

### V.2.6.3 Mastofauna

Debido a las características ambientales del área, típicas de una zona agrícola con alto grado de perturbación humana y pérdida de cobertura vegetal natural, la diversidad de especies de macro mamíferos no es significativa. Se encontraron un total de nueve especies de mamíferos, en ocho familias y cinco órdenes, de los cuales el orden mejor representado por los mamíferos evidenciados en el área del proyecto es el orden Carnívora con cuatro especies (Tabla V-17). Al analizar los hábitos de las especies de estos órdenes en el sitio, se observa su carácter de hábitos generalistas y tolerantes a condiciones de perturbación humana en distintos grados.

La mayoría de las especies reportadas se obtuvieron por identificación de sus rastros (ver fotografía V.16) o comunicación personal, a excepción de la observación directa de un individuo de la especie *Sylvilagus floridanus* "conejo", *Sciurus variegatoides* "ardilla gris" y un espécimen de *Mephitis macroura* "zorrillo rayado", el cual se encontró atropellado en la calle de acceso a los sitios de estudio. Se ha reportado la presencia de *Canis latrans* "coyote" en los alrededores de las propiedades (área de influencia indirecta), usando probablemente todas las áreas de cultivos del inmueble y alrededores como corredores para desplazarse en búsqueda de alimento y agua.

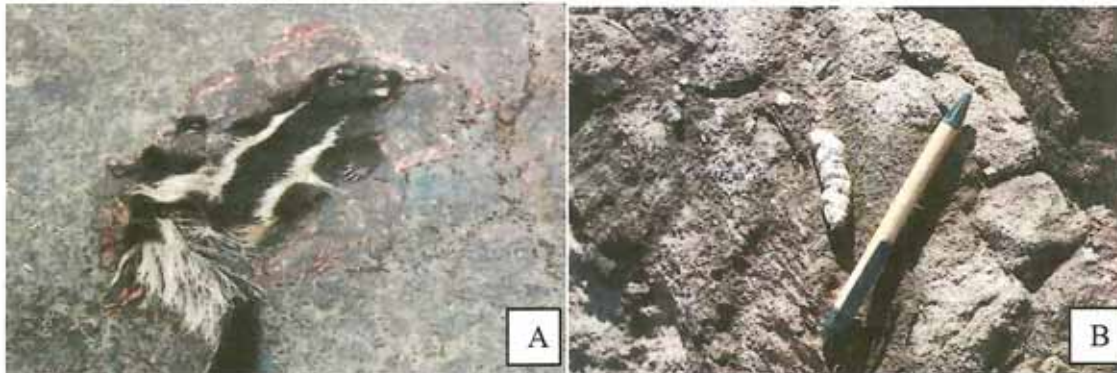
De acuerdo a los registros y especies reportadas para el área, todas las especies se encuentran en un estado de conservación de preocupación menor según la Lista Roja de la UICN (2013), no figuran en la lista de especies amenazadas y en peligro de extinción del MARN (2009), además ninguna de estas especies es incluida en los apéndices CITES (Tabla V-17).

**TABLA V-17 ESPECIES DE MASTOFAUNA Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL**

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
					UICN	CITES	MARN
1	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i> (*)	"ardilla gris"	LC	--	--
2	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i> (*)	"conejo"	LC	--	--
3	Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> (**)	"armadillo", "cusuco"	LC	--	--
4	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> (**)	"tacuacín negro"	LC	--	--
5	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> (**)	"tacuacín blanco"	LC	--	--
6	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i> (**)	"mapache"	LC	--	--
7	Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (**)	"zorra gris"	LC	--	--
8	Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i> (**)	"coyote"	LC	--	--
9	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (**)	"gato zonto"	LC	--	--
10	Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i> (*)	"zorrillo rallado"	LC	--	--

(\*) Datos obtenidos por observaciones directas. (\*\*) Datos obtenidos por identificación de rastros o comunicación personal. LC=Menor Preocupación Fuente: Elaboración propia ECO Ingenieros, 2014

**FOTOGRAFÍA V-17 ESPECIES EN LA ZONA DEL PROYECTO**



A) Individuo de *Mephitis macroura* "zorrillo rayado" atropellado sobre la calle de acceso a los terrenos B) Excretas de *Urocyon cinereoargenteus* "zorra".

**FOTOGRAFÍA V-18 IDENTIFICACIÓN DE EXCRETAS**



Excretas de (A) *Didelphis* sp. "tacuazín" y (B) *Sylvilagus floridanus* "conejo" C) *Herpailurus yagouaroundi* "gato zonto" y D) *Herpailurus yagouaroundi* "gato zonto" (en el área de estudio, municipio El Rosario, Diciembre de 2014 (Fotografías por: Samuel Álvarez y José Salgado).

#### V.2.6.4 Zonas de interés biológico

Para la fauna presente en el área, las zonas de interés biológico, se encuentran principalmente afuera de los límites y sobre los bordes del terreno que constituyen el área del proyecto, representadas por la vegetación natural, tanto de cercos como aquella de zonas de humedal y quebrada y pequeños relictos de matorrales. De estas zonas de vegetación natural, las más importantes son aquellas que se caracterizan por la cercanía a las quebradas, que constituyen la fuente de agua, vital para la supervivencia de las especies reportadas, además es ahí donde se encuentra la mayor cobertura vegetal. Estos sitios, proveen mayor abundancia de refugios, sitios de descanso y zonas de alimentación, debido a una mayor diversidad de árboles y plantas que prevalecen en esa zona.

Los rastros de la mayoría de especies reportadas se encontraron principalmente en las quebradas, vaguadas y vegetación sobre los bordes del área de estudio, sin embargo, en las zonas abiertas sobre la vegetación de matorral al interior del inmueble, se reportó la mayoría de reptiles, especialmente serpientes, colúbridos y pequeñas lagartijas. Algunas especies de fauna poseen mayor capacidad de desplazamiento dentro y fuera del inmueble, especialmente las aves y mamíferos que utilizan este hábitat y las zonas de pastizales, cultivos y caminos circundantes para su desplazamiento en búsqueda de alimento y de recursos que garanticen su subsistencia.

#### V.2.7 Conclusiones

La cobertura vegetal del terreno en que se realizará el proyecto, está constituida casi en su totalidad por cultivos de caña de azúcar y algunas parcelas mixtas de maíz, frijol y ajonjolí, por lo que la cobertura vegetal natural típica de la zona es representada solamente por pequeñas áreas de “matorrales espinosos” y árboles dispersos característicos del clima y biogeografía del área, que incluyen las zonas de cercos que delimitan los terrenos. No obstante en el área indirecta, que esta fuera del área del proyecto, se pueden encontrar una mayor cantidad de especies y de ejemplares típicos de la vegetación natural de la zona, por lo que es importante contribuir al mantenimiento de la diversidad vegetal a través de la protección del entorno del proyecto.

El grupo de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio se encuentran expuestas a los cambios de uso de suelo observados durante las visitas de campo, además, gracias a las cercanías con zonas residenciales y áreas de cultivos y sus prácticas de quema de la vegetación, presenta una amenaza de conservación para este grupo. Las vertientes de agua que se encuentran sobre las cercanías de los bordes del terreno representan un hábitat para la reproducción y sobrevivencia de anfibios, a su vez, debido al tipo de hábitat (áreas abiertas y zonas de matorral) favorece la presencia de especies de reptiles en el sitio.

El área de estudio favorece la presencia de especies residentes que realizan todo su ciclo de vida en la zona, lo cual es importante para asegurar las poblaciones y contribuir en la reproducción y aporte de individuos en zonas adyacentes. Así mismo, se registran especies migratorias que transitan sobre el aire y la vegetación existente en el área la cual representa sitios de descanso y alimentación para dichas especies.

Según MARN (2009) la especie de "chorlito tildio" (*Charadrius vociferus*) que se reportó en el área, se encuentra amenazada a nivel nacional debido a la pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua dulce y la tala de cobertura boscosa que enfrenta el país. Además se observó una especie que para el MARN (2009), se encuentra en peligro y para la IUCN (2014) la catalogan como casi amenazada, el "siete colores" *Passerina ciris*, que utiliza el sitio de estudio para alimentarse y descansar mientras pasa su migración en nuestro país.

En cuanto a los mamíferos, ninguna de las especies presentes en el área se encuentra amenazada o en peligro, según la legislación correspondiente, sin embargo se debe tener en cuenta que estas especies cumplen importantes papeles ecológicos, como la dispersión de semillas y consecuente mantenimiento de la diversidad vegetal del área, la cual a su vez regula las condiciones ambientales de la zona. Esto es importante sobre todo en ecosistemas alterados en los cuales hay una acelerada pérdida de biodiversidad, como en el caso del sitio de estudio que representa un típico ecosistema agrícola fragmentado. Por tanto la comunidad de mamíferos es un grupo prioritario de conservación que presta importantes funciones dentro del sitio y sus alrededores.

### **V.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

#### ***V.3.1 Ubicación geográfica y división político administrativa***

El Rosario es uno de los 22 municipios del departamento de La Paz (Ver Figura V.19), el cual se ubica en la zona sur central del El Salvador y cuya cabecera es Zacatecoluca. De acuerdo al censo oficial de 2007 posee una población de 16,784 habitantes, que corresponde al 4.8% del departamento que cuenta con 308,000 habitantes.

El municipio del Rosario se encuentra ubicado en las coordenadas: 13°30'00"N y 89°02'00"O a 18 km al oeste de Zacatecoluca y a 35.5 km al sureste de San Salvador, con una altura de 92 msnm se encuentra limitado al Norte y Oeste por San Pedro Masahuat, al Sur por Santiago Nonualco y San Pedro Masahuat y al Este por Santiago Nonualco y posee una extensión territorial de 45.64 km<sup>2</sup> y con una densidad poblacional de 367.75 hab/km<sup>2</sup>. Se dedican al cultivo de granos básicos, pesca, comercios propios y de los empleos en las fábricas de El Pedregal.

