectos a mejorar y al final del proceso se hará una evaluación general.

Informes. Se harán informes por cada taller y un informe al final del proceso

TABLA E-2
CRONOGRAMA

Jornadas	Semana
Taller 1	1 al 3 abril

TABLA E-3
PRESUPUESTO CAPACITACION, PLAN DE FORMACION

PRESUPUESTO CAPACITACION LIDERESAS/SOCIAS
--

Tipo de cambio Q 7.85 x \$ 1.00

	Cantidad en Q.	Cantidad en \$	Sub Totales
Capacitación			
1 talleres en La Laguna (20 participantes y 3 del equipo=23).			
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q 230.00	\$ 29.30	
23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q 345.00	\$ 43.95	\$ 73.25
1 talleres en Batzchocolá (20 participantes y 3 del equipo=23).			
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q 230.00	\$ 29.30	
23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q 345.00	\$ 43.95	\$ 73.25
1 talleres en Visiquichúm (20 participantes y 3 del equipo=23).			
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q 230.00	\$ 29.30	

23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q	345.00	\$	43.95	\$	73.25
					\$	219.75
Gastos						
Transporte 240 por persona x 2 por dos veces desde Guatemala – Batzchocolá y retorno	Q	960.00	\$	122.30		
Transporte 80 por persona x 1 por 1 día desde Nebaj - Batzchocolá	Q	320.00	\$	40.76		
Transporte para las aldeas, 700 por 1 día	Q	2,100.00	\$	267.52		
viáticos 100 por persona x 3 personas por 1 día	Q	1,500.00	\$	191.09		
Hospedaje, 150 por persona, por 2 personas	Q	900.00	\$	114.65	\$	736.32
Material						
Material para capacitación	Q	3,000.00	\$	382.17		
Impresión de Mantas Vinílica	Q	500.00	\$	63.69	\$	445.86
Total	Q	11,005.00	\$	1,401.93	\$	1,401.93

Anexo F: Plan de formación y capacitación para el fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de las mujeres socias, desde el enfoque de género y cultural.

Taller 2: Administración y Herramientas de análisis

1. Introducción

La presente propuesta se ha elaborado con el fin de contribuir al fortalecimiento de las mujeres socias de ASHDINQUI, mediante la implementación de un proceso de formación y capacitación en administración, organización y derechos de las mujeres con enfoque de género y cultural.

La formación y capacitación se basará en la metodología de la educación popular, para que las mujeres sean partícipes en la construcción colectiva del conocimiento, en la generación de análisis crítico de la realidad y generación de conciencia de género, para la transformación de las condiciones de vida actuales, conjuntamente con los demás miembros de la Asociación.

2. Problemática local

- Territorios y familias vulnerables en su seguridad alimentaria y nutricional, a efectos de eventos climáticos, sin acceso a servicios de extensión agrícola ni a políticas de desarrollo rural integral que les posibilite iniciar procesos sostenibles, con alta dependencia de la actividad primaria (monocultivos agrícolas).

- Territorios con potencialidades de ecoturismo, energía renovable y forestal sin posibilidades propias de inversión, sometidos a abandono y pobreza, desempleo y migraciones con dichas potencialidades comprometidas por el Estado con concesiones de explotación de recursos naturales sin ningún mecanismo de consulta vinculante ni posibilidades reales de generación sostenible de empleos dignos.
- El modelo productivo en el vértice norte de la región Ixil; muestra signos de insostenibilidad, porque ha sido marcado por una lógica excluyente, discriminadora, verticalista y racista que refuerzan un patrón de acumulación que prioriza intereses particulares sobre los colectivos, que menosprecia la cosmovisión, los saberes, valores y prácticas ancestrales del pueblo Maya Ixil.

3. Justificación

- Bajas capacidades técnicas, económicas/productivas en las mujeres que les limita a coparticipar en condiciones de equidad en la transformación del modelo agrario predominante.
- Mujeres con mínima o sin participación en los espacios de toma de decisiones en los ámbitos comunitarios tradicionales y formales; especialmente en las decisiones relacionadas a la formulación de proyectos productivos que concierne a hombres y mujeres.
- Poco conocimiento de los derechos de las Mujeres

4. Contexto

- Las mujeres indígenas en particular, han sido excluidas de las políticas, económicas, sociales y culturales, generando condiciones de vida caracterizada por la discriminación, la violencia y la pobreza. En ese sentido,

por ser mujeres rurales, campesinas e indígenas están sometidas a supra discriminación: por etnia, por clase y por razones de género, dificultando procesos de cambio por los patrones culturales que legitiman los poderes convencionales de los hombres y sus comportamientos estereotipados hacia ellas.

- El modelo económico capitalista fomenta la implementación de mega proyectos que afecta la vida de las mujeres en las comunidades.
- Las mujeres están inmersas en una sociedad de pocas oportunidades para su desarrollo, el encarecimiento de la vida aumenta la pobreza, que les afecta mayormente.
- El clima de la violencia que vive la sociedad repercute directamente en la vida de las mujeres, debido a que este grupo social es vulnerable.
- El Estado implementa acciones que palian en parte las necesidades básicas de las mujeres, sin embargo no garantiza el cumplimiento de políticas económicas, sociales y laborales que generen condiciones para su desarrollo integral.

5. Objetivo general

Fortalecer la participación de las mujeres en los diferentes niveles de decisión de la Asociación, mediante un proceso de inducción en temas administrativos, organizativos y de derechos de las mujeres, basada en la metodología de la educación popular, con enfoque de género y cultural.

En el largo plazo, este proceso inicial pretende contribuir al empoderamiento económico y emergencia de las mujeres rurales como actoras clave, en el manejo sostenible del territorio del vértice norte de la región Ixil, para la innovación de las actividades económicas en base al uso energético renovable

en condiciones de igualdad y equidad intensificando las actividades secundarias y terciarias.

a. Objetivos específicos:

- Implementar un proceso de formación y capacitación dirigido a las mujeres miembros de la Asociación, en temas de administración, organización y derechos de las mujeres, con enfoque de género y cultural.
- Fortalecer la participación activa de las mujeres en las decisiones de la Asociación, para que los procesos y proyectos que se desarrollen sea para el beneficio de mujeres y hombres y de las comunidades.

6. Contenido

Participantes: 60 Lideresas y socias de las tres aldeas: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá, Santa María Nebaj y Viziquichúm, San Gaspar Chajul, Quiché.

Modalidad: 3 Talleres de duración de un día cada uno en cada aldea,

Fecha: Mayo 2,014

TABLA F-1

PROCESO LÓGICO, PLAN DE FORMACION

TEMAS	CONTENIDO	OBJETIVOS
Taller 2: Administración y Herramientas de análisis	- Principios del proceso administrativo - Herramientas de análisis para la toma de decisiones	Generar capacidades y habilidades en las mujeres para la administración y toma de decisiones en proyectos o empresas productivas populares.

7. Metodología

La metodología se basará en la Concepción Metodológica Dialéctica de la Educación Popular, con el método que se describe a continuación:

a. Primer paso, partir de la Práctica:

Se partirá de la experiencia individual y colectiva, la historia de la organización y de la comunidad. En este sentido se hará un breve autodiagnóstico en torno a la participación de las mujeres en la Asociación.

b. Segundo paso, teorización:

Se busca la comprensión de la realidad actual, profundización de los temas, analizar los problemas identificando sus causas, que buscan en otras palabras, la construcción colectiva del conocimiento. La teorización se aplica en cada uno de los talleres y a lo largo del proceso de formación y capacitación.

c. Tercer paso, vuelta a la práctica (práctica mejorada):

El conocimiento construido colectivamente, se lleva a la práctica, para transformarla, en beneficio de las mujeres y de la Asociación en general.

Para el desarrollo de los talleres, se aplicarán técnicas participativas vivenciales, de actuación, auditivas y audiovisuales y se hará el diseño metodológico de cada taller.

Para la inducción a la administración se abordarán los principios básicos del proceso administrativo:

- Planeación: utilización de juegos y representación analógica de hechos cotidianos como por ejemplo la elaboración de tortillas que requiere una secuencia ordenada de pasos que no se hace escrita porque se ha

aprendido con la práctica diaria. También se puede explicar con el cultivo del maíz.

- Organización: compararla con la estructura del cuerpo humano y las funciones que tiene cada órgano. Identificar los órganos de la Asociación y sus funciones y el papel de la unidad de la mujer y la juventud como un órgano de la misma y sus funciones mínimas.
- Dirección: con juegos como el del autobús la necesidad de contar con una dirección, con la delegación de los ayudantes y la participación ordenada que deben seguir los pasajeros.
- Ejecución: Cómo poner en práctica lo planeado que cada órgano de la organización realice las funciones que le corresponde y que se haga de manera ordenada a través de la dirección que se debe ejercer. Se puede obtener lecciones del juego del autobús.
- Control: significa que se verifica que se cumpla que lo que se planificó se ha realizado lo más ajustado al plan elaborado y que se han alcanzado los resultados que se esperan, quien o quienes deben tener ese control, retomar el ejemplo del autobús.

Para la organización y participación además de repasar la situación de la organización y la ubicación de las mujeres dentro de ella, se hará una presentación del proceso siguiente de capacitación y organización específica para el manejo del fondo revolvente a ser otorgado por el Ministerio de Energía y Minas con el apoyo de OLADE, y que cuenta con un plan específico de capacitación e implementación.

A lo largo del proceso se asignarán tareas o práctica inter-talleres.

Evaluación e informes

Evaluaciones. Se harán evaluaciones por cada taller, para verificar el avance de las actividades planificadas en torno al proceso de formación y capacitación establecida y se irán adecuando aspectos a mejorar y al final del proceso se hará una evaluación general.

Informes. Se harán informes por cada taller y un informe al final del proceso.