FIGURA V-18 UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

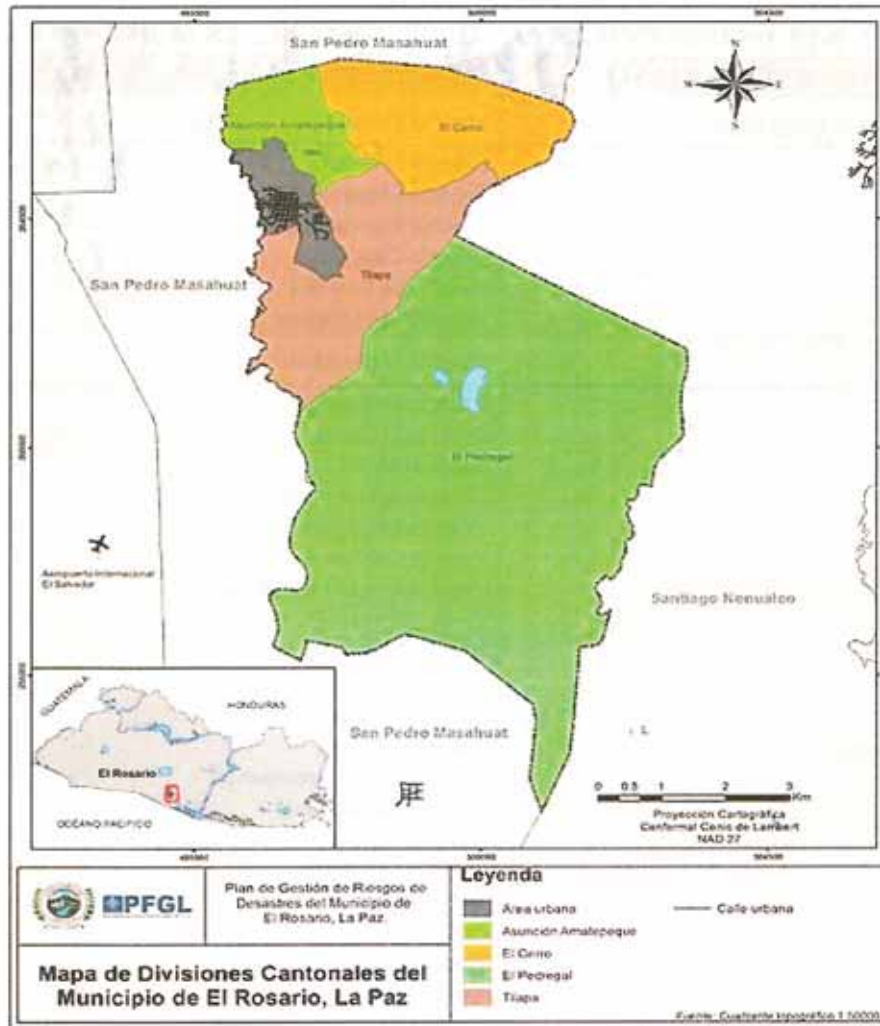


Fuente: Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, julio 2014

#### V.3.1.1 División Administrativa

El municipio El Rosario se encuentra integrado por seis barrios y cuatro cantones con sus respectivos caseríos. En los últimos años se ha constatado un crecimiento a través de la construcción de nuevos centros habitacionales. El proyecto se encuentra ubicado en el cantón El Pedregal, el cual como se puede apreciar en la siguiente figura es el más grande del municipio.

**FIGURA V-19 DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA MUNICIPIO EL ROSARIO DEPARTAMENTO DE LA PAZ**



Fuente: Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, julio 2014

El Proyecto Providencia Solar 1 se encuentra ubicado en el cantón El Pedregal al sur de la zona urbana. De los cantones del municipio del rosario se tiene la siguiente información de altimetría y ubicación con respecto al casco urbano.

**TABLA V-18 INFORMACIÓN DE UBICACIÓN DE CANTONES EN MUNICIPIO DE EL ROSARIO**

CANTÓN	DISTANCIA DESDE EL ROSARIO	ALTITUD
Asunción Amatepeque	1.4 km al este	120 msnm
El Cerro	2.2 KM AL NOROESTE	100 msnm
El Pedregal	6.0 KM AL SURESTE	30 msnm
Tilapa	2.3 KM AL SURESTE	70 msnm

Fuente: Política municipal del Medio Ambiente, El Rosario, Iniciativa social para la democracia, Cooperación Europea, Medicusmundi, Asociación Madre Cría, ASTM. 2006.

Se describen la distribución administrativa por cantón y caserío en la *tabla V-19*

**TABLA V-19 DISTRIBUCIÓN DE CANTONES Y CASERÍOS EN MUNICIPIO DE EL ROSARIO**

NOMBRE DEL CANTÓN	NOMBRE DE CASERÍO, COLONIAS Y LOTIFICACIÓN
Asunción Amatepeque	Colonia El Naos
El Cerro	Caserío El Tunal Caserío Tilapa Arriba Caserío Puente Viejo Caserío Calle Cuba Caserío La Coquera Lotificación El tesoro
Tilapa	Caserío Tilapa Abajo
El Pedregal	Caserío San Lorenzo Caserío El Cauca Caserío Arco Caserío Las Moritas Caserío San Judas Caserío Nahualapa Caserío Nueva Nahualapa Caserío El Irayol Caserío Ojo de Agua Caserío El Cimarrón Caserío La Manzana Caserío Palmera Colonia Divina Providencia Colonia Santa Isabel Colonia San Francisco El Pedregal Colonia La Galilea Residencial City Lotificación La Lima Lotificación San Francisco El Pedregal Lotificación El Cauca Lotificación Santa Cristina Lotificación El Progreso Lotificación San Francisco Nahualapa

*Fuente: Política municipal del Medio Ambiente, El Rosario, Iniciativa social para la democracia, Cooperación Europea, Medicusmundi, Asociación Madre Cria, ASTM. 2006.*

En el casco urbano del municipio se encuentran ubicados la alcaldía municipal, centros educativos, instituciones públicas y privadas, unidad de salud, iglesias, mercado municipal, así como iniciativas económicas del sector comercio y servicio del municipio.

## FOTOGRAFÍA V-19 VISTA DE PARQUE CENTRAL E IGLESIA MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ



*Fuente: Alcaldía Municipal de El Rosario La Paz, 2008.*

### V.3.2 Historia

#### V.3.2.1 Orígenes

En 1807, según el corregidor intendente don Antonio Gutiérrez y Ulloa. El Rosario era una aldea de ladinos en el Camino Real de Provincias, perteneciente al partido de Olocuilta, de "temperamento cálido y demasíadamente húmedo", sin industrias. "Se sostiene su vecindario -dice- con el cultivo de maíces y repastaje de ganado". Esta aldea se había constituido en la hacienda de su mismo nombre, que ya es citada en 1770 por monseñor Pedro Cortés y Larraz.

#### V.3.2.2 Erección Del Municipio

Durante la administración del licenciado Eugenio Aguilar y por Decreto Legislativo de 16 de marzo de 1847, se erigió un pueblo, con el mismo nombre, la aldea del Rosario, que se incorporó en el partido de Olocuilta y departamento de San Salvador. El decreto de fundación ordenó que sus vecinos eligieran anualmente un alcalde, cuatro regidores y un síndico, con arreglo al artículo 51 de la Ley de 4 de septiembre de 1832. Por su parte, el Gobierno se comprometió a demarcar los límites jurisdiccionales del nuevo municipio, previo informe del Gobernador Departamental.

Perteneció al departamento de San Salvador hasta el 21 de Febrero de 1852, fecha en que se creó el departamento de La Paz, a cuya área administrativa fue incorporado el pueblo de El Rosario. Según informe municipal de 28 de mayo de 1858, esta población, situada en un valle a la falda de los cerros Quezalapa y Opicilpe, tenía 128 habitantes alojados en 33 casas. En su jurisdicción figuraban las haciendas de Miraflores, al Oeste, Giboita, al Este, y El Pedregal, al Sur. En 1890 tenía 500 habitantes.

Durante la administración del teniente coronel Oscar Osorio y por Ley de 5 de septiembre de 1955 se otorgó el título de villa al pueblo de El Rosario (Rosario de La Paz). Por decreto



legislativo No 486, de fecha 18 de noviembre de 1998, obtiene el título de ciudad, bajo la administración de don Julio Diego Arévalo Bonilla.

### V.3.3 Aspectos Demográficos, Población, Distribución

#### V.3.3.1 Población

La región de La Paz tiene una población de 323,228 mil habitantes. La densidad de la población es de 218 hab/km<sup>2</sup>, de acuerdo al VI Censo de Población de 2007. Lo anterior, significa el 3.48 % de la población Nacional, de la cual el 49.08%, se encuentra en el área urbana y el 50.92% en el área rural.

Según el VI Censo de Población de 2007, el municipio de El Rosario cuenta con una población de 16,784 habitantes. Dentro del municipio se muestra un porcentaje mayor (55.9%) de población urbana y una mayor proporción de población femenina que masculina manteniendo la proporción similar al departamento de la paz y en comparación con el vecino municipio de San Luis Talpa y con la cabecera Zacatecoluca.

**TABLA V-20 POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEXO, ÍNDICE DE MASCULINIDAD Y PORCENTAJE URBANO, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO**

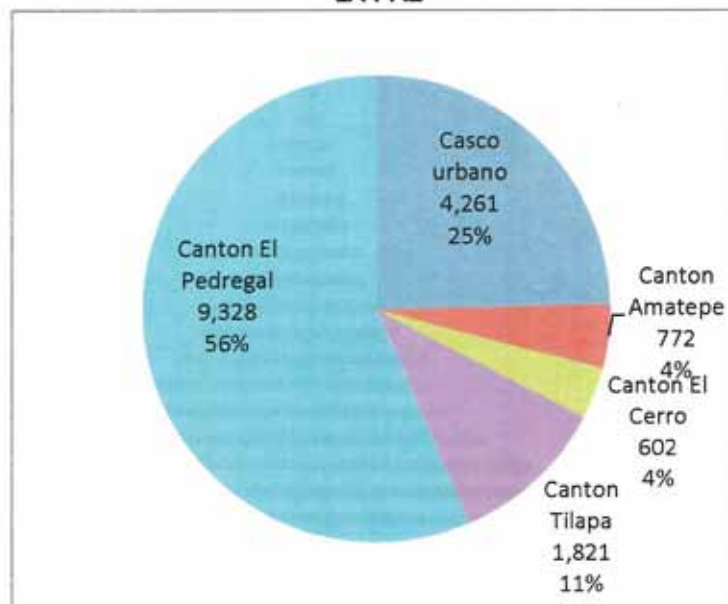
DEPARTAMENTO Y MUNICIPIOS	POBLACIÓN									IN	% URBANC
	Total			Área							
				Urbana			Rural				
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres		
La Paz	308,087	147,996	160,091	152,207	71,671	80,536	155,880	76,325	79,555	92.4	49.4
Zacatecoluca	65,826	31,343	34,483	42,127	19,680	22,447	23,699	11,663	12,036	90.9	64.0
El Rosario	16,784	8,024	8,760	9,374	4,407	4,967	7,410	3,617	3,793	91.6	55.9
San Luis Talpa	21,675	10,373	11,302	13,218	6,236	6,982	8,457	4,137	4,320	91.8	61

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007.

Como se puede observar en los datos la población masculina tiene un 47.81% de los habitantes y el femenino el 52.19%. Adicionalmente el municipio de El Rosario se encuentra en la posición No 85 de los municipios más poblados, en comparación con el Municipio de Zacatecoluca, cabecera del departamento, que se encuentra en posición No. 20 con 65,826 habitantes.

Otros de los datos importantes de la población se reflejan en la siguiente gráfica que muestra la distribución de población por cantón y en el casco urbano. El Cantón el Pedregal es el que cuenta con mayor población y posee mayor extensión territorial.