TABLA F-2

CRONOGRAMA

Cronograma:	
Jornadas	Mes
Taller 2	Mayo

TABLA F-3

PRESUPUESTO CAPACITACION, PLAN DE FORMACION

PRESUPUESTO CAPACITACION LIDERESAS/SOCIAS
--

Tipo de cambio Q 7.85 x \$ 1.00

	Cantidad en Q.	Cantidad en \$	Sub Totales
Capacitación			
1 talleres en La Laguna (20 participantes y 3 del equipo=23).			
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q 230.00	\$ 29.30	
23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q 345.00	\$ 43.95	\$ 73.25
1 talleres en Batzchocolá (20 participantes y 3 del equipo=23).			
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q 230.00	\$ 29.30	
23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q 345.00	\$ 43.95	\$ 73.25

1 talleres en Visiquichúm (20 participantes y 3 del equipo=23).				
23 refacciones x 1 tiempos x Q.10	Q	230.00	\$	29.30
23 almuerzos x 1 tiempos x Q.15	Q	345.00	\$	43.95
				\$ 73.25
				\$ 219.75
Gastos				
Transporte 240 por persona x 2 por dos veces desde Guatemala – Batzchocolá y retorno	Q	960.00	\$	122.30
Transporte 80 por persona x 1 por 1 día desde Nebaj - Batzchocolá	Q	320.00	\$	40.76
Transporte para las aldeas, 700 por 1 día	Q	2,100.00	\$	267.52
viáticos 100 por persona x 3 personas por 1 día	Q	1,500.00	\$	191.09
Hospedaje, 150 por persona, por 2 personas	Q	900.00	\$	114.65
				\$ 736.32
Material				
Material para capacitación	Q	3,000.00	\$	382.17
Impresión de Mantas Vinílica	Q	500.00	\$	63.69
				\$ 445.86
Total	Q	11,005.00	\$	1,401.93
				\$ 1,401.93

Anexo G: Plan de capacitación y de constitución del fondo revolvente para usos productivos de la energía que será administrado por la unidad de la mujer de ASHDINQUI.

El plan de formación se ha elaborado con el fin de contribuir al fortalecimiento de las mujeres socias de ASHDINQUI, mediante la implementación de un proceso de formación y capacitación en administración y organización para el fondo revolvente.

La formación y capacitación se basará en la metodología de la educación popular, para que las mujeres sean partícipes en la construcción colectiva del conocimiento, para el manejo financiero del fondo revolvente.

Justificación

- Bajas capacidades técnicas, económicas/productivas en las mujeres que les limita a coparticipar en condiciones de equidad en la transformación del modelo agrario predominante.
- Mujeres con mínima o sin participación en los espacios de toma de decisiones en los ámbitos comunitarios tradicionales y formales; especialmente en las decisiones relacionadas al manejo de fondos para proyectos productivos que concierne a hombres y mujeres.

Objetivo:

- Implementar un proceso de formación y capacitación dirigido a las mujeres miembros de la Asociación, para generar capacidades administrativas y técnicas para el manejo de fondo revolvente.

TABLA G-1

PLAN DE TRABAJO CAPACITACION Y ESTABLECIMIENTO DE FONDO REVOLVENTE

INDICE DEL CONTENIDO.	Tiempo en día de socialización de la información	Trabajo de Gabinete	Metodología a utilizar
Sección I: Introducción, Definiciones y Principales Políticas.			
1. Antecedentes de Ashdinqui			
2. Introducción			
3. Objetivos del Manual	1	2	Entrevista opinión del primer Presidente, Junta Actual y Unidad de la Mujer, consulta de Leyes vigentes.
4. Marco Legal			
5. Definiciones y Políticas			
· División del Crédito (Para Socio y no Socios Diferencia en Interés)			
· Política y Reglamento de Crédito			
· Objeto de Crédito			
· Sujetos de Crédito			
· Criterios de Elegibilidad (Expansion de la cobertura)			
· No serán Sujeto de Crédito (Bebidas Alcoholicas, Drogas y otros)			
· Tasas de Interés y cargos administrativos			
· Monto			
· Plazo y Forma de Pago			
· Garantías	1	2	Lectura y análisis de convenio, tener como referencia experiencia de otras organización que trabajan crédito rural, discusión aprobación con Unidad de la Mujer y Junta Actual
Sección II: Análisis y Presentación de crédito			
6. Proceso de Análisis de crédito			
· Requisitos para acceder a un crédito			
· Presentación de Análisis de crédito			
· Esquema de Presentación del Análisis de Crédito	1	2	Tener como referencia experiencia de otras organización

· Datos del solicitante			que trabajan crédito rural, discusión aprobación con Unidad de la Muer y Junta Directiva Actual	
· Aspectos Generales del Solicitante				
· Descripción del proyecto Productivo				
· Plan de Inversión	1	2		
· Consideraciones del mercado en el análisis del Proyecto				
· Garantías a presentar				
· Evaluación Cuantitativa – Financiera				
· Evaluación Cualitativa				
· Conclusiones y Recomendaciones	1	2		
Sección III: Instancias Resolutivas de créditos				
7. Resolución de los créditos				
· Comité de Mujeres de Crédito			Lectura de la Escritura Constitucional de la Asociación, Acta de elección de la Unidad de la Mujer, Roles de cada integrante, facultades discusión y aprobación.	
· Comité de Ashdinqui				
· Normas Generales de los Comité de Crédito				
· Integrantes del Comité de Mujeres de Crédito.				
· Integrantes del Comité de Ashdinqui	1	0.5		
· Sesiones de los Comité de Crédito				
· Facultades de los Comité de Crédito				
· Actas de Sesiones de los Comité de Crédito				
· Facultades Resolutivas				
· Funciones Principales de los Miembros del Comité de Crédito.	1	1		
· Funciones del responsable de la Administración de la Cartera de Crédito.				
8. Formalización de los préstamos y Desembolsos	1	1		
Sección IV: Administración, Seguimiento y Recuperación de la cartera				
9. Administración y Control de la Cartera				
· Clasificación de la cartera por actividad			Discutir y aprobar persona encargada para la administración, seguimiento y recuperación de la cartera,	
· Clasificación o Status de Cartera	1	1		
10. Supervisión y Seguimiento del Crédito				
11. Procedimientos Préstamos morosos				
12. Procedimientos especiales de administración de cartera				
· Prórrogas y Reestructuración de cartera				
· Refinanciamiento de crédito	1	2		
Sección V. Metodología de crédito.				
13. Metodologías de crédito				
· Metodología Individual			Discusión, aprobación de la metodología a trabajar.	
· Metodología Grupo Solidario	1	2		

Metodología Banco Comunal.			
Anexos - Formatos e instructivos			
Anexo 1. Solicitud de Crédito			Simular en forma de dramatización el proceso de crédito utilizando los modelos, realizar práctica de llenado de estos modelos con todas las personas involucrados.
Anexo 2. Esquema Plan de Negocios para microempresa rural			
Anexo 3. Modelo Plan de Pago	1	2	
Anexo 4. Tarjeta Auxiliar de crédito (Detalle del crédito, calculo de intereses corrientes y moratorios,)			
Anexo 5. Formato de Entrega de crédito a persona individual, Grupos Solidarios y Bancos Comunales.	1	2	
Anexo 6. Resumen Acuerdo de Comité de Mujeres de crédito.			
Anexo 7. Modelo Recibo de pago			
Anexo 8. Modelo de contrato	1	1	
Anexo 8. Modelo de cheque vuacher.			
Anexo 9. Otros Modelos indispensables.	1	1	
TOTAL DE DIAS	15	23.5	

TABLA G-2
PRESUPUESTO PARA LA CAPACITACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE FONDO REVOLVENTE

CONCEPTO/TIEMPO (MES)	1	2	3	4	TOTAL
Honorarios	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 8,000.00
SUBTOTAL PERSONAL	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 8,000.00
Transporte para recopilacion y socializacion del manual.	Q 400.00	Q 800.00	Q 800.00	Q 800.00	Q 2,800.00
Alimentacion Para Participantes	Q 300.00	Q 600.00	Q 600.00	Q 600.00	Q 2,100.00
Papeleria y Utiles de oficina	Q 50.00	Q 100.00	Q 200.00	Q 500.00	Q 850.00
SUBTOTAL ADMININSTRACION	Q 750.00	Q 1,500.00	Q 1,600.00	Q 1,900.00	Q 5,750.00
TOTAL Q	Q 2,750.00	Q 3,500.00	Q 3,600.00	Q 3,900.00	Q 13,750.00
TOTAL US \$	\$ 352.56	\$ 448.72	\$ 461.54	\$ 500.00	\$ 1,762.82

Anexo H: Carta de entendimiento entre ASHDINQUI, ELGUA, MEM e INDE

CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE

La Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj, Quiché, Guatemala –ASHDINQUI- la entidad Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima, el Ministerio de Energía y Minas -MEM- e Instituto Nacional de Electrificación, -INDE-

En la Ciudad de Guatemala, a los veintiocho días del mes de marzo del año dos mil catorce (2,014) **COMPARECEMOS: FRANCISCO RAYMUNDO LÓPEZ**, de treinta y ocho años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el departamento de Quiché; me identifico con el Documento Personal de Identificación, con Código Único de Identificación un mil seiscientos cuarenta y cinco, veintisiete mil doscientos sesenta y cinco, un mil cuatrocientos trece (1645 27265 1413), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala; actúo en mi calidad de Presidente de la Junta Directiva y Representante Legal de la **Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj, Quiché, Guatemala**, que en adelante podrá ser denominada como **ASHDINQUI**, lo cual acredito con el Acta Notarial en la que consta mi Nombramiento, faccionada en esta ciudad el catorce de junio del año dos mil trece, por el Notario Cornelio Benjamín Santiago Ceto, la cual se encuentra inscrita en el Registro de Personas Jurídicas, con el número trescientos tres (303), folio trescientos tres (303), del libro uno (1) de nombramientos del Sistema Único del Registro Electrónico de Personas Jurídicas, del Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, señalo como lugar para recibir citaciones y/o notificaciones la aldea Batzchocolá, Santa María Nebaj, Quiché; **EDWIN ALBERTO HERNÁNDEZ ROQUE**, de cuarenta años de edad, casado, hondureño, Ingeniero Electricista, con domicilio en el departamento de Guatemala, me identifico con el Documento Personal de Identificación, con Código Único de Identificación dos mil trescientos veintidós, sesenta y cinco mil seiscientos veintitrés, cero ciento uno (2322 65623 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, actúo en mi calidad de Mandatario Especial de Administración Con Representación de la entidad **Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima**, tal y como lo acredito con el Primer Testimonio de la Escritura Pública Número diecinueve de fecha diez de junio del año dos mil trece, autorizada por el Notario Juan Luis Lemus Aguirre, e inscrita en el Archivo General de Protocolos Registro Electrónico de Poderes bajo el número doscientos setenta y siete mil seiscientos sesenta y siete guión E (277667-E) y en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala bajo el número seiscientos cincuenta y

cuatro mil doscientos ochenta y cinco (654285) folio trescientos ochenta y tres (383), del libro setenta (70) de Mandatos. señalo como lugar para recibir citaciones y/o notificaciones la 2da Calle 8-01 Z.14, Edificio Las Conchas, Oficina 301, Ciudad Guatemala; **JORGE JOSE STALLING SANDOVAL**, treinta y cinco años de edad, soltero, guatemalteco, Ingeniero Civil, de este domicilio, me identifico con Documento Personal de Identificación -DPI-, con Código Único de Identificación -CUI- número dos mil seiscientos trece, veintisiete mil seiscientos sesenta y seis, cero ciento uno (2613 27666 0101) emitido por el Registro Nacional de las Personas -RENAP-, de la República de Guatemala, actúo en mi calidad de **GERENTE GENERAL INTERINO y REPRESENTANTE LEGAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN**, personería que acredita con los siguientes documentos: a) Certificación del punto SEGUNDO del acta número once guión dos mil catorce (11-2014), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el tres (3) de abril del dos mil catorce (2014), que contiene mi Nombramiento en el cargo de Gerente General interino del INDE, a partir de la fecha de toma de posesión; b) Certificación del Acta de Toma de Posesión del cargo como Gerente General interino del Instituto Nacional de Electrificación, número setenta y siete guión dos mil catorce (77-2014), de fecha cuatro (4) de abril del año dos mil catorce (2014), asentada en el Libro de Actas del Departamento de Reclutamiento y Selección de Personal de la División de Recursos Humanos del INDE, con registro número L dos dieciocho mil cuatrocientos sesenta y cuatro (L2 18,464), autorizado por la Contraloría General de Cuentas, el tres (3) de mayo del dos mil doce (2012); y c) de la Resolución contenida en el punto QUINTO del acta número seis guión dos mil trece (6-2013), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el dieciocho (18) de febrero de dos mil trece (2013), por medio de la cual se delega en el Gerente General la Representación Legal de la Institución; señalo como lugar para recibir citaciones y/o notificaciones la séptima (7) avenida dos guión veintinueve (2-29) de la zona nueve (9), de esta ciudad capital, Edificio La Torre; y **ERICK ESTUARDO ARCHILA DEHESA**, de cuarenta y cinco años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Industrial, con domicilio en el departamento de Guatemala, me identifico con el Documento Personal de Identificación -DPI-, con Código Único de Identificación -CUI- dos mil seiscientos veintiuno, cuarenta y un mil diecinueve, cero ciento uno extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala. Actúo en mi calidad de Ministro de Energía y Minas, lo cual acredito con la certificación del Acuerdo Gubernativo de Nombramiento número once (11) emitido el catorce de enero de dos mil doce y con la certificación del Acta de Toma de Posesión del cargo, número uno guión doce (1-12), de fecha catorce de enero de dos mil doce; señalo como lugar para recibir citaciones y/o notificaciones la Diagonal diez y siete (17) veintinueve guión setenta y ocho (29-78) zona once (11), colonia las Charcas, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Los comparecientes manifestamos ser de los datos de identificación personal antes indicados, hallarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles, que tenemos a la vista la documentación con que se

acreditan las calidades con que actuamos , las cuales de conformidad con la ley y a nuestro juicio son suficientes para la celebración de la presente Carta de Entendimiento la cual queda contenida en las siguientes cláusulas y para los efectos legales de esta Carta de Entendimiento, se utilizarán las siguientes denominaciones: **ASHDINQUI: Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché, Aldea Batzchocolá, Nebaj; ELGUA: Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima; MEM: Ministerio de Energía y Minas; INDE: Instituto Nacional de Electrificación; OLADE: Organización Latinoamericana de Energía. PRIMERA BASE LEGAL:** La presente Carta de Entendimiento se suscribe con fundamento en lo que establece la Ley del Organismo Ejecutivo, contenida en el Decreto Numero 114-97 del Congreso de la República, en su artículo 27, literales c) y f); y el Acuerdo Gubernativo numero 382-2006 y sus reformas. **SEGUNDA ANTECEDENTES:** Del Proyecto “Aplicación de la Responsabilidad Social Corporativa en Sistemas de Energía Rural en Zonas Aisladas de Guatemala”. La Organización Latinoamericana de Energía -OLADE-, con apoyo de la Cooperación Canadiense, en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas, ha realizado el estudio “Aplicación de la Responsabilidad Social Corporativa en Sistemas de Energía Rural en Zonas Aisladas de Guatemala”. Estudio que servirá de base para la presente Carta de Entendimiento, el cual tiene como objetivo, identificar las condiciones, empresas (públicas o privadas) y comunidades que sean adecuadas para la aplicación de los esquemas de Responsabilidad Social Corporativa, en proyectos de electrificación rural, buscando mejorar el nivel de vida de las poblaciones de las zonas aisladas en Guatemala. En este estudio, se estableció una metodología y criterios de priorizaron de áreas de interés y proyectos específicos, la cual fue presentada por el Señor Mario Hernández, consultor de OLADE a los principales actores del Sector Público involucrados en la electrificación rural del país, (INDE y Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas) en reunión realizada el 15 de febrero del 2013, en la Dirección General de Energía, 24 calle 21-12 zona 12, por lo que con dicho antecedentes, se aprobaron dichos criterios y casos. Los proyectos específicos que se aprobaron fueron, específicamente los casos de la habilitación de la Microcentral Hidroeléctrica Batzchocolá que se realizará con el apoyo de la entidad Energía Limpia de Guatemala, S.A. y en lo que corresponde a construcción de redes y líneas de transmisión y distribución, se contará con el apoyo del INDE. **Del Proyecto de electrificación Batzchocolá:** La micro-central hidroeléctrica Batzchocolá, es un proyecto en proceso de implementación, que ha concluido con la construcción del componente de generación eléctrica, que consistió en las obras civiles de la toma de agua, tubería a presión, equipo electro-mecánico, casa de máquinas y subestación; gracias al apoyo financiero del Instituto Humanista de Cooperación para el Desarrollo –HIVOS-, a través de un contrato con el Fondo del Clima de –HIVOS-, suscrito entre **ASHDINQUI e HIVOS, el 22 de junio de 2010**, con el cual se compromete el desplazamiento de emisiones de carbono. Además, se ha

contado con la contraparte local de la comunidad en mano de obra no calificada, materiales locales y transporte interno, lo cual está debidamente contabilizado. Para concluir el proyecto, ponerlo en marcha y garantizar su sostenibilidad, se requiere el apoyo de otras instituciones interesadas en construir la red de distribución eléctrica, en realizar las instalaciones internas de las viviendas, equipar y fortalecer la capacidad local para su operación, mantenimiento y administración, así como impulsar los usos productivos y la gestión integrada de los recursos hídricos y fortalecer la participación de la mujer.

De la organización comunitaria ASHDINQUI, tiene su sede en la Aldea Batzchocolá municipio de Nebaj, Departamento de Quiché a 259 kilómetros de la ciudad capital; juega un papel fundamental en la promoción del desarrollo humano sostenible en las comunidades de Batzchocolá, Laguna Batzchocolá del municipio de Nebaj y Visiquichum del municipio de Chajul. Fue constituida conforme lo establecido en la Escritura Pública número catorce, de fecha dos de marzo del año dos mil nueve, autorizada en la ciudad de Nebaj, Quiché, por el Notario José Miguel Cifuentes Cifuentes, e inscrita en el Registro de Personas Jurídicas, del Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, con el número veinte mil trescientos cuarenta y ocho (20348), folio veinte mil trescientos cuarenta y ocho (20348), del libro uno (1) del sistema Único del Registro Electrónico de Personas Jurídicas, con fecha veintisiete de abril del año dos mil nueve. **TERCERA: OBJETO Y PARTICIPACIÓN** : La presente Carta de Entendimiento tiene por objeto regular la cooperación que se llevará a cabo entre ASHDINQUI, Energía Limpia de Guatemala, S.A, EL INDE y el MEM, consistente en facilitación de recursos, acciones, esfuerzos, capacidades y conocimientos que mejoren las competencias y habilidades locales para la puesta en marcha, la operación, mantenimiento y administración del proyecto de la Microcentral Hidroeléctrica Batzchocolá, e impulsar los usos productivos de la electricidad y la gestión integrada de los recursos hídricos incorporando la participación efectiva de la mujer y la juventud en la actividad económica y social de la microrregión. ASHDINQUI representa a la Microempresa Comunitaria, es el actor central que representa los intereses y necesidades de la población participante, con capacidad para suscribir convenios bilaterales o multipartitos. El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Energía, será la responsable de acompañar el proceso derivado de esta Carta de Entendimiento y con el apoyo económico de la Organización Latinoamericana de Energía OLADE, aportará recursos para financiar la elaboración de manuales y la capacitación para la gestión, administración y operación del Proyecto; según la disponibilidad de los recursos suministrados por OLADE y por medio de un fondo revolviente, se podrá destinar parte de dichos recursos para actividades de uso productivo que serán definidas conjuntamente entre el MEM, OLADE y ASHDINQUI. Energía Limpia de Guatemala, S.A. es la empresa privada dispuesta a apoyar voluntariamente a las tres (3) comunidades que conforman este proyecto y otras

cercanas que se pudieran incorporar en su área de influencia dentro de sus programas de Responsabilidad Social Corporativa que aplica en dicha región, sobre la base de acuerdos mutuos establecidos con las comunidades participantes. El INDE, conforme a sus procedimientos internos, es la institución responsable de la ejecución de la construcción de la red de distribución, así como de realizar las instalaciones internas y otros componentes afines.