**GRÁFICO V-5 POBLACIÓN POR ÁREA URBANA Y CANTONES DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO LA PAZ**



Fuente: Diagnóstico del Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, julio 2014

En cuanto a la población por edades se encuentra dividida de acuerdo al siguiente detalle observándose un alto porcentaje de población por debajo de 3 años (8.66%) y por arriba de 60 (7.12%) en comparación con los rangos de población restante, por otra parte en comparación con la cabecera, se tiene un mayor porcentaje de población arriba de los 60 años (9.59%), y del departamento en general con 9.13%, es decir que El Rosario tiene una mayor tendencia a la población joven.

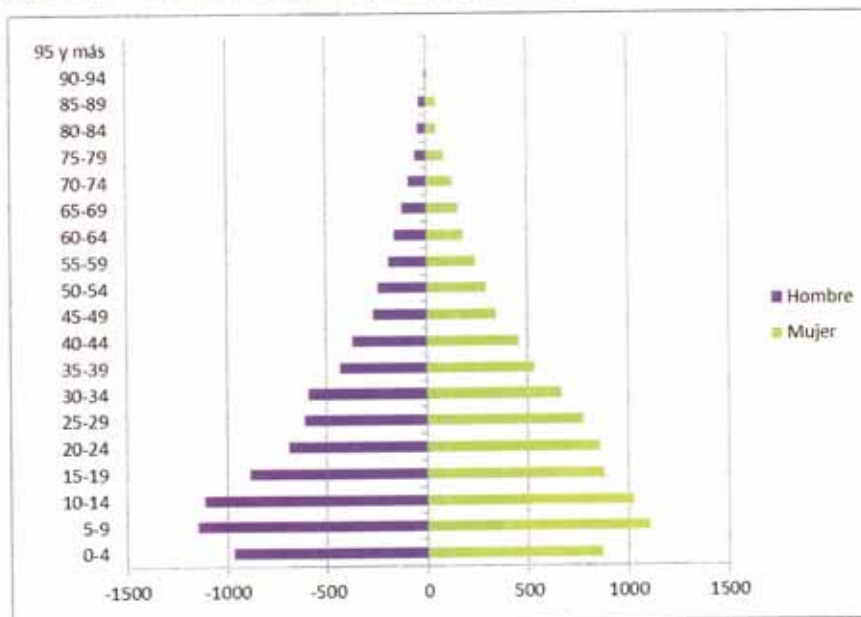
**TABLA V-21 POBLACIÓN TOTAL SEGÚN TRAMOS DE EDAD SELECCIONADOS, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO.**

DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS	POBLACIÓN					
	TOTAL	TRAMOS DE EDAD SELECCIONADOS				
		0-3	4-6	7-17	18-59	60 Ó MÁS
La Paz	308,087	24,480	21,959	85,853	147,657	28,138
Zacatecoluca	65,826	5,162	4,528	18,037	31,784	6,315
El Rosario	16,784	1,454	1,249	4,646	8,240	1,195
San Luis Talpa	21,675	1,815	1,657	6,149	10,443	1,611

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2007.

Finalmente dentro de los indicadores de población se presenta el gráfico siguiente:

**GRÁFICO V-6 PIRÁMIDE POBLACIONAL DISGREGADA POR SEXO Y EDAD.**



Fuente: Diagnóstico del Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, julio 2014

### V.3.3.2 Vivienda

Según el Censo Nacional de Población y IV de Vivienda, El Rosario La Paz, cuenta con 5,724 viviendas, de las cuales 3,408 se encuentran ubicadas en el área urbana y 2,316 en el área rural.

La condición de ocupación de la vivienda con personas presentes en el área urbana es del 72% y 28% desocupadas, de uso ocasional, en alquiler, en venta, reparación u otra causa, con una tendencia similar en el área rural en donde el 78% se encuentran ocupadas con personas presentes y el 23% desocupadas.

**TABLA V-22 POBLACIÓN TOTAL SEGÚN TRAMOS DE EDAD SELECCIONADOS, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO.**

CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL
Ocupada con personas presentes	2,456	72	1,796	78	4,252
Ocupada con personas ausentes	4	0	1	0	5
Desocupada, de uso ocasional	187	5	180	8	367
Desocupada, en alquiler	127	4	28	1	155
Desocupada, en venta	25	1	6	0	31
Desocupada, reparación construcción	51	2	38	2	89
Desocupada, otra causa	558	16	267	11	825
<b>Total</b>	<b>3,408</b>	<b>100</b>	<b>2,316</b>	<b>100</b>	<b>5,724</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Economía. VI Censo Nacional de Población y IV de Vivienda. Dirección General de Estadísticas y Censos. San Salvador 2007.

Dentro del aspecto vivienda se presentan los datos de ocupación del municipio, la cabecera y el general del departamento así como del vecino municipio de San Luis Talpa considerado dentro de los planes de ordenamiento territorial del Ministerio de Obras Públicas como una integración de desarrollo.

En relación al promedio del departamento y de la cabecera se tiene el mayor porcentaje de viviendas desocupadas y un menor promedio de personas por vivienda ocupada, pero sin estar muy lejos del vecino San Luis Talpa.

#### ❖ Tenencia de la Vivienda

En cuanto a la tenencia de la vivienda en el área urbana, el 65% de los hogares cuenta con vivienda propia, el 12% con tenencia propia pagándose a plazo a instituciones públicas y privadas y el 1% otra tenencia por lo que se puede establecer que el 78% de los hogares en el área urbana cuentan con vivienda propia, mientras que el 13% cuenta con vivienda alquilada y el 9% en condición de ocupante gratuito.

**GRÁFICO V-7 TENENCIA DE LA VIVIENDA ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ**



*Fuente: Diagnóstico del Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, julio 2014*

En el área rural, el 77% de los hogares cuenta con vivienda propia, el 2% con tenencia propia pagándose a plazo a instituciones privadas y el 1% otra tenencia, por lo que se puede establecer que la tendencia en el área urbana es similar en el área rural en donde el 80% de los hogares cuenta con vivienda propia, el 17% en condición de ocupante gratuito y el 3% con vivienda alquilada. Ver figura V.26

Los hogares del área urbana y rural cuentan con un aproximado de 79.5% de tenencia propia de la vivienda, lo que les permite contar con cierto grado de estabilidad ante desalojos o pérdida de vivienda, mientras que aproximadamente el 22% de los hogares no cuentan con seguridad en la tenencia de la vivienda. En las consultas cantonales la colonia La Galilea manifestó no contar con la tenencia de los lotes de sus viviendas.

La Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2012, señala que de 5,708 hogares encuestados, el 61%, cuenta con vivienda en calidad de propietario, el 2% en calidad de propietario en terreno público y privado, el 20% en calidad de ocupante gratuito y el 17% en calidad de inquilino.

De acuerdo con el Almanaque 262. Estado del desarrollo humano en los municipios de El Salvador, el déficit habitacional del municipio El Rosario la Paz es de 25.5%. (PNUD, FUNDAUNGO, 2009). En el área urbana el déficit es del 14.4% y en lo rural del 40.7%; los datos muestran que hay una brecha significativa en el déficit habitacional en relación a la zona urbana y rural del municipio.

#### ❖ *Sistema Constructivo de la Vivienda*

El área urbana y rural del Rosario la Paz, cuenta con el 88% y 74% respectivamente de sus viviendas construidas a base de concreto o mixta, lo que da mayor seguridad y estabilidad a las viviendas ante los fenómenos naturales.

Es importante mencionar que los datos también demuestran que el 12% de la vivienda en lo urbano y el 24% en lo rural, están construidas de bahareque, adobe o lámina metálica, presentando mayor vulnerabilidad ante movimientos telúricos y la época lluviosa entre otros fenómenos naturales.

#### *V.3.3.3 Educación*

Dentro del municipio de Rosario La Paz se cuenta con 15 centros educativos, 5 de ellos en el casco urbano y 10 en cantones y caseríos del municipio; del total de centros escolares, 2 son privados y están ubicados uno en el casco urbano y el otro en la Colonia Santa Isabel El Pedregal.

La modalidad de los organismos administrativos de los centros educativos predominante en el municipio, es el Concejo Directivo Escolar (CDE) en 10 centros educativos, 2 por Asociación Comunal para la Educación (ACE), 1 Concejo Educativo Católico Escolar (CECE), 1 privado con subsidio y 1 privado sin subsidio.

Para cubrir la demanda de la población estudiantil en el municipio se cuenta con un total de 140 docentes distribuidos en los 15 centros educativos, de los cuales 33% son de sexo masculino y 67% del sexo femenino.

El Centro escolar más cercano al sitio del proyecto es el Centro Escolar Juan Pablo Rodríguez Alfaro el cual puede observarse en la siguiente fotografía.

#### **FOTOGRAFÍA V-20 CENTRO ESCOLAR CERCANO AL SITIO DEL PROYECTO.**



*Fuente: Eco Ingenieros*

#### *❖ Niveles educativos.*

Los niveles educativos existentes en el municipio son: Educación Parvularia, I Ciclo Educación Básica, II Ciclo Educación Básica, III Ciclo Educación Básica, Educación Media: bachillerato general y bachillerato vocacional

Las personas que realizan estudios técnicos o universitarios tienen que desplazarse hacia otros municipios como San Salvador, San Vicente, Zacatecoluca y otros.

#### *❖ Promedio de escolaridad*

El Rosario tiene una escolaridad promedio de 5.0 años, siendo en el área urbana del 5.6%, mientras que en lo rural es del 4.3%. La escolaridad promedio masculina es de 5.2 años y la femenina es de 4.9, ligeramente debajo de la masculina.

La tasa promedio del municipio se encuentra por debajo del promedio de escolaridad departamental 7.7% y la nacional del 7.9%.

#### *❖ Analfabetismo*

La tasa de analfabetismo adulto (mayores de 15 años) del municipio es de 18.6%. En el área urbana es del 15% mientras que en lo rural es del 23.4%. La tasa de analfabetismo masculina es de 15.30% y la femenina del 21.4%, con una diferencia de 6.1%.

#### ❖ *Matrícula*

La matrícula escolar según el censo matricular 2013, del Ministerio de Educación es de 4,409 alumnos/as. El Instituto Nacional y el Centro escolar Fabio Ignacio Magaña son los centros escolares con mayor población educativa como puede observarse en la tabla V.20.

#### ❖ *Deserción escolar*

En El Salvador, según la Dirección de Planificación del Ministerio de Educación, la deserción escolar en nivel básico en el año 2004 fue de 4.3%, en 2007 de 5.6%, para 2009 alcanzó la cifra de 6.2% y para 2010 de 4.3%. En cuanto al nivel medio, los números señalan que en 2004 la deserción fue de 5.3%, en 2007 de 11.7%, en 2009 de 9.7 y en 2010 alcanzó un porcentaje de 5.8%.

En el Rosario La Paz para el 2008, según los perfiles educativos de la Zona Central del Ministerio de Educación la tasa de deserción escolar fue de 8.3%.

#### V.3.3.4 *Salud*

Los tipos de establecimiento de salud con los que cuenta el municipio se detallan a continuación:

- ✓ 1 Unidad Comunitaria de Salud Familiar (UCSF), casco urbano del municipio.
- ✓ 1 Sede Equipo Comunitario de Salud Familiar (ECOSF), servicio prestado en casa comunal El Nao.
- ✓ Un Centro Rural de Nutrición (CRN), servicio prestado en casa comunal El Pedregal.