CUARTA: ALCANCES Y BENEFICIOS ESPERADOS: 183.60 MWh año de energía disponible para 160 viviendas, con acometida eléctrica; 6,693 tCO₂ evitadas en 25 años; 251.324 Ha. Con un plan y prácticas de manejo integrado de los recursos naturales en la microcuenca; 141 familias mejorando sus ingresos y sus condiciones de vida por mejor acceso a servicios; 106 socias mujeres y 102 socios hombres participando activamente en los costos y beneficios del proceso de implementación del proyecto; Una unidad de la mujer fortalecida que facilita la participación de hombres y mujeres en condiciones igualdad y equidad.

QUINTA: VIGENCIA: La presente Carta de Entendimiento tendrá vigencia por un año, contados a partir de su aprobación, mediante Acuerdo Ministerial. Las modificaciones a la presente Carta de Entendimiento, se formalizarán con el cruce de cartas entre las Partes o a través de Adendas, el cual formará parte integrante del mismo.

SEXTA: APORTES ECONÓMICOS: Para el desarrollo y realización de los proyectos, el **Instituto Nacional de Electrificación INDE**, se hará cargo de: 1) diseño de las líneas y redes de distribución de tres comunidades, siendo las siguientes: Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá del municipio de Nebaj y Visiquichum del municipio de Chajul en el Departamento de Quiché. 2) La construcción de dichas redes de distribución 34.5/19.9 kV, utilizando postes de madera para este tipo de proyectos. 3) Las instalaciones domiciliarias de 160 viviendas, localizadas en las comunidades de Batzchocolá, Laguna de Batzchocolá y Visiquichum. Anexo diagrama típico Nota: En el trazo preliminar se estimaron 133 viviendas o usuarios. 4) El suministro de tres (3) transformadores convencionales (CSP) de elevación de 50 kVA cada uno, para formar un banco trifásico de 150 kVA; con relación de tensión 208/34,500 voltios (de 34.5/19.9 kV-120/240V). Debe considerarse la infraestructura civil y eléctrica que conecte a la mini central generadora con los circuitos de media tensión de la red de distribución, así como los dispositivos de medición y protección tales como: corta circuitos, pararrayos, tierras y demás, 5) El remozamiento de la casa de máquinas de la mini central hidroeléctrica de Batzchocolá (consistente repellado, pintura de equipos, señales de seguridad industrial y otros que considere apropiados para su adecuada presentación y conservación), por un monto de US \$ 113,650.00.

Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima, se hará cargo de: 1.1 Construcción de 3 drenajes transversales que consistirán en tuberías con sus respectivos cabezales para el paso de la corriente de agua proveniente de las tres quebradas que atraviesan el camino con el objetivo de proteger el mismo de la acción erosiva del agua Q 151,875.60; 1.2 Protección con gaviones para sostenimiento del camino de acceso en el tramo 3+800 que corre riesgo de

desprendimiento hacia la ladera Q 45,650.00; 2.1 Acondicionamiento de la Mini Central para que opere adecuadamente, realizando reparaciones y mejoras en casa de máquinas Q 96,050.00; Reparaciones en circuito hidráulico, el aporte servirá para la corrección de los tramos de conducción en tubería que presentan fugas por rotura o deficiente instalación, remplazando los tramos dañados, para la finalización de los trabajos en las Obras de Toma Q 172,080.00; Aporte para el pago de los honorarios profesionales que se originarán en la energización de la planta, y en la verificación del funcionamiento hidráulico, mecánico y eléctrico de los componentes de la Central (Q 25,000.00); Aporte de materiales necesarios para la construcción de un muro de sostenimiento de 40 metros de longitud que permitirá enterrar el tramo de tubería lisa que actualmente se encuentra expuesto; y el material para la fabricación de la protección de 265 metros lineales de tubería de conducción que están expuestos a la caída de rocas, que consistirá en elementos de concreto en forma de U Q 129,890.00; haciendo un monto total de Q 620,545.60 equivalente a US\$ 79,266.79. Adicionalmente, Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima aportará la servidumbre necesaria en terrenos de su propiedad, correspondiente al paso de la línea de distribución desde la mini central hidroeléctrica hacia Viziquichum, determinando ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA, S.A la ubicación de dicha servidumbre la cual podrá ser reubicada en cualquier momento por parte de ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA, S.A. si lo necesitare derivado de temas de seguridad en la construcción y posterior operación del proyecto hidroeléctrico "Hidro Xacbal Delta"., También se proveerá apoyo técnico durante la gestión de los trabajos para la puesta en marcha de la mini central hidroeléctrica. Haciéndose constar que la mayoría de los trabajos anteriormente identificados que corresponden a ENERGIA LIMPIA DE GUATEMALA, S.A. ya fueron iniciados, mismos que llevan un 90% de avance. **El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Energía y con el apoyo económico de la Organización Latinoamericana de Energía OLADE**, aportará recursos para financiar la elaboración de manuales y la Capacitación para la gestión, administración y operación del Proyecto; y según la disponibilidad de los recursos suministrados por OLADE y por medio de un fondo revolvente, se podrá destinar parte de dichos recursos para actividades de uso productivo que serán definidas conjuntamente entre el MEM, OLADE y ASHDINQUI, por un monto de US\$ 58,000.00; y la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte de Quiché, se hará cargo de; 1) Obras de Protección (reconformación de talud en área de boca toma, reforestación con plantas nativas y construcción de sendero y orquideareo natural; 2) Construcción de beneficio de café; 3) Centro de Tecnología Educativa Bilingüe Intercultural IXOJ CETEBI por un monto de US \$ 19,500.00. **SÉPTIMA: FORMA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y DESEMBOLSOS COMPROMISOS DE LAS PARTES, RECURSOS UTILIZADOS Y ADMINISTRACIÓN:** Por parte de **ASHDINQUI**: La contrapartida comprometida por la organización comunitaria podrá ser otorgada en especie, mano de obra local, materiales locales y en

efectivo, debiendo gestionar por su cuenta, cuando sea el caso la obtención de los mismos por diversas fuentes, tomando en consideración el tiempo oportuno para el buen desempeño de los proyectos a ejecutar. **Por parte de Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima:** contratará directamente los servicios de personal especializado para realizar las reparaciones y mejoras indicadas; **Por parte de MEM:** OLADE suministrará los recursos para usos productivos a través del fondo revolvente, proveniente de la cooperación canadiense y establecido bajo mecanismos sostenibles y de acuerdo a compromisos que se establezcan derivados de ésta Carta de Entendimiento con las personas que recibirán el beneficio. **Por parte de INDE:** será la institución encargada de ejecutar la construcción de la red de distribución durante el período definido según cronograma aprobado por dicha Institución. Cada Parte, designará a un Representante enlace, como responsable de promover la coordinación y consensos cuando sean necesarios, principalmente en la realización de actividades de ejecución de programas y/o proyectos; entre otras actividades de igual interés para todas las Partes. El desarrollo de las actividades que deriven de la presente Carta de Entendimiento, serán implementadas mediante comunicaciones escritas entre las partes. Las Partes, podrán por su lado, generar alianzas y/o coordinaciones con terceras partes, que coadyuven al cumplimiento del objetivo de la presente Carta de Entendimiento. Las partes acuerdan, apoyarse mutuamente en la promoción e implementación de programas de capacitación y/o de actualización, en las temáticas relacionadas con el objetivo de ésta Carta de Entendimiento. **OCTAVA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES:** Los fundamentos, alcances e implementación de cualquier forma de cooperación dentro de los términos de la presente Carta de Entendimiento, deben estar sujetos a mayores especificaciones tales como: perfiles de proyectos, términos de referencia y/o cruce de cartas, basados en las directrices acordadas en la presente Carta de Entendimiento. Deberá de respetarse recíprocamente la competencia legal e independencia funcional de cada Parte, en la toma de decisiones y en la ejecución de actos que se deriven de la implementación de la presente Carta de Entendimiento. **NOVENA: DE LA TERMINACION DE LA CARTA DE ENTENDIMIENTO Y SUS ALCANCES:** La presente Carta de Entendimiento, quedará sin efecto, por las siguientes razones: a) Por mutuo acuerdo de las Partes; b) En caso que se incumplan las obligaciones establecidas en la presente Carta de Entendimiento. Por otra parte, de común acuerdo las partes podrán modificar o ampliar los términos de la presente Carta de Entendimiento, mediante la suscripción de Adenda, en función de las cuales se coordinarán las acciones que correspondan para el cumplimiento de los objetivos y compromisos de las partes. c) Por decisión de una de las Partes, a cuyo efecto lo comunicará a la otra Parte mediante carta simple, con una anticipación no menor de 15 días, plazo dentro del cual se procederá a la liquidación de la Carta de Entendimiento. **DÉCIMA: DE LA SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.** Las Controversias que surjan de la aplicación, interpretación, cumplimiento, casos no contemplados o

por cualquier otra causa relacionada con la presente Carta de Entendimiento, serán resueltas en forma conciliatoria entre las partes. Los acuerdos a que lleguen se formalizarán por medio del respectivo Addendum el cual formará parte integrante de esta Carta.