De acuerdo a la reforma de Salud promovida desde el 2009, en El Rosario La Paz, está proyectada la creación de un ECO especializado, el cual se encuentra pendiente al momento de este informe.

En las consultas del sector urbano del municipio los líderes/as identificaron el interés de mejorar la atención de la unidad de salud, así como la ampliación de los horarios las 24 horas del día, los 365 días del año.

El horario de atención de la unidad de salud es de lunes a viernes de 7:30 a.m. a 3:30 p.m.

El personal con el que cuenta la UCSF y El ECOSF es de 42 personas, entre personal médico de campo y administrativo.

❖ *Tasa de Desnutrición*

Durante los primeros cinco meses del año 2014, la UCSF del Rosario la Paz ha atendido 1,790 controles e inscripciones a menores de 9 años, de este total a la fecha han detectado 34 casos de desnutrición leve y 2 de desnutrición severa como se detalla a continuación:

**TABLA V-23 CASOS DE DESNUTRICIÓN ATENDIDOS DE ENERO A MAYO 2014**

DESCRIPCIÓN	MASCULINO	FEMENINO
Desnutrición leve	14	20
Desnutrición severa	1	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>21</b>

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

❖ *Causas de morbilidad*

Entre las principales causas de morbilidad en menores de 5 años durante el año 2013, registradas por la UCSF, se encuentran las infecciones de las vías respiratorias, faringitis aguda, diarreas y bronquitis, afectando en similares proporciones a niñas y niños. Este tipo de enfermedades pueden ser causadas por las malas condiciones de la vivienda, calles en mal estado que generan polvo y por condiciones de insalubridad.

**TABLA V-24 PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD EN MENORES DE 5 AÑOS**

PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD MENORES DE 5 AÑOS		SEXO		TOTAL
		M	F	
1	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	346	306	652
2	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	258	245	503
3	Diarreas de presunto origen infeccioso	81	84	165
4	Bronquitis aguda y bronquiolitis aguda	72	40	112
5	Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo	51	47	98
6	Personas en contacto con los servicios de salud para investigación y exámenes	31	52	83
7	Otras enfermedades del sistema urinario	33	45	78
8	Otras enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	34	35	69
9	Conjuntivitis y otros trastornos de la conjuntiva	32	34	66
10	Neumonía	20	30	50
11	Demás caudas	192	190	382
<b>TOTALES</b>		<b>1,150</b>	<b>1,108</b>	<b>2,258</b>

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

En cuando a las principales causas de morbilidad en adolescentes se encuentran otras enfermedades del sistema urinario, faringitis y amigdalitis otros síntomas anormales, helmintiasis (parásitos) entre otras causas. Es importante señalar que las enfermedades afectan en mayor proporción al sexo femenino en un 66% y 44% masculino.



TABLA V-25 PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD EN ADOLESCENTES

Principales causas de morbilidad en adolescentes		SEXO		TOTAL
		M	F	
1	Otras enfermedades del sistema urinario	36	100	136
2	Faringitis y amigdalitis	54	73	127
3	Otros síntomas anormales	23	54	77
4	Helmintiasis	22	37	59
5	Investigación y exámenes	7	43	50
6	Micosis	18	27	45
8	Trastornos menstruales	0	36	36
9	Enfermedades de la piel tejido subcutáneos	9	26	35
10	Inflamación de órganos pélvicos femeninos	0	28	28
11	Conjuntivitis	9	18	27
12	Infecciones de la piel y tejido subcutáneo	10	16	26
13	Anemia por deficiencia de hierro	5	20	25
14	Complicaciones de embarazo y parto	0	25	25
15	Traumatismo de regiones específicas	19	6	25
16	Gastritis y duodenitis	4	20	24
17	Amebiasis	11	9	20
18	Otitis Media	6	13	19
19	Diarrea de presunto origen infeccioso	8	9	17
20	Demás causas	69	102	171
<b>TOTAL</b>		<b>423</b>	<b>826</b>	<b>1,249</b>

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

#### ❖ Causas de mortalidad

Entre las principales causas de mortalidad registradas de enero a mayo de 2014 se encuentran la diabetes, insuficiencia renal entre otras.

Según información proporcionada el Dr. Victorino Coto, director departamental del SIBASI La Paz, las principales causas de mortalidad en el departamento al igual que en el municipio son la diabetes y enfermedades renales como resultado del uso indiscriminado de agro químicos y un estilo de vida no saludable.

**TABLA V-26 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD DE ENERO A MAYO 2014**

CAUSA DE MORTALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
Diabetes mellitus, no especificada, sin mención de complicación	2	4	6
Insuficiencia renal crónica, no especificada	2	1	3
Muerte fetal de causa no especificada	0	3	3
Epilepsia, tipo no especificado	2	0	2
Carcinoma insitu de la próstata	2	0	2
Paro Cardíaco No especificado	2	0	2
Neumonía no especificada	2	0	2
Herida de la cabeza parte no especificada	2	0	2
Otros traumatismos intracraneales	1	1	1
Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana [VIH] sin otra especificación	1	0	1
Otras causas	6	4	10
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>34</b>

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

### V.3.3.5 Principales Actividades Productivas

#### ❖ Indicadores Económicos

#### ❖ EMPLEO

En el municipio del Rosario según el Censo Económico 2005 (DIGESTYC, 2005), están registradas 575 empresas en rubros de comercio, servicios, industria entre otros, con un total de 7,703 personas ocupadas distribuidas en cada uno de los rubros.

Uno de los rubros que tiene mayor número de personal ocupado es el sector industria con un total de 6,339 personas, esto se debe a que en el municipio se encuentra ubicada la Zona Franca El Pedregal en donde se encuentran instaladas 12 empresas dedicadas a la elaboración de prendas de vestir, generando fuentes de empleo en el municipio y el 95% de los empleos remunerados de la industria ocupados por mujeres del Departamento de La Paz. (CODENOL, 2007)

**TABLA V-27 PERSONAL OCUPADO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO LA PAZ**

SECTOR	Nº EMPRESAS	PERSONAL OCUPADO
Comercio	369	653
Construcción	3	22
Electricidad	1	33
Agro industria	1	149
Industria	100	6339
Servicios	96	437

SECTOR	Nº EMPRESAS	PERSONAL OCUPADO
Minas y canteras	1	42
Transporte	4	28
<b>TOTAL</b>	<b>575</b>	<b>7,703</b>

*Fuente: Elaboración con información del VII Censos Económicos 2005*

Otro de los sectores representativos del municipio es el agrícola, según el IV Censo Agropecuario 2007-2008, (DIGESTYC, 2008) para el municipio este sector demandó 2,262 personas bajo formas de contrataciones fijas y temporales como se detalla a continuación:

La tasa de desempleo es de 6.1% a nivel nacional, urbana 6.2% y rural 5.8%, en el departamento de La Paz la tasa de desempleo de 6.3% (DIGESTYC, 2012). En el municipio la tasa de desempleo es de 5.1% (CODENOL, 2001)

#### ❖ Producción Local

En relación al tejido productivo del municipio los principales sectores son la agricultura, comercio, ganadería, industria maquilera

**AGRICULTURA:** El municipio es predominantemente agrícola, se dedican principalmente al cultivo de maíz, frijol y maicillo; a menor escala, en la zona del Cantón El Pedregal se dedican al cultivo de caña y al cultivo de tilapia en la zona de la laguna de Nahualapa.

Existen algunas organizaciones en el sector agropecuario entre las que se pueden mencionar: la cooperativa de agricultores del Cantón El Pedregal, integrada por un aproximado de 60 socios que se dedican al cultivo de maíz, frijol y maicillo, comité de ganaderos en el Cantón El Pedregal y cooperativa de pescadores de Nahualapa que se encuentran en proceso de legalización.<sup>18</sup>

**COMERCIO:** El comercio formal se encuentra principalmente en el casco urbano, con negocios que se dedican a la venta de artículos de primera necesidad, venta de calzado, bazares, agro servicios, ferreterías, funerarias, venta por menor de muebles y electrodomésticos, restaurantes, tiendas, etc.

Se encuentran además empresas como la Arrocera San Francisco, PRECOSAL, Pedreras, Blockitubos, Gravas del Pacífico, entre otras.

**INDUSTRIA MAQUILERA:** Según el Directorio Económico de Empresas 2011, del Ministerio de Economía, existen en el municipio 12 empresas dedicadas al maquilado y elaboración de prendas de vestir, estas empresas se encuentran ubicadas en la Zona Franca El Pedregal.

<sup>18</sup> Información proporcionada por el Sr. Nicolás Cerón, síndico municipal en entrevista de fecha 30 de Enero 2014

Estas empresas representan una de las principales fuentes de empleo en el municipio y el 95% de los Empleos remunerados de la industria ocupados por mujeres del Departamento de La Paz. (CODENOL, 2007)

❖ *Índices de Desarrollo Humano (IDH)*

❖ *Indicadores de Pobreza*

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) del municipio de El Rosario La Paz es de 0.720, se encuentra ubicado en la Clasificación IDH No.50 a nivel de los 262 municipios de El Salvador. (PNUD, FUNDAUNGO, 2009)

❖ *Condición de Pobreza*

Según el mapa nacional de pobreza, El Rosario La Paz está ubicado en el rango de pobreza extrema baja, con una tasa de 16.3% (FLACSO-FISDL, 2005).

Además, es importante mencionar que según el mapa de pobreza urbana y exclusión social, existen Asentamientos Urbanos Precarios (AUP) en el municipio ubicados en el barrio San José, el Ángel, La Esperanza, Concepción, y en los caseríos Tilapa y San Francisco. (ver mapa No. 5 y 6). (FLACSO, MINED, PNUD, 2010).

#### V.3.3.6 *Planes de Desarrollo*

Se ha considerado el municipio de El Rosario La Paz dentro de Planes de Desarrollo Territorial Nacionales elaborados por el Ministerio de Obras Públicas incluyéndolo dentro de la Sub Región Centro-Occidente 7 y en la micro-región Aeropuerto que incluye los municipios de: Olocuilta, San Francisco Chinameca, Coyultitán, San Juan Talpa, Tapalhuaca, San Miguel Tepezontes, San Juan Tepezontes, San Antonio Masahuat, San Pedro Masahuat y El Rosario de la Paz. La otra área del departamento se denomina Zacatecoluca y contiene los municipios restantes.

Se estima que dentro de la Región Centro-Occidental el conjunto Aeropuerto-Zacatecoluca va a ser uno de los de mayor crecimiento económico y poblacional en los próximos años.

En la Micro-región Aeropuerto este escenario choca con la gran debilidad de las tramas urbanas actuales; el crecimiento espontáneo de lotificaciones entre las cabeceras de San Luis Talpa y El Rosario, involucrando también al municipio intermedio de San Pedro Masahuat, es una respuesta desorganizada a una necesidad evidente.

El Plan de Ordenamiento Territorial plantea la formación de la Ciudad Aeroportuaria como una necesidad y también una oportunidad para actividades que pueden obtener una gran

rentabilidad si se localizan próximas al Aeropuerto Internacional, el cual también podrá incrementar su rendimiento territorial por esta vía.

❖ *Proyectos urbanos dinamizadores*

Tanto en San Luis Talpa-El Rosario como en el conjunto Santiago Nonualco-Zacatecoluca se prevén un crecimiento residencial extraordinario y la asunción de nuevas funciones territoriales. En el primer caso, el plan de Ordenamiento Territorial se plantea la formación de una verdadera Ciudad Aeroportuaria; en el segundo caso se plantea organizar adecuadamente una “ciudad lineal”, junto con algunos lineamientos específicos para la ciudad de Zacatecoluca. La personalidad específica de la ciudad de Olocuilta y del Bajo Lempa reclama así mismas ciertas propuestas o lineamientos.

❖ *Formación de la Ciudad Aeroportuaria*

Entre San Luis Talpa y El Rosario, y entre Comalapa y el Aeropuerto, confluyen desde hace algunos años diversas iniciativas urbanizadoras espontáneas pudiendo sumar más de 20 mil habitantes que reclaman organización urbanística y dotaciones adecuadas.

Por otra parte, como también demuestran algunas actuaciones aisladas, el entorno del Aeropuerto es en sí mismo un espacio de gran potencial para actividades productivas y logísticas específicamente ligadas a la proximidad de esta importante infraestructura.

Constituye una práctica usual en numerosos países la creación de espacios cuidadosamente ordenados para estos fines.

Ante la falta de una verdadera ciudad que sirva de referencia próxima, la solución planteada consiste en componer una Ciudad Aeroportuaria sobre terrenos de los municipios de San Luis Talpa, San Pedro Masahuat y El Rosario, a partir de las iniciativas espontáneas presentes en la zona, con las siguientes aportaciones:

El nuevo elemento estructurante principal de la Ciudad Aeroportuaria será una carretera de tipo primario desde el Desvío de San Pedro hasta la confluencia del ramal de San Luis Talpa en la Autopista, cerrando por el oriente y el sur con carreteras existentes un circuito entre el Aeropuerto, San Luis Talpa, Comalapa y el Desvío de San Pedro, al margen de la Autopista y de la moderna Carretera Litoral, pero resolviendo a doble nivel sus enlaces con estas dos vías.

Entre el Desvío de San Pedro y el Aeropuerto se ubicarán los proyectos de actividad estratégica: un Gran Parque de Actividad Económica y un Centro de Actividades Logísticas. Por otra parte, con este nuevo esquema viario y una oportuna señalización se solucionarán las actuales insuficiencias de los enlaces viarios del entorno del Aeropuerto, y se vincularán adecuadamente las zonas de vivienda y de actividad.

**FIGURA V-20 TERRITORIO DE SUB REGIÓN CIUDAD AEROPUERTO**



Fuente: Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial Sub región La Paz, MOP.

**V.3.4 Caracterización de La Población Dentro del Área de Influencia del Proyecto**

A través de la encuesta realizada como parte del proceso de participación ciudadana, se llevaron a cabo unas encuestas a una muestra de la población perteneciente a las comunidades consideradas dentro del área de influencia del proyecto.

Esta misma además de contener preguntas acerca de la opinión sobre el proyecto, contenía preguntas relacionadas con aspectos socioeconómicos que sirvieron de insumo para retroalimentar el presente apartado. En el “Anexo Técnico 6B”, se encuentra una copia de la encuesta utilizada”.

**V.3.4.1 Calculo Muestral**

Para el cálculo de la muestra se tomó en consideración el Universo de población, para ello, se hizo un análisis para determinar el tipo de muestra a calcular. Tomando como criterios el tipo de población, la relación urbano-rural y el comportamiento económico observado, se determinó que la mejor forma de obtener la muestra sería a partir de una Muestra Única según área, que luego se disgrega en cada uno de las comunidades objeto de investigación.

Dentro del estudio de la muestra de población se realizó la caracterización de la vivienda en cuanto a su Sistema Constructivo, Tenencia, Servicios existentes, Recolección de Basura y los problemas comunitarios.

Se dan a conocer las ventajas del proyecto en los diferentes ámbitos y se señalan las posibles desventajas desde la perspectiva de la población.

Las Unidades de análisis observadas, presentan las siguientes características que las hacen estándar:

- a) La población en estudio es homogénea en ubicación geográfica, edad y nivel socioeconómico
- b) Los estratos de la población conocidos como Lotificaciones, Comunidades y Colonias, se unifican a partir de que toda la población es homogénea y por tanto para establecer el comportamiento frente a los impactos del proyecto, se consideró oportuno tomar en conjunto a la población, urbana y rural.
- c) Se tomó como muestra las viviendas que se encuentran cercanas al terreno donde se ubicara el proyecto, considerando que en algunos contornos de este, no se identifican segmentos poblacionales, en este sentido, el peso estadístico se distribuyó según las Lotificaciones, comunidades y Colonias identificadas, tomando como referencia una aproximación de viviendas que se ubican la zona de influencia.

Para la definición del cálculo muestral se realizaron los siguientes pasos estadísticos:

•**Paso 1. Definición de la Muestra:** Partiendo de los segmentos de población, agrupados según algunas características generales identificadas a partir de los recorridos que se realizaron, la definición de la muestra se llevó a cabo mediante un Muestreo Estratificado.

•**Paso 2. Aplicación de fórmula:** Una vez definida el Universo y los segmentos de población encontrados, se aplicó la fórmula estadística, con las que se definió la muestra por segmento de población.

La fórmula es la siguiente:

n=	$NZ^2pq$
	$d(N-1)E^2 + Z^2pq$

Dónde:

N = Total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%).

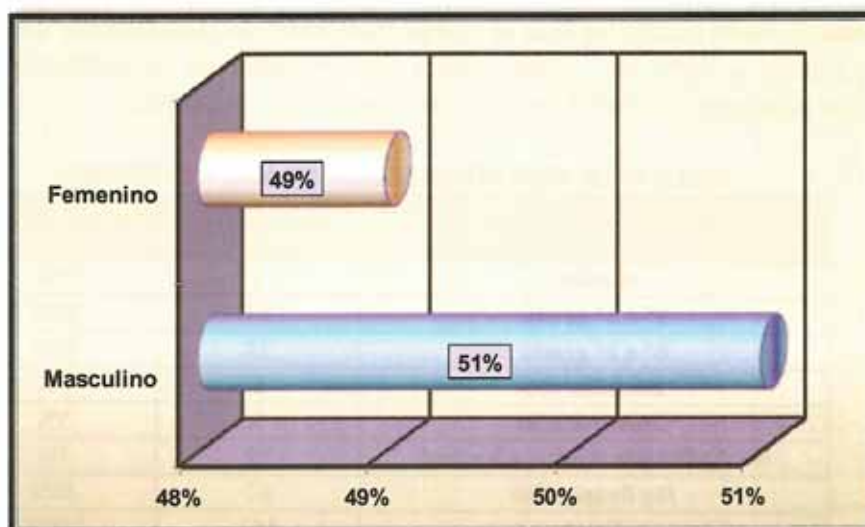
Margen de error propuesto para este estudio es del 3% al 5%.

Margen de credibilidad para estos estudios es de 95% al 97%

La información que a continuación se presenta, refleja los resultados de la encuesta socioeconómica, sobre el total de la población que participó en este proceso. En este apartado se presentan los indicadores sociales y demográficos investigados de los 46 hogares.

En total, el número de personas que viven en las 46 viviendas encuestadas asciende a 161; de este total de población, un 49% está representado por el sector femenino, dato que es igual a 79 mujeres que se ubican en los 46 hogares encuestados. Mientras tanto, el 51% del total de la población encuestada, representa a 82 hombres, esta información se refleja el Gráfico V-8.

**GRÁFICO V-8 POBLACIÓN SEGÚN SEXO**



Fuente: Elaboración propia, por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Edades:** Del estudio cuantitativo realizado se obtuvieron los siguientes resultados, según los rangos de edades definidos anteriormente: de 0 a 10 años, este dato está representado por 32 personas entre ellos niños y niñas, lo que es igual al 22% del total global; el siguiente grupo está comprendido por edades de 11 a 17 años con un 13%, el tercer grupo esa constituido por edades de 18 años a 28 años, dato que es igual al 20% de la población participante, entre ellos hombres y mujeres, asimismo, se tiene que para el rango de edades de 29 a 39 años, se ubica el 15% de la población encuestada; el quinto grupo está constituido por las edades de 40 a 50 años, integrado por un 14% de las personas participantes, los rangos de edades de 51 a 61 años está representado por el 6%. Finalmente los grupos de edades desde 62 años a más se ubican en el 10% del porcentaje total de la población.

Lo que indica que la zona del proyecto cuenta con mucha influencia infanto-juvenil, así como de mujeres y hombres adultos que rondan en las edades de 29 a 50 años de edad.



TABLA V-28 POBLACIÓN SEGÚN RANGO DE EDAD

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0- 10	32	22%
11-17	21	13%
18-28	31	20%
29-39	25	15%
40-50	24	14%
51- 61	11	6%
62 a más	17	10%
Total	161	100%

Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Nivel Escolar** El nivel escolar refleja el comportamiento de la población que participó en el estudio realizado a partir de la encuesta a una muestra de la población de la zona de influencia del proyecto. Los datos encontrados fueron los siguientes:

TABLA V-29 POBLACIÓN SEGÚN GRADO ACADÉMICO.

GRADO ACADÉMICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Kínder	5	4%
1° a 5° grado	33	21%
6° a 9° grado	39	24%
Bachillerato	5	3%
Universitario	5	3%
No Aplica (De 0 años a 5 años)	12	7%
No Respondió	62	38%
Total	161	100%

Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

Según los datos obtenidos en la variable nivel escolar se obtuvo que el 4% de la población se encuentra cursando kínder, un 21% incluyendo hombres y mujeres tienen como último grado estudiado de 1º a 5º grado, mientras el 24% ha cursado de 6º a 9º grado y un 3% de la población ha cursado bachillerato y estudios universitarios; así como también el 7% de la población no aplicaba en dicho sondeo, puesto que son menores de 4 años y finalmente un 38% no respondió a dicha pregunta de la encuesta.

**Ocupación Actual:** En este apartado, se reflejan los resultados obtenidos de la variable "ocupación actual" de las personas que residen en los hogares de la zona de influencia del proyecto. Se obtuvo que 23 mujeres, de las 79 identificadas, mencionaron ser amas de casa, dato que está representado por un 15% la población encuestada. Otro dato representativo es el 24% de personas que mencionaron ser estudiantes, por ende, aseguraron que esa actividad representa su ocupación actual.

Sin embargo, existen otras ocupaciones como albañiles, agricultores, jornaleros y bodegueros, los cuales están representados por el 1% cada uno; mientras tanto, un 0.6% manifestó ser

electricista, mecánico, bodeguero, profesor; finalmente un 4% de la población participante en la encuesta dijo ser empleado, sin especificar área de trabajo. Dichos datos se representan en la siguiente tabla.