DÉCIMA PRIMERA: ACEPTACIÓN: Los comparecientes en las calidades con que actuamos, manifestamos que aceptamos íntegramente el contenido de todas y cada una de las cláusulas de la presente Carta. Leída la presente Carta de Entendimiento y enterados de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, lo ratificamos, aceptamos y firmamos el cual queda contenido en siete hojas de papel bond tamaño oficio con membrete del Ministerio de Energía y Minas:

F) _____
Representante ASHDINQUI

F) _____
Representante Energía Limpia de Guatemala, Sociedad Anónima.

F) _____
Representante de MEM

F) _____
Representante INDE

F) _____
Representante INDE

Anexo I: Resolución de aprobación de la evaluación ambiental inicial línea de distribución eléctrica comunidad Batzchocola



CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que de conformidad con el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y 29 "BIS" de la Ley del Organismo Ejecutivo corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales controlar la calidad ambiental y aprobar los Instrumentos de Evaluación Ambiental establecidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.-----

SEGUNDO: Que de conformidad con los Artículos 3 y 4 de la Ley de lo Contencioso Administrativo y el Artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007, las Resoluciones Administrativas serán emitidas por autoridad competente, con cita de las normas legales y/o reglamentarias en que se fundamenta, serán razonadas y redactadas con claridad y precisión, asimismo se deberá efectuar el pago de la Licencia de Evaluación Ambiental correspondiente, conforme lo establecido en el artículo 79, de dicho Reglamento y sus reformas.-----

TERCERO: Que el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establece que el incumplimiento compromisos ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad son causal de suspensión de la vigencia de la resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente.-----

CUARTO: Que en el presente procedimiento administrativo se determinó que el Instrumento de Evaluación Ambiental idóneo a solicitar al proponente era una Evaluación Ambiental Inicial de **CATEGORIA C** que fue presentado y debidamente analizada por esta Dirección, determinando que el mismo cumple con las normas técnicas y legales, por lo que es procedente en el presente caso, **APROBAR la Evaluación Ambiental Inicial** y otorgar la viabilidad ambiental.-----

POR TANTO:

ESTA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, con base en lo considerado y con fundamento en lo establecido en los artículos citados y artículos 12, 28 64 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 29 bis de la Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 3, 7 y 8 de la Ley de lo Contencioso Administrativo; 22, 23, 49, 141 y 143 de la Ley del Organismo Judicial; Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo No. 186-2001 Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; 1, 2, 7, 11, 12, 13, 18, 24, 25, 26, 29, 32, 34, 45, 48, 49 y 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas, **RESUELVE: A) APROBAR EL INSTRUMENTO AMBIENTAL TIPO C DENOMINADO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD BATZCHOCOLÁ.**-----



COMPROMISOS

- I. El Proyecto está sujeto a los requerimientos ambientales establecidos por este Ministerio y también debe cumplir con los demás requisitos establecidos por las leyes y reglamentos de otras entidades estatales aplicables a este tipo de proyecto, tales como permisos, autorizaciones, licencias y cualquier otro que corresponda a este tipo de proyecto, con el objeto de cumplir con la prevención de daños, protección y mejoramiento del ambiente, los recursos naturales, la salud y/o la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios.
- II. Desarrollar y/o cumplir todas las medidas de mitigación establecidas en el instrumento ambiental número EAI guion seiscientos veintiocho guion trece (EAI-628-13) incluyendo los compromisos establecidos en la presente resolución, correspondiente al proyecto **LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD BATZCHOCOLÁ** dentro de los tiempos establecidos previamente propuestos y/o aceptados por el proponente.
- III. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN-, se reserva el derecho de realizar monitoreos e inspecciones de carácter ambiental así como a realizar auditorías cuando lo considere oportuno y si derivado de las mismas se establece que existe daño al Ambiente, a la salud, a los Recursos Naturales o a la calidad de vida de la población, el MARN se reserva el derecho de iniciar los procedimientos administrativos orientados a aplicar una o más sanciones por faltas o delitos ambientales.
- IV. El proyecto denominado "LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD BATZCHOCOLÁ", se deberá de realizar conforme a las Normas aprobadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-.
- V. No se deben usar líquidos aislantes dieléctricos catalogados como sustancias peligrosas, tales como: Bifenilos policlorados (PCBs) o compuestos orgánicos con 4 (cuatro) o más átomos de flúor o de cloro.
- VI. Deberá evitarse el derrame de residuos de grasas, aceite dieléctrico, solventes y sustancias peligrosas en el suelo.
- VII. Implementar señalización referente a las obras que se realizan para prevenir situaciones de riesgo.
- VIII. En la fase de construcción implementar medidas para evitar que el polvo se disperse por las áreas vecinas al lugar del proyecto.
- IX. Suspender actividades en el caso de encontrar vestigios arqueológicos o paleontológicos en la fase de construcción y avisar al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) para los procedimientos que correspondan.
- X. Se previene al proponente que la viabilidad ambiental sólo contempla lo indicado en la descripción y el diseño del proyecto presentado, por lo que ante una eventual modificación, deberá informar ante este Ministerio, de lo contrario se procederá conforme a la normativa vigente.
- XI. Si se diera el momento de cierre del proyecto, el proponente deberá cumplir con la presentación de la información necesaria a esta Dirección General de este Ministerio





a través del Instrumento que corresponda y luego de resuelto el mismo se procederá al archivo definitivo del Instrumento correspondiente. -----

- XII. De igual forma deberá cancelar el monto de la Licencia de Evaluación Ambiental que asciende a **DOSCIENTOS QUETZALES EXACTOS (Q. 200.00)**. Notifíquese.-----



[Handwritten signature]
Arq. Rocksanda Marion Hornquist Hurtarte
Coordinadora de la Unidad de Calidad Ambiental
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Anexo J: Resolución de aprobación de evaluación ambiental inicial línea de distribución eléctrica comunidad La Laguna Batzchocola



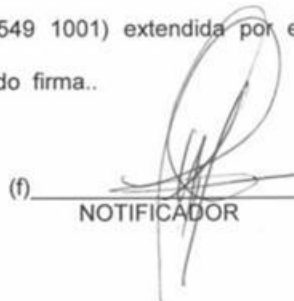
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Expediente No.EAI 633-13

En la ciudad de Guatemala, el día dieciocho de noviembre de dos mil trece, siendo las quince horas con treinta y tres minutos, constituidos en veinte calle veintiocho guión cincuenta y ocho, zona diez de la ciudad de Guatemala, notifico al señor Marinus Arie Boer Johannessen, quien actúa en calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN**, la resolución número cuatro mil cuatrocientos cuarenta y tres guión dos mil trece diagonal DIGARN diagonal UCA diagonal RMHH diagonal cfo (4443-2013/DIGARNUCA/RMHH/cfo), de fecha once de octubre del año dos mil trece, correspondiente al proyecto "**LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ**", mediante cédula de notificación que se le entrega al señor Leonel Fernando Aguirre Díaz, quien se identifica con Documento Personal de Identificación, Código Único de Identificación CUI Número mil novecientos cincuenta y ocho, setenta mil quinientos cuarenta y nueve, mil uno (1958 70549 1001) extendida por el Registro Nacional de las Personas, quien de enterado firma..

(f) 
NOTIFICADO



(f) 
NOTIFICADOR

20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt

www.guatemala.gob.gt



UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guatemala once de octubre de dos mil trece. -----

RESOLUCIÓN: 4443-2013/DIGARN/UCA/RMHH/cfo
PROYECTO: "LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ"
EXPEDIENTE No.: EAI-633-13

El día tres de julio de dos mil trece, compareció ante el Ministerio el señor Marinus Arie Boer Johannessen, quien actúa en calidad de Gerente general y representante legal de la entidad INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN, presentando para que se revise y analice la Evaluación Ambiental Inicial del proyecto LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ, cuyo contenido es responsabilidad del proponente. El proyecto se ubica en Comunidad La Laguna Batzchocolá del municipio de Chajul del departamento de el Quiché. Con esta Evaluación Ambiental Inicial se inició el expediente que se identifica en este Ministerio con el número EAI guion seiscientos treinta y tres guion trece (EAI-633-13). -----

Consistirá en el montaje de líneas y redes de distribución de media y baja tensión, es decir 13.8 kV, 1 fase y 120/240 V, teniendo como componentes principales el suministro e instalación de: postes, cables, transformadores, herrajes, aisladores y todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento de la obra. El proyecto está diseñado para que se ejecute sobre la vía pública. Construcción total en kilómetros lineales: 3.22 kilómetros lineales aproximadamente. -----

La Asesoría Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, realizó inspección en el proyecto y emitió bajo su responsabilidad el dictamen número mil seiscientos treinta y seis guion dos mil trece diagonal DIGARN diagonal UCA diagonal CFO diagonal cfo (1636-2013/DIGARN/UCA/CFO/cfo), de fecha once de octubre de dos mil trece, en relación al proyecto LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ, que obra en el expediente identificado, luego del análisis y valoración de la correspondiente Evaluación Ambiental Inicial, que en adelante se denominará Instrumento, consideró que el mismo llena los requisitos por lo que se recomienda su aprobación. -----





CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que de conformidad con el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y 29 "BIS" de la Ley del Organismo Ejecutivo corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales controlar la calidad ambiental y aprobar los Instrumentos de Evaluación Ambiental establecidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.-----

SEGUNDO: Que de conformidad con los Artículos 3 y 4 de la Ley de lo Contencioso Administrativo y el Artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007, las Resoluciones Administrativas serán emitidas por autoridad competente, con cita de las normas legales y/o reglamentarias en que se fundamenta, serán razonadas y redactadas con claridad y precisión, asimismo se deberá efectuar el pago de la Licencia de Evaluación Ambiental correspondiente, conforme lo establecido en el artículo 79, de dicho Reglamento y sus reformas.-----