**TABLA V-30 OCUPACIÓN ACTUAL DE LOS INTEGRANTES DEL HOGAR.**

OCUPACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL HOGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Agricultor	2	1%
Albañil	2	1%
Ama de casa	23	15%
Bodeguero	2	1%
Comerciante	6	4%
Electricista	1	0.60%
Empleado/a	7	4%
Empleada de maquila	1	0.60%
Estudiante	38	24%
Jornalero	2	1%
Mecánico	1	0.60%
Negocio propio	1	0.60%
Profesor	1	0.60%
Ninguna	2	1%
No Respondió	61	38%
No Aplica	11	7%
Total	<b>161</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Personas vulnerables del grupo familiar:** A las personas encuestadas se les pregunto si habían personas vulnerables en su grupo familiar, del 100% de los datos globales, el 28.3% mencionó que en su familia existen personas de la tercera edad, al igual que un 13% que respondió que existen madres solteras; mientras tanto, un 58.7% expresó que no existen personas vulnerables en el hogar. En el siguiente gráfico se presentan los resultados.

**Enfermedades más frecuentes en el grupo familiar:** Otra de las variables que se investigaron estaba enfocada en identificar cuáles son las enfermedades más frecuentes en los 46 hogares encuestados.

Se obtuvo que la principal enfermedad que se manifiesta en las comunidades de la zona de influencia del proyecto, están relacionada con alergias, gripe, tos y calentura, opinión que está representada con el 82% del total de los datos globales. Seguido de un 2% para enfermedades como diarreas y diabetes.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados:

**TABLA V-31 ENFERMEDADES SON MÁS FRECUENTES EN LA FAMILIA**

ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES EN EL GRUPO FAMILIAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alergias, gripe, tos y calentura	36	82%
Diabetes	1	2%
Diarreas	1	2%
No Respondió	6	14%
Total	46	100%

Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Ingresos:** En cuanto a los ingresos de los grupos familiares, se logró conocer que estos se concentran en el rango de \$101.00 a \$200.00, representado con un 41.3%, seguido de hogares que dijeron que sus ingresos oscilaban entre los \$50.00 a \$100.00; mientras tanto el tercer rango de ingresos está constituido por el 15.2% y el cual es de \$201.00 a \$300.00.

**TABLA V-32 INGRESO PROMEDIO DEL GRUPO FAMILIAR**

INGRESO PROMEDIO DEL GRUPO FAMILIAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De \$50.00 a \$100.00	11	23.9%
De \$101.00 a \$200.00	19	41.3%
De \$201.00 a \$300.00	7	15.2%
No Respondió	9	19.6%
Total	46	100%

Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Vivienda:** En este apartado se describen las condiciones actuales de las viviendas que se encuentran en el área del proyecto, las cuales representan a una muestra de la población total que reside en la zona. Se describen los hallazgos encontrados en las variables: tipo de techo, material de las paredes y piso, al igual que la tenencia de la vivienda.

La mayor parte de las viviendas de la zona, presentan la característica de contar con techos de lámina, dato que es igual a un 55% del total de los hogares entrevistados; mientras tanto un 21% de las viviendas cuentan con un techo de teja de barro o cemento, mientras que un 17% tienen un techo de duralita; finalmente un 17% de las viviendas cuentan con loza de concreto.

Según los datos del estudio socioeconómico se obtuvo que la mayor parte de las viviendas están construidas con material concreto o mixto, este primer dato está representado por un 72%, lo que es igual a 33 viviendas; en orden de importancia se encuentran las viviendas que están construidas con lamina, representadas por un 14% del total de los hogares participantes

en la recolección de datos; finalmente 4 de las viviendas cuenta con una estructura de adobe. En la siguiente tabla se presentan los datos descritos.

**TABLA V-33 MATERIAL DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA**

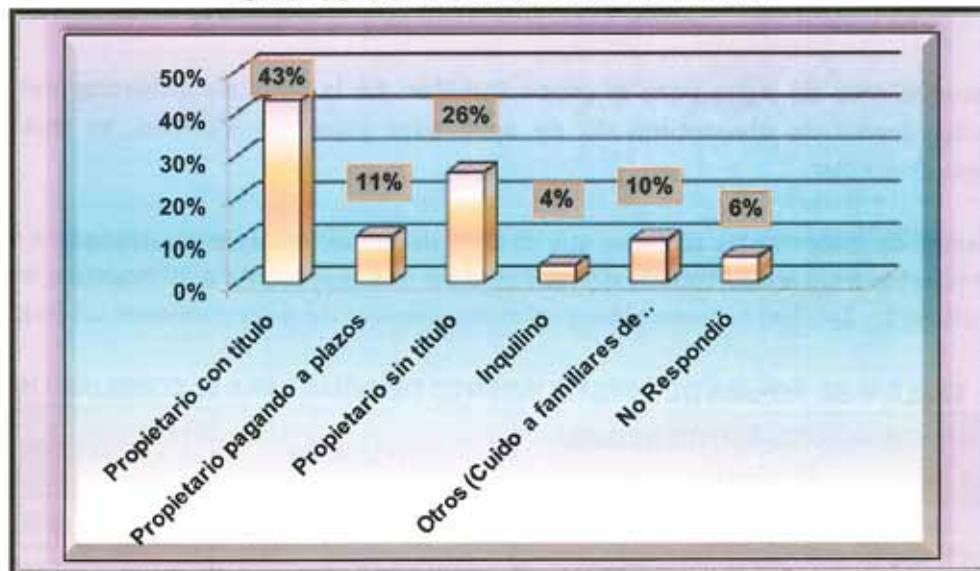
MATERIAL DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Concreto o mixto	33	72%
Adobe	4	8%
Lámina	6	14%
No Respondió	3	6%
Total	46	100%

Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Tenencia de la Vivienda:** Respecto a la propiedad sobre la tenencia de la vivienda esta se clasifica de la siguiente manera:

Según los datos obtenidos el 43% del total de las personas entrevistadas manifestó que son propietarios y propietarias con título; el segundo dato de importancia es el de familias que dicen ser propietarias pero sin título legal que les haga constar que son dueñas del inmueble, dato que es representado por un 26%; como tercer dato se obtuvo que el 11% de los hogares entrevistados manifestaron ser propietarios pagando a plazos y por ultimo un 10% del total de la muestra expresó cuidandero de la vivienda a familiares de los EE.UU.

**GRÁFICO V-9 TENENCIA DE LA VIVIENDA.**



Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Alumbrado:** Según la Tabla V-33, del total de viviendas encuestadas, el 90% cuenta con servicio de energía eléctrica, lo que es igual a 41 hogares; se tiene que el 8% de las familias se iluminan con candiles y candelas, finalmente un 1% dijo alumbrarse con otro tipo de servicio.

**TABLA V-34 TIPO DE ALUMBRADO QUE POSEE LA VIVIENDA.**

TIPO DE ALUMBRADO DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Electricidad	41	90%
Candil, candelas	4	8%
Otros	1	2%
Total	46	100%

*Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico*

**Tipo de Combustible utilizado para Cocinar:** Se les preguntó a las personas entrevistadas qué tipo de combustible utilizan en el hogar para cocinar, a lo cual el 66% respondió que utilizan gas propano, dato que es igual a 30 familias.

También se tiene que 14 hogares cocinan con leña, lo que es equivalente a un 30% del total de la población entrevistada; finalmente solo 2 familias manifestaron que utilizan electricidad para cocinar

**TABLA V-35 TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO**

TIPO DE COMBUSTIBLE QUE UTILIZA PARA COCINAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Electricidad	2	4%
Gas propano	30	66%
Leña	14	30%
Total	46	100%

*Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS.*

**Abastecimiento de Agua para el grupo familiar:** En la zona de influencia del proyecto, la principal forma de abastecimiento de agua para consumo humano, se realiza mediante cañería domiciliar.

En orden de importancia se tiene que el 84% de las viviendas encuestadas se abastecen de agua potable a través de tubería domiciliar, dato que representa a 39 hogares; mientras tanto un 16% de las familias entrevistadas indicó abastecerse de agua mediante un pozo.

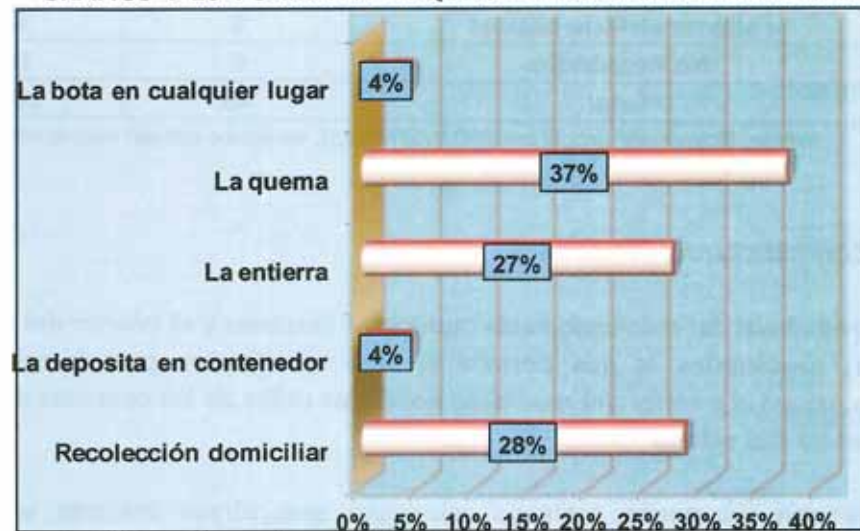
**TABLA V-36 FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO**

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cañería	39	84%
Pozo	7	16%
Total	46	100%

*Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico*

**Basura:** Así mismo, se les preguntó a las personas entrevistadas cual es la forma en la que se deshacen de la basura, a lo cual un 37% de las familias manifestó que queman la basura; mientras tanto un 28%, dato que es igual a 13 hogares dijo que lo hacen por medio de la recolección domiciliar, seguido de un 27% de las familias encuestadas que manifestaron que entierran la basura y un 4% de los hogares declaró depositarla en un contenedor y/o botar la basura en cualquier lugar.

**GRÁFICO V-10 FORMA EN LA QUE SE DESHACEN DE LA BASURA**



Fuente: Elaboración propia por ECOINGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

**Problemas Comunitarios:** A las 46 personas entrevistadas se les preguntó cuáles eran los principales problemas que identificaban en el territorio, con categorías de respuestas que hacen referencia a situaciones que afectan la vida de la población residente de la zona de incidencia del proyecto.

Dentro de los principales problemas mencionados se destacan:

El desempleo, contando con un 48% del total de los datos; por otra parte, la segunda problemática expresada por las personas participantes en el estudio es la pobreza, asociada esta al desempleo, y la falta de servicios básicos, los cuales cuentan con un 18% de los datos.

Otra problemática que la población participante manifestó que afecta en el desarrollo de su vida, es la falta de servicios básicos y la delincuencia, el dato está representado por un 8% para cada una de las categorías.

Finalmente un 2% de las personas entrevistadas dijo que la principal problemática que afecta a las comunidades de la zona de influencia del proyecto son las calles en mal estado y el transporte, así como también un 14% de las personas entrevistadas no respondió a dicha variable.

Los datos se presentan a continuación:

TABLA V-37 PRINCIPALES PROBLEMAS COMUNITARIOS

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA POBLACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Desempleo	22	48%
Pobreza	8	18%
Trasporte	1	2%
Delincuencia	4	8%
Calles en mal estado	1	2%
Falta de servicio básicos	4	8%
No Respondió	6	14%
Total	<b>46</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

### V.3.5 Infraestructura y Servicios

La conectividad vial del municipio hacia municipios cercanos y el interior del país se encuentra en buenas condiciones, lo que permite la libre movilización para la comercialización de productos, no así al interior del municipio donde las calles de los cantones al casco urbano se encuentran en mal estado.

Se cuenta con un nuevo mercado municipal que ofrece mejores condiciones a los comerciantes del municipio, este mercado fue inaugurado recientemente, en dicho local los comerciantes están distribuidos en las siguientes áreas: frutas y verduras, comedores, pollo y carnes, cereales, bazares, peluquerías, floristería, foto estudios, refrescos y mariscos.

El traslado hacia este nuevo mercado ha tenido un largo proceso realizado por la municipalidad, debido a observaciones técnicas realizadas a la empresa constructora de las instalaciones del nuevo mercado municipal, desde donde se realizó un proceso de dialogo para la asignación de nuevos puestos a comerciantes ubicados en el antiguo mercado, calles aledaña al parque y la iglesia municipal.

Es importante señalar que durante los procesos de consultas, realizados, el sector comercio, manifestó que no se permita la presencia de vendedores ambulantes en las calles para que ellos puedan vender sus productos en las nuevas instalaciones, señalando además que es necesario aumentar el número de agentes municipales del CAM; la municipalidad a partir del traslado a las nuevas instalaciones ha contratado a 4 nuevos agentes municipales quienes están vigilantes de que no hayan ventas ambulantes en las calles y brindando seguridad dentro del mercado municipal.

### FOTOGRAFÍA V-21 VISTA DE FACHADA DE MERCADO MUNICIPAL RENOVADO



Fuente: Alcaldía Municipal de El Rosario La Paz

La Municipalidad ha desarrollado algunos proyectos realizados con infraestructura vial, energía eléctrica, salud, educación y saneamiento lo cual contribuye al desarrollo de las actividades económicas.

Existe en la región el Centro Regional de CONAMYPE y CDMYPE que brinda capacitaciones, asistencias técnicas y asesoría a micro y pequeños empresarios. (CONAMYPE). Se incluyen capacitaciones a micro empresarios del municipio en los temas de servicio al cliente, asesoría financiera, gastronomía, entre otros temas.<sup>19</sup>

#### V.3.5.1 Red Vial

##### **Externa**

La conectividad vial del municipio de El Rosario La Paz hacia el interior del país, está constituida por la carrera litoral CA-2 y la carrera antigua al litoral, cuyo material es tramos de asfalto y tramos de concreto, lo que permite la libre movilización al resto de municipios del país. El servicio de transporte colectivo interurbano y departamental son los autobuses, microbuses y pick ups.

**TABLA V-38 CONECTIVIDAD EXTERNA DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ**

Desde el casco urbano hacia:	Distancia (Km)	Tipo de material de la calle	Condición de la calle	Exposición a alguna amenaza
San Salvador	37.5 km	Asfalto y concreto	Buen estado	Derrumbes durante la época de invierno en algunos tramos de la carretera

<sup>19</sup> Información proporcionada por el Sr. Nicolás Cerón, síndico municipal



Desde el casco urbano hacia:	Distancia (Km)	Tipo de material de la calle	Condición de la calle	Exposición a alguna amenaza
Zacatecoluca	20 km	Asfalto	Buen estado	Ninguna
Santiago Nonualco	12 km	Asfalto	Buen estado	Ninguna
San Luis Talpa	11 km	Asfalto	Buen estado	Ninguna
San Pedro Masahuat	8 km	Asfalto	Regular estado	Ninguna
Olocuilta	16 km	Asfalto	Buen estado	Derrumbes durante la época de invierno en algunos tramos de la carretera

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por técnicos y concejales de la municipalidad

**Interna:** La conectividad vial del Municipio El Rosario al interior del municipio, específicamente del casco urbano hacia los 4 cantones, consta de calles con tramos de tierra, empedrados, pavimentados y de concreto, los que se encuentran en regular estado principalmente en la época de verano; los tramos de tierra en la época de invierno se vuelven poco transitables, lo que limita la libre movilización desde los cantones hacia el casco urbano del municipio y viceversa, con implicaciones negativas para la comercialización de productos, así como para desarrollar los atractivos turísticos que posee el municipio, entre otras actividades.

**TABLA V-39 CONECTIVIDAD INTERNA DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ**

Desde el casco urbano hacia:	Distancia (Km)	Tipo de material de la calle	Condición de la calle	Exposición a alguna amenaza
Cantón Amatepe	3 kms	Tramo de cemento y tramos de tierra	Regular estado	Pequeños deslizamientos de tierra
Cantón El Cerro	4 kms	Tramo de tierra y tramo empedrado	Regular estado	Desbordamiento río Jiboa
Cantón Tilapa	2 kms	Tierra	Regular estado	Desbordamiento de río Tilapa
Cantón El pedregal	8 kms	Asfalto y tramos de tierra	Regular estado	Inundaciones por Desbordamiento del río Jiboa
Laguna de Nahualapa	5 kms	Tramo de asfalto, tramo de concreto y tramo de tierra	Regular estado	Ninguna

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por técnicos y concejales de la municipalidad

#### V.3.5.2 Acceso al Terreno de Proyecto.

El terreno del proyecto se encuentra aproximadamente 48 km de San Salvador, desde San Salvador se toma la carretera hacia Comalapa RN05, y en el desvío de la plaza de los cocos se toma el desvío para tomar la Carretera Del Litoral CA-02 y se recorre sobre esta calle llegando al desvío a la Costa del Sol y se recorren aproximadamente 800 m hasta los terrenos del proyecto que son divididos por esta calle, la calle La Herradura. En la figura V-21 se muestran las rutas en los alrededores del proyecto y su infraestructura.

FIGURA V-21 RUTAS Y SISTEMA VIAL EN ALREDEDORES DEL SITIO



Fuente: Elaboración Eco Ingenieros.

### V.3.5.3 Energía

**Tipo de energía:** El 96% y 81% de los hogares de la zona urbana y rural respectivamente, cuenta con energía eléctrica. El otro tipo de energía utilizado con más frecuencia es la candela con el 3% en lo urbano y 15% en la zona rural (ver detalle en tabla)

TABLA V-40 TIPO DE ALUMBRADO DEL MUNICIPIO

TIPO DE ALUMBRADO	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL
Electricidad	2,372	96	1,478	81	3,850
Kerosene (gas)	18	1	39	2	57
Candela	79	3	282	15	361
Panel solar	0	0	4	0	4
Batería de carro	2	0	5	0	7
Otro	12	0	17	1	29
<b>Total</b>	<b>2,483</b>	<b>100</b>	<b>1,825</b>	<b>100</b>	<b>4,308</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Economía. VI Censo Nacional de Población y IV de Vivienda. Dirección General de Estadísticas y Censos. San Salvador 2007

La encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de 2012, señala que el 75.3% de los hogares encuestados cuentan con energía eléctrica, 15.1% con conexión eléctrica del vecino y 9.6% utilizan candela.

El servicio de energía eléctrica en el municipio es proporcionado por la distribuidora eléctrica DEL SUR, quien cuenta con una sucursal de atención al cliente en el casco urbano del municipio

#### V.3.5.4 Agua

El servicio de agua en el municipio es administrado por ANDA y juntas de agua (Ver tabla V-40).

**TABLA V-41 DISTRIBUCIÓN DEL ACCESO AL AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO**

NOMBRE DE SISTEMA	COMUNIDADES ABASTECIDAS	TIPO DE SISTEMA	TIPO DE SUMINISTRO	TIPO DE FUENTE
ANDA	Área urbana	Sistema por gravedad	Domiciliar y cantareras	Pozo perforado
ACASARDAS	Cantón Amatepe y caserío Sicaquite	Sistema por gravedad	Domiciliar	Pozo perforado
ACASAPEC	San Francisco El Pedregal, cantón El Pedregal	Sistema bombeo directo a la red de distribución	Domiciliar	Pozo perforado
Caserío Tunal	Caserío El Tunal y cantón el Cerro	Sistema mixto; por gravedad y bombeo directo a la red	Domiciliar	Pozo perforado
Caserío Tilapa	Caserío Tilapa	Sistema por gravedad	Domiciliar	Pozo perforado
Cantón Tilapa	Cantón Tilapa	Sistema por gravedad	Domiciliar	Pozo perforado
Cimarrón	Irayol y ojo de agua	Sistema bombeo directo a la red de distribución	Domiciliar	Pozo perforado
Urb. Santa Isabel	Urb. Santa Isabel	Sistema bombeo directo a la red de distribución	Domiciliar	Pozo perforado
Urb. Pedregal City	Urb. Pedregal City	Sistema bombeo directo a la red de distribución	Domiciliar	Pozo perforado

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

En el área urbana, el 69% de los hogares se abastece de agua a través de cañerías dentro de la vivienda, mientras que en lo rural únicamente el 36% se abastece por este medio. Otra de las fuentes de abastecimiento del agua son a través de cañería fuera de la vivienda pero dentro de la propiedad: 14% urbano y 16% rural; pozo privado: 4% urbano y 30% en lo rural.

**TABLA V-42 ORIGEN DEL AGUA EN LOS HOGARES DE EL ROSARIO LA PAZ**

ORIGEN DEL AGUA	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL
Cañería dentro de la vivienda	1,710	69	653	36	2,363
Cañería fuera de la vivienda pero dentro de la propiedad	337	14	293	16	630
Cañería del vecino	89	4	102	6	191
Pila o chorro público	218	9	106	6	324
Pozo público	29	1	45	2	74
Pozo privado	89	4	554	30	643
Camión, carreta o pipa	0	0	2	0	2

ORIGEN DEL AGUA	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL
Ojo de agua, río o quebrada	2	0	41	2	43
Agua lluvia	0	0	2	0	2
Otro	9	0	27	1	36
<b>Total de hogares</b>	<b>2,483</b>	<b>100</b>	<b>1,825</b>	<b>100</b>	<b>4,308</b>

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

#### Fuentes de agua:

Dentro del municipio y por las comunidades o cantones se identifican las siguientes fuentes de agua:

**TABLA V-43 FUENTES DE AGUA**

COMUNIDAD	FUENTE	ADMINISTRACIÓN
ZONA URBANA	POZO EL CARMEN	ANDA
CASERÍO NAHUALAPA	POZO PROPIO	COMUNITARIO
CANTÓN EL PEDREGAL	POZO PROPIO	COMUNITARIO
CASERÍO EL TUNAL	POZO PROPIO	COMUNITARIO

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Rosario La Paz, 2014

#### V.3.5.5 Aguas residuales

El 57% de los hogares del área urbana realizan la eliminación de aguas grises a través de alcantarillado, mientras que en lo rural únicamente el 3% lo hacen por este medio. Es importante señalar que los datos también demuestran que el 67% en la zona urbana lo realizan a la calle o al aire libre y el 27% en lo urbano.