TERCERO: Que el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establece que el incumplimiento compromisos ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad son causal de suspensión de la vigencia de la resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente.-----

CUARTO: Que en el presente procedimiento administrativo se determinó que el Instrumento de Evaluación Ambiental idóneo a solicitar al proponente era una Evaluación Ambiental Inicial de **CATEGORIA C** que fue presentado y debidamente analizada por esta Dirección, determinando que el mismo cumple con las normas técnicas y legales, por lo que es procedente en el presente caso, **APROBAR** la **Evaluación Ambiental Inicial** y otorgar la viabilidad ambiental.-----

POR TANTO:

ESTA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, con base en lo considerado y con fundamento en lo establecido en los artículos citados y artículos 12, 28 64 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 29 bis de la Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 3, 7 y 8 de la Ley de lo Contencioso Administrativo; 22, 23, 49, 141 y 143 de la Ley del Organismo Judicial; Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo No. 186-2001 Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; 1, 2, 7, 11, 12, 13, 18, 24, 25, 26, 29, 32, 34, 45, 48, 49 y 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas, **RESUELVE:** A) **APROBAR EL INSTRUMENTO AMBIENTAL TIPO C DENOMINADO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ.**-----





COMPROMISOS

- I. El Proyecto está sujeto a los requerimientos ambientales establecidos por este Ministerio y también debe cumplir con los demás requisitos establecidos por las leyes y reglamentos de otras entidades estatales aplicables a este tipo de proyecto, tales como permisos, autorizaciones, licencias y cualquier otro que corresponda a este tipo proyecto, con el objeto de cumplir con la prevención de daños, protección y mejoramiento del ambiente, los recursos naturales, la salud y/o la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios.-----
- II. Desarrollar y/o cumplir todas las medidas de mitigación establecidas en el **instrumento ambiental número EAI guion seiscientos treinta y tres (EAI-633-13)** incluyendo los compromisos establecidos en la presente resolución, correspondiente al proyecto **LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ** dentro de los tiempos establecidos previamente propuestos y/o aceptados por el proponente.-----
- III. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN-, se reserva el derecho de realizar monitoreos e inspecciones de carácter ambiental así como a realizar auditorías cuando lo considere oportuno y si derivado de las mismas se establece que existe daño al Ambiente, a la salud, a los Recursos Naturales o a la calidad de vida de la población, el MARN se reserva el derecho de iniciar los procedimientos administrativos orientados a aplicar una o más sanciones por faltas o delitos ambientales.-----
- IV. El proyecto denominado "LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV COMUNIDAD LA LAGUNA BATZCHOCOLÁ", se deberá de realizar conforme a las Normas aprobadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-.-
- V. No se deben usar líquidos aislantes dieléctricos catalogados como sustancias peligrosas, tales como: Bifenilos policlorados (PCBs) o compuestos orgánicos con 4 (cuatro) o más átomos de flúor o de cloro.-----
- VI. Deberá evitarse el derrame de residuos de grasas, aceite dieléctrico, solventes y sustancias peligrosas en el suelo.-----
- VII. Implementar señalización referente a las obras que se realizan para prevenir situaciones de riesgo.-----
- VIII. En la fase de construcción implementar medidas para evitar que el polvo se disperse por las áreas vecinas al lugar del proyecto.-----
- IX. Suspender actividades en el caso de encontrar vestigios arqueológicos o paleontológicos en la fase de construcción y avisar al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) para los procedimientos que correspondan.-----
- X. Se previene al proponente que la viabilidad ambiental sólo contempla lo indicado en la descripción y el diseño del proyecto presentado, por lo que ante una eventual modificación, deberá informar ante este Ministerio, de lo contrario se procederá conforme a la normativa vigente.-----
- XI. Si se diera el momento de cierre del proyecto, el proponente deberá cumplir con la presentación de la información necesaria a esta Dirección General de este





Ministerio a través del Instrumento que corresponda y luego de resuelto el mismo se procederá al archivo definitivo del Instrumento correspondiente.-----

- XII.** De igual forma deberá cancelar el monto de la Licencia de Evaluación Ambiental que asciende a **DOSCIENTOS QUETZALES EXACTOS (Q. 200.00)**.
Notifíquese.-----



Rocksanda
Arq. Rocksanda Marion Hornquist Hurtarte
Coordinadora de la unidad de Calidad Ambiental
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Anexo K: Cotización de habilitación y mejoramiento de seguridad de microcentral hidroeléctrica Batzchocola

Estimación protección sobre velocidad Batzchocola

Mario Hernandez, Semilla de Sol:

Con mucho gusto les presentamos una cotización para la reparación de los problemas encontrados en el proceso de puesta en marcha del sistema micro-hidroeléctrico en Batzchocola, Nebaj, Quiché.

Reparación	<ul style="list-style-type: none">• Fabricación e Instalación de Codo de Hierro de 12" de diámetro y 6m de largo total• Reparación de las fugas adentro de la casa de máquinas, incluyendo:<ul style="list-style-type: none">○ Base de turbina○ Tubería de cargas de desvío○ Flanges y nuevos empaques• Provisión de una engrasadora y dos cartuchos de grasa SKF• Reemplazo de los tornillos de válvulas de 12" y 8" por tornillos de acero inoxidable
Precio Total	Q33,900

La cotización es válida por 90 días.

Condiciones de pago: 60% al confirmar la fecha de la reparación, 40% al finalizar la reparación

Atentamente,

Steve Crowe
Hiteca

Hidroenergía, Tecnología e Innovación
Diagonal Santa Rita 5-43 Zona 2
La Esperanza, Quetzaltenango, Guatemala
+502 5164-5103

Mario Hernandez, Semilla de Sol:

Con mucho gusto le presentamos una estimación para la instalación de un sistema de protección contra sobre-velocidad para la micro-hidroeléctrica en Batzchocolá. El precio de esta estimación podría variar al momento de presentar una cotización final. Esto se debe a que hay información de dimensiones necesaria para terminar el diseño que no tenemos en este momento. Otra visita a la comunidad será necesario para poder presentar una cotización final. Sin embargo, la variación no excederá 15% del monto base de esta estimación.

<p>Sistema de Protección de Sobre-velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema completo de protección de sobrevelocidad para interrumpir el flujo del agua de los pitones en caso de que el generador se quede sin carga • 2 deflectores de acero inoxidable para interrumpir el flujo del agua • Contrapesa de 65kg para actuar los deflectores • Actuador eléctrico de 12V y 115kg de capacidad para abrir y dejar cerrar los deflectores • Relé de bajo/sobre frecuencia para activar el sistema de sobrevelocidad • Batería de gel de vida extendida y cargador de batería para operar el sistema cuando no hay electricidad • Instalación de una cuchilla de 400A para interrumpir la carga de la comunidad y poder conectar las cargas de desvío después del flipón, así proveyendo la protección necesaria al generador • Instalación de todo el sistema
<p>Precio Total</p>	<p>Q62,700</p>

Atentamente,

Steve Crowe
Hiteca

Hidroenergía, Tecnología e Innovación
Diagonal Santa Rita 5-43 Zona 2
La Esperanza, Quetzaltenango, Guatemala
+502 5164-5103

Anexo L: Reparación y habilitación obra civil Batzchocola

COSTO PARA REALIZAR REPARACIONES
 PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
 UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

No.	REGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Cierre hermético en purga de presa	1.00	unidad	Q2,300.00	Q2,300.00
2	Compuerta sobre coanda	1.00	unidad	Q2,000.00	Q2,000.00
3	Tubos para el desagüe en cámara de carga, tubo para bajada de agua, PVC Ø 3"	1.00	unidad	Q200.00	Q200.00
4	Tubo respiradero (niple de 4.00m de largo con rosca en un extremo) HG Ø 1 1/2" al inicio de tubería corrugada	1.00	unidad	Q700.00	Q700.00
5	Tapón hembra sin rosca, PVC Ø 1 1/2" ubicado en copla de tubería corrugada	1.00	unidad	Q10.00	Q10.00
6	Reparación de fuga 1, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	unidad	Q17,900.00	Q17,900.00
7	Reparación de fuga 2, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	unidad	Q18,560.00	Q18,560.00
8	Reparación de fuga 3, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	unidad	Q18,885.00	Q18,885.00
9	Reparación de fuga 4, tubo PVC Ø 12" 250 PSI	1.00	global	Q6,335.00	Q6,335.00
10	Terminar de construir la caja rompe – presión que recibe las aguas de la válvula de limpieza	1.00	unidad	Q2,700.00	Q2,700.00
11	Instalar acometida de agua para servicio sanitario de la casa de máquina	1.00	unidad	Q500.00	Q500.00
12	Pago de flete Guatemala – Nebaj – Batzchocolá y otros fletes, por accesorios PVC Ø 12" + accesorios de acero	1.00	unidad	Q5,000.00	Q5,000.00
13	Asistencia técnica por Ingeniero Civil	1.00	unidad	Q8,000.00	Q8,000.00
COSTO TOTAL					Q83,090.00

Vo. Bo. Ing. Civil

Fig. I-1 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Cierre hermético en purga de presa	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Cemento UGC	1	saco	Q100.00	Q100.00
Arena de río	0.2	m ³	Q500.00	Q100.00
Piedrín	0.2	m ³	Q500.00	Q100.00
Hierro corrugado grado 40, Ø 3/8"	1	varilla	Q30.00	Q30.00
Adhesivo epóxico (tipo sikadur 31 HMG o similar)	2	kg	Q150.00	Q300.00
Alambre de amarre	1	libra	Q8.00	Q8.00
Tapa de acero de 0.40m x 0.50m, lámina de 1/2"	1	unidad	Q1,200.00	Q1,200.00
Total de material				Q1,838.00

EQUIPO, MAQUINARIA Y OTROS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Renta de taladro (barreno + broca)	1	día	Q37.00	Q37.00
Gasolina (para planta eléctrica)	1	galón	Q50.00	Q50.00
Total de equipo, maquinaria y otros				Q87.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Trabajos de albañilería	1	unidad	Q125.00	Q125.00
Instalación de tapa de acero	1	unidad	Q250.00	Q250.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q375.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q2,300.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q2,300.00

Fig. I-2 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLON	CANTIDAD	UNIDAD
Compuerta sobre coanda	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Compuerta de acero con todos sus elementos	1	unidad	Q1,600.00	Q1,600.00
Total de material				Q1,600.00

EQUIPO, MAQUINARIA Y OTROS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Renta de taladro (barreno + broca)	1	día	Q37.00	Q37.00
Gasolina (para planta electrica)	0.5	galones	Q50.00	Q25.00
Total de equipo, maquinaria y otros				Q62.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Instalación de compuerta	1	unidad	Q338.00	Q338.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q338.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q2,000.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q2,000.00

Fig. I-3 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLON	CANTIDAD	UNIDAD
Tubos para el desagüe en cámara de carga, tubo para bajada de agua, PVC Ø 3"	1	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Tubo PVC Ø 3" para bajada de agua pluvial	1	tubo	Q200.00	Q200.00
Total de material				Q200.00

Fig. I-4 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Tubo respiradero (niple de 4.00m de largo con rosca en un extremo) HG Ø 1 1/2" al inicio de tubería corrugada	1.00	global

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Niple de 4.00m de largo, con rosca en un extremo, HG Ø 1 1/2"	1	unidad	Q400.00	Q400.00
Adaptador hembra con rosca, PVC Ø 1 1/2"	1	unidad	Q10.00	Q10.00
Fracción de tubo PVC Ø 1 1/2" 100 PSI (comprar un tubo completo de 6.00m de largo)	1	tubo	Q100.00	Q100.00
Pomo de tangit o similar, de 100 gr	1	unidad	Q45.00	Q45.00
Rollo pequeño de teflón	2	unidad	Q10.00	Q20.00
Total de material				Q575.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Plomero	1	día	Q125.00	Q125.00
Total de mano de obra				Q125.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q700.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q700.00

Fig. I-5 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Tapón hembra sin rosca, PVC Ø 1 1/2" ubicado en copla de tubería corrugada	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Tapón hembra sin rosca, PVC Ø 1 1/2"	1	unidad	Q10.00	Q10.00
Total de material				Q10.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q10.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q10.00

Fig. I-6 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Reparación de fuga 1, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Copla de reparación, PVC Ø 12", junta rápida, cedula 40 (para tubo PVC Ø 12" 125 psi)	1	unidad	Q11,000.00	Q11,000.00
Tubo PVC Ø 12" 125 PSI, junta rápida, SDR 32.5, 6.00m de largo	1	unidad	Q6,000.00	Q6,000.00
Cemento	4	sacos	Q100.00	Q400.00
Arena de río	0.25	m³	Q500.00	Q125.00
Piedrín	0.25	m³	Q500.00	Q125.00
Total de material				Q17,650.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albañil	1	día	Q125.00	Q125.00
Plomero	1	día	Q125.00	Q125.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q250.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q17,900.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q17,900.00

Fig. I-7 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Reparación de fuga 2, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	18560

MATERIAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Copla de reparación, PVC Ø 12", junta rápida, cedula 40 (para tubo PVC Ø 12" 125 psi)	1	unidad	Q11,000.00	Q11,000.00
Codo PVC Ø 12" x 11.25" 125 PSI, junta rápida, SDR 41	1	unidad	Q5,000.00	Q5,000.00
Hierro corrugado, grado 40, Ø 3/8", varilla de 6.00m	2	varillas	Q30.00	Q60.00
Cemento	10	sacos	Q100.00	Q1,000.00
Arena de río	1	m³	Q500.00	Q500.00
Piedrín	1	m³	Q500.00	Q500.00
Total de material				Q18,060.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albañil	3	dia	Q125.00	Q375.00
Plomero	1	dia	Q125.00	Q125.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q500.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)		Q18,560.00
COSTO INDIRECTO		Q0.00
TOTAL		Q18,560.00

Fig. I-8 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Reparación de fuga 3, tubo PVC Ø 12" 125 PSI	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Copla de reparación, PVC Ø 12", junta rápida, cedula 40 (para tubo PVC Ø 12" 125 PSI)	1	unidad	Q11,000.00	Q11,000.00
Codo PVC Ø 12" x 11.25" 125 PSI, junta rápida, SDR 41	1	unidad	Q5,000.00	Q5,000.00
Hierro corrugado, grado 40, Ø 3/8", varilla de 6.00m	2	varillas	Q30.00	Q60.00
Cemento	12	sacos	Q100.00	Q1,200.00
Arena de río	1	m³	Q500.00	Q500.00
Piedrín	1	m³	Q500.00	Q500.00
Total de material				Q18,260.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albañil	4	día	Q125.00	Q500.00
Plomero	1	día	Q125.00	Q125.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q625.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q18,885.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q18,885.00

Fig. I-9 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCION DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Reparación de fuga 4, tubo PVC Ø 12" 250 PSI	1.00	global

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Codo PVC Ø 12" x 45" 250 PSI, junta rápida, SDR 17	1	unidad	Q5,000.00	Q5,000.00
Hierro corrugado, grado 40, Ø 3/8", varilla de 6.00m	2	varillas	Q30.00	Q60.00
Cemento	4	sacos	Q100.00	Q400.00
Arena de río	0.5	m³	Q500.00	Q250.00
Piedrín	0.5	m³	Q500.00	Q250.00
Total de material				Q5,960.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albañil	2	día	Q125.00	Q250.00
Plomero	1	día	Q125.00	Q125.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q375.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q6,335.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q6,335.00

Fig. I-10 Reparación de obra civil Batzchocola

PRESUPUESTO AL DETALLE PARA REALIZAR REPARACIONES
PROYECTO: MICRO CENTRAL HIDROELECTRICA BATZCHOCOLÁ
UBICACION: ALDEA BATZCHOCOLÁ, NEBAJ, QUICHÉ

DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Terminar de construir la caja rompe – presión que recibe las aguas de la válvula de limpieza	1.00	unidad

MATERIAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Rejilla de acero de 1.20m x 1.20m	1	unidad	Q2,000.00	Q2,000.00
Cemento	2	sacos	Q100.00	Q200.00
Arena de río	0.25	m³	Q500.00	Q125.00
Piedrn	0.25	m³	Q500.00	Q125.00
Total de material				Q2,450.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Albañil	2	día	Q125.00	Q250.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				Q250.00

COSTO DIRECTO (materiales + equipo + combustibles + mano de obra)			Q2,700.00
COSTO INDIRECTO			Q0.00
TOTAL			Q2,700.00

Fig. I-11 Reparación de obra civil Batzchocola

Anexo M: Planos indicativos de red de distribución eléctrica elaborados por el INDE

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN
 ASESORÍA TÉCNICA GERENCIA GENERAL
 UNIDAD EJECUTORA PROGRAMA MULTIFASE DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Invitación a Ofertar No. ENTE/ATGG-PMER-01-2013

DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y SUMINISTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES BATZCHOCOLÁ, LAGUNA DE BATZCHOCOLÁ DEL MUNICIPIO DE NEBAJ Y VISIQUICHUM DEL MUNICIPIO DE CHAJUL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	ANEXOS
	Página
	66 de 69

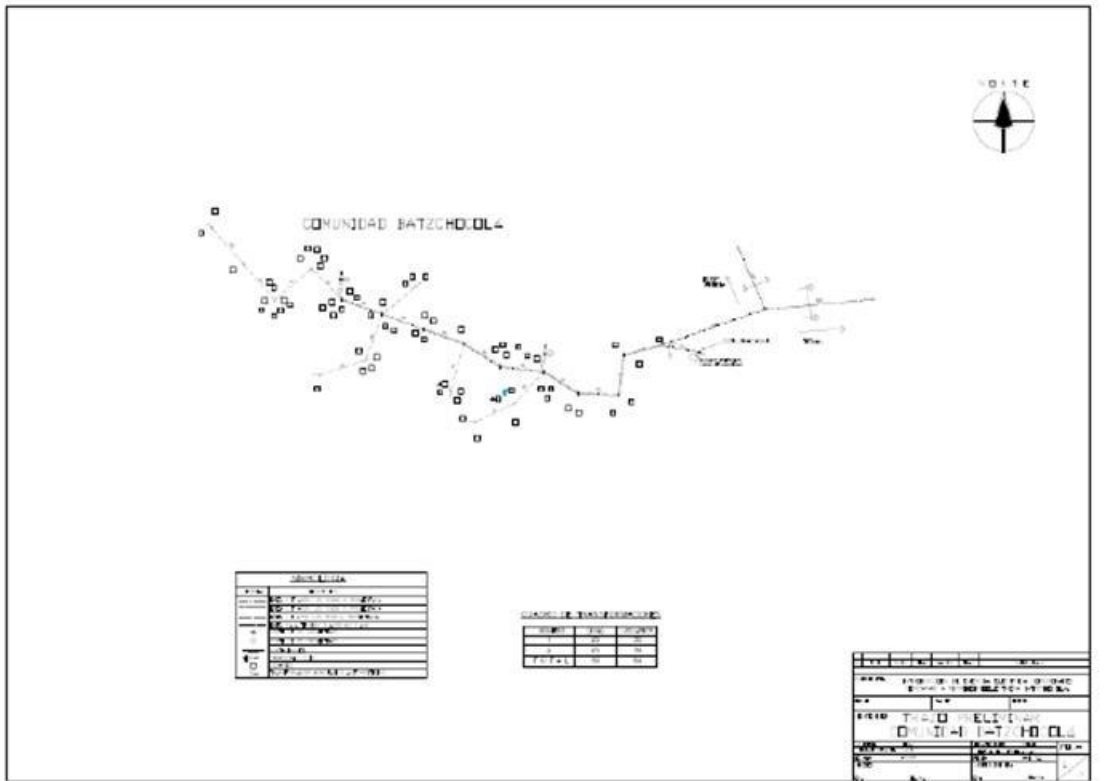


Fig. J-1 Red eléctrica INDE

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN
 ASESORÍA TÉCNICA GERENCIA GENERAL
 UNIDAD EJECUTORA PROGRAMA MULTIFASE DE ELECTRIFICACIÓN RURAL
 Invitación a Ofertar No. ENTE/ATGG-PMER-01-2013

DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y SUMINISTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS
 COMUNIDADES BATZCHOCOLÁ, LAGUNA DE BATZCHOCOLÁ DEL MUNICIPIO
 DE NEBAJ Y VISIQUICHUM DEL MUNICIPIO DE CHAJUL DEPARTAMENTO DE
 QUICHÉ

ANEXOS

Página
 67 de
 69

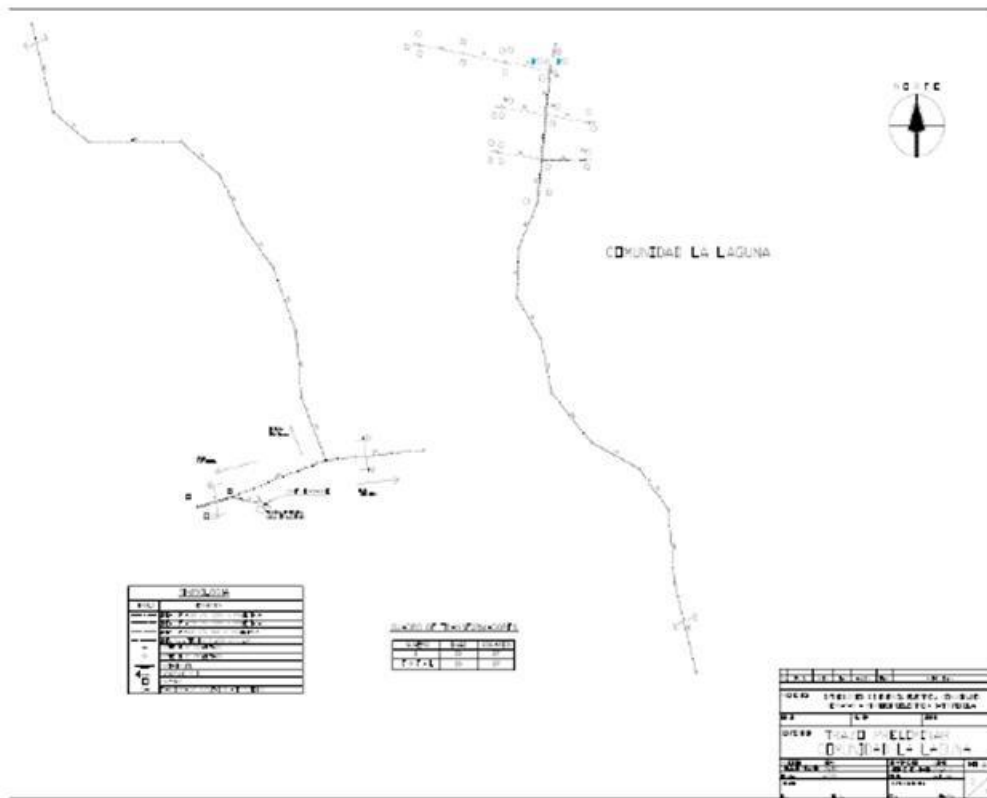


Fig. J-2 Red eléctrica INDE

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN
ASESORÍA TÉCNICA GERENCIA GENERAL
UNIDAD EJECUTORA PROGRAMA MULTIFASE DE ELECTRIFICACIÓN RURAL
Invitación a Ofertar No. ENTE/ATGG-PMER-01-2013

DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y SUMINISTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS
COMUNIDADES BATZCHOCOLÁ, LAGUNA DE BATZCHOCOLÁ DEL MUNICIPIO
DE NEBAJ Y VISIQUICHUM DEL MUNICIPIO DE CHAJUL DEPARTAMENTO DE
QUICHÉ

ANEXOS

Página
68 de
69

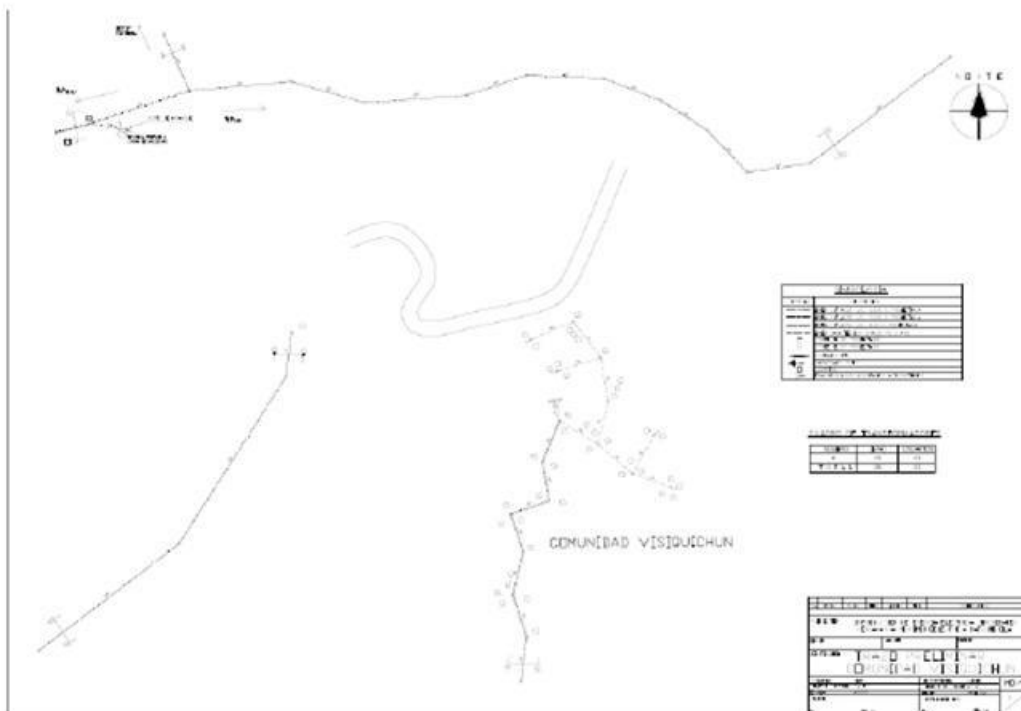


Fig. J-3 Red eléctrica INDE

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN
 ASESORÍA TÉCNICA GERENCIA GENERAL
 UNIDAD EJECUTORA PROGRAMA MULTIFASE DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Invitación a Ofertar No. ENTE/ATGG-PMER-01-2013

DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y SUMINISTRO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS
 COMUNIDADES BATZCHOCOLÁ, LAGUNA DE BATZCHOCOLÁ DEL MUNICIPIO
 DE NEBAJ Y VISIQUICHUM DEL MUNICIPIO DE CHAJUL DEPARTAMENTO DE
 QUICHÉ

ANEXOS

Página
 69 de
 69

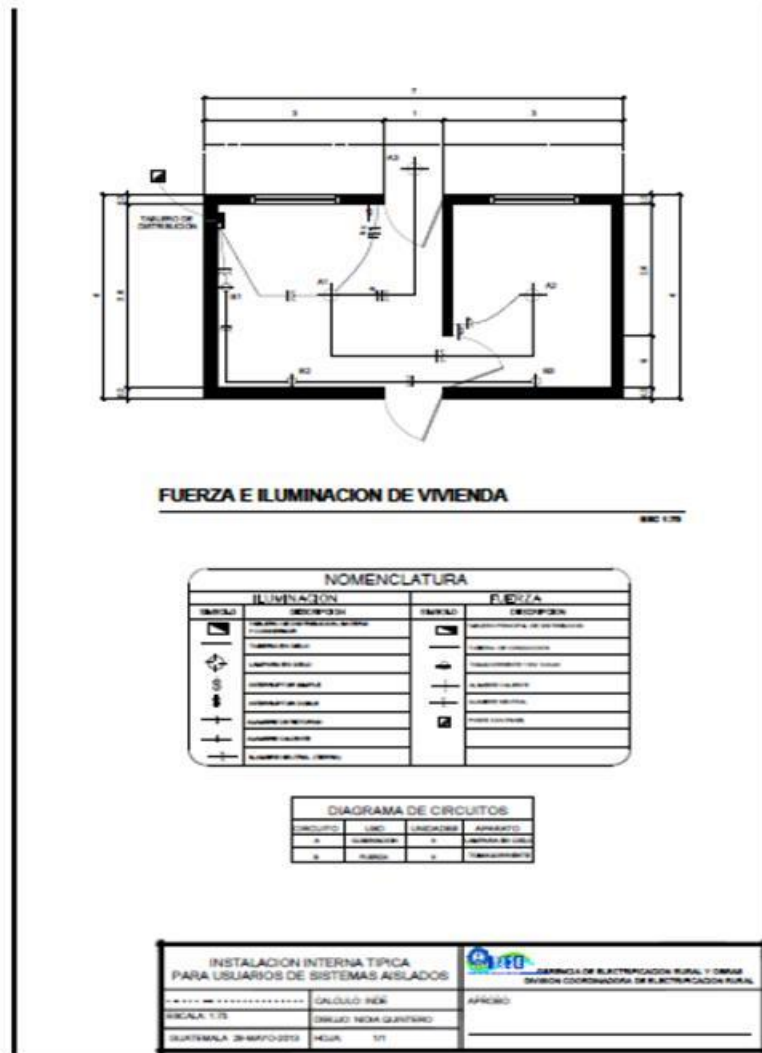


Fig. J-4 Red eléctrica INDE