**TABLA V-44 MEDIOS DE ELIMINACIÓN DE AGUAS GRISES EN EL ROSARIO LA PAZ**

ELIMINACIÓN DE AGUAS GRISES	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL
Por alcantarillado	1,417	57	50	3	1,467
Por fosa séptica	197	8	298	16	495
Por pozo o resumidero	44	2	114	6	158
A quebrada, río, lago	110	4	94	5	204
A la calle o al aire libre	673	27	1,228	67	1,901
Otra forma	42	2	41	2	83
<b>Total</b>	<b>2,483</b>	<b>100</b>	<b>1,825</b>	<b>100</b>	<b>4,308</b>

Fuente: Elaboración con base en Ministerio de Economía. VI Censo Nacional de Población y IV de Vivienda. Dirección General de Estadísticas y Censos.

La Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2012, señala la misma tendencia en la forma de eliminación de las aguas grises en el municipio: 26.3% por alcantarillado, 2.3% quebrada o río y el 71.5% a la calle o al aire libre.

Es importante señalar que los datos muestran una situación seria en el tema de contaminación por aguas grises en el municipio, tanto en lo urbano como en lo rural, ya que esto trae como consecuencia la contaminación de ríos y lagunas y la proliferación de insectos generadores de enfermedades.

#### *V.3.5.6 Recolección y disposición final desechos sólidos*

La recolección de la basura, la realiza la municipalidad en el casco urbano y algunos sectores del área rural del municipio, 3 veces por semana los días lunes, miércoles y viernes.

La municipalidad cuenta con 2 camiones de recolección de basura con una capacidad de 5 y 8 toneladas respectivamente que hacen el siguiente recorrido:

**Vehículo 5 toneladas:** Mercado Municipal, Calle Cuba, Colonia Jaltepec, El Salto, Loma Larga y barrio El Ángel.

**Vehículo 8 toneladas:** comunidad El Nao, empresas: PRECOSAL, Arrocería San Francisco, Ronald Plast, centro escolar La Flecha, Gasolinera Texaco El Pedregal, Blokitubos, Gravas del Pacífico, caserío arco, mercado Zona Franca El Pedregal, establo llano fértil, Colonia El Pedregal City, Santa Isabel El Pedregal y San Lorenzo

La cantidad de basura recolectada por la municipalidad es de 156 toneladas al mes aproximadamente.<sup>20</sup>

La cobertura total de recolección de desechos sólidos en el municipio es del 28.1%. En el área urbana es del 46.4% y en la rural de 3.2%. (FUNDAUNGO, PNUD, 2009)

No se realiza ningún tratamiento alternativo a los desechos sólidos recolectados en el municipio

El traslado de los desechos sólidos recolectados en el municipio se realiza hacia la planta de tratamiento y disposición final del municipio de La Libertad, ubicada en el cantón Melara.

En las comunidades donde no se cuenta con recolección de desechos el tratamiento es inadecuado ya que hay personas que la queman, la entierran o la tiran a ríos y quebradas lo que se convierte en una amenaza por contaminación de desechos sólidos.

<sup>20</sup> Información proporcionada por Fernando Granados, Jefe de Servicios Municipales

### V.3.6 Características Culturales

#### V.3.6.1 Patrimonio Cultural y Natural

En el municipio de El Rosario La Paz una de las expresiones culturales más representativas son las fiestas patronales en honor a la virgen del Rosario que se celebran del 11 al 19 de diciembre de cada año, desde donde se realizan una serie de eventos religiosos y culturales dentro de la ciudad.

#### FOTOGRAFÍA V-22 VISTAS DE FIESTAS PATRONALES DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO LA PAZ



Fuente: Alcaldía Municipal de El Rosario La Paz.

Entre los recursos y sitios naturales, el Rosario cuenta con el Cerro del Rosario o Quezalapa que en Nahuatl significa cerro de hermosas piedras partidas, ubicado a 518 Mts. SNM y la laguna de Nahualapa, un espejo de agua con una extensión de (0.1982 km<sup>2</sup>) de superficie. Ambos recursos cuentan con potencial de desarrollo turístico.

El municipio en años anteriores ha sido reconocido a nivel regional por la comercialización de quesadillas, sin embargo esta es una tradición que se está perdiendo paulatinamente.

En las consultas realizadas en el casco urbano del municipio se identificó la propuesta de reactivar esta tradición impartiendo talleres a jóvenes para impulsarla.

TABLA V-45 PATRIMONIO CULTURAL

Patrimonio cultural	Ubicación	Descripción	Estado del patrimonio	Exposición del patrimonio a alguna amenaza	Potencial de desarrollo económico
Lengua	Existen vestigios que la lengua originaria era el Náhuatl, pero en la actualidad no se identifica esta lengua en ninguna zona del municipio.	N/A	N/A	N/A	N/A
Monumentos	No se han identificado monumentos en el municipio	N/A	N/A	N/A	N/A

Patrimonio cultural	Ubicación	Descripción	Estado del patrimonio	Exposición del patrimonio a alguna amenaza	Potencial de desarrollo económico
Sitios arqueológicos	No se han identifican sitios arqueológicos en el municipio	N/A	N/A	N/A	N/A
Sitios paleontológicos	No se han identificado sitios paleontológicos en el municipio	N/A	N/A	N/A	N/A
Recursos y sitios naturales	Laguna de Nahualapa El Cerro del Rosario	La laguna de Nahualapa es un espejo de agua con una extensión de (0.1982 km <sup>2</sup> ) de superficie. El Cerro del Rosario o Quezalapa, en Nahuat significa Cerro de Hermosas piedras partidas ubicado a 518.08 Mts. SNM,	Tanto la laguna como el cerro del Rosario necesitan una normativa para la protección de ambos bienes	La Laguna cuenta con amenazas de contaminación de químicos y pesticidas El cerro cuenta con amenaza de deforestación	Ambos recursos naturales cuentan con un potencial de desarrollo turístico
Costumbres y tradiciones	La celebración de la Virgen del Rosario La Quesadilla	Actividades religiosas y culturales El Rosario ha sido reconocido a nivel regional por la comercialización de deliciosas quesadillas.	La tradición en la comercialización de quesadilla en el municipio necesita ser reactivada	Violencia Social	Potencial de desarrollo turístico
Fiestas patronales	En honor a la virgen del Rosario del 11 al 19 de Diciembre.	Actividades religiosas y culturales	Activo	Violencia social	Potencial de desarrollo turístico

Fuente: Diagnóstico del Plan Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio de El Rosario, Depto. de La Paz, Julio 2014

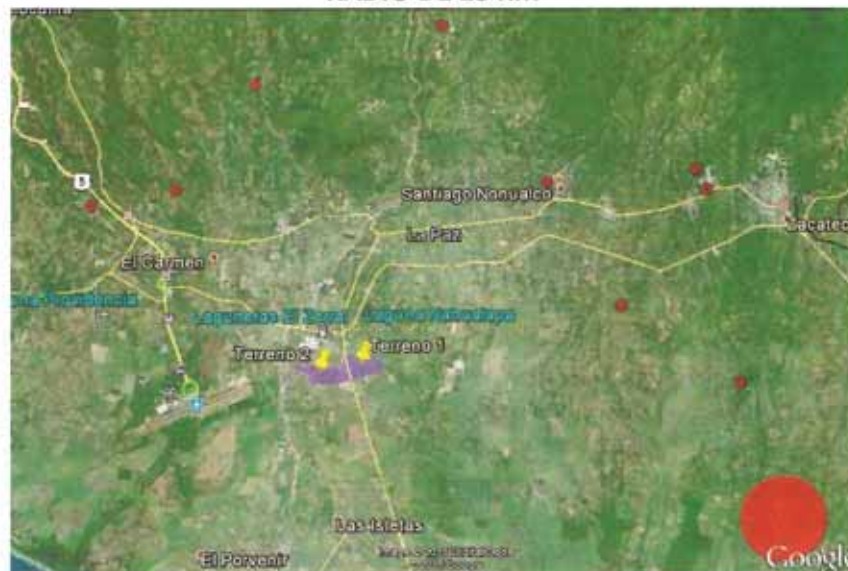
Se realizaron las identificaciones de los sitios registrados por la Secretaría de Cultura de la presidencia y se muestra en la tabla siguiente indicando su nombre, ubicación y distancia desde el sitio del proyecto. Ninguno de estos sitios será impactado directa o indirectamente por el proyecto de Providencia Solar y solo se presenta como una referencia de lo que se encuentra en las cercanías en un radio máximo de 15 km. Los sitios se muestran en la siguiente figura.

**TABLA V-46 TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS DE VALOR CULTURAL CERCANOS AL PROYECTO EN UN RADIO DE 15 KM.**

NO.	NOMBRE	CUADRANTE	NUMERO	TIPO	DISTANCIA DEL PROYECTO
1	San Juan Talpa	San Pedro Masahuat	24-8	SAR	10.5 km
2	Xalozinagua	San Pedro Masahuat	24-14	SA2	8.5 km
3	San Pedro Masahuat	San Pedro Masahuat	24-7	SA2	10.4 km
4	Chacastal	Santiago Nonualco	30-6	SA2	12.6 km
5	Santiago Nonualco	Santiago Nonualco	30-3	SA2	9.6 km

NO.	NOMBRE	CUADRANTE	NUMERO	TIPO	DISTANCIA DEL PROYECTO
6	Achinca	Santiago Nonualco	30-9	SAR	14 km
7	El Guayabo	Santiago Nonualco	30-10	SA2	14.1 km
8	La Palma	San Rafael Obrajuelo	31-1	SA2	9.9 km
9	Hacienda Escuintla	San Rafael Obrajuelo	31-2	SA2	13.9 km
10	Hacienda Escuintla	San Rafael Obrajuelo	1-LP-ZA	SP	14.9 km
SAR = Sitio Arquellógico Ruspestre					
SA1 = Sitio Arqueológico de Primer Orden					
SA2 = Sitio Arqueológico de Segundo Orden					
SP = Sitio Paleontológico					

**FIGURA V-22 UBICACIÓN DE SITIOS DE INTERÉS CULTURAL CERCANOS AL PROYECTO EN UN RADIO DE 15 KM**



Fuente: Secretaría de La Cultura

### V.3.6.2 Impactos Visuales y Estéticos

La zona donde se ubica el proyecto, es bastante plana y homogénea con el resto de los colindantes, por lo que se tendrá una visual amplia. Pero el área no es frecuentada por personas ajenas a las actividades de cultivo que se desarrollan en el sitio.

La colocación de los paneles no presentará impacto directo en el terreno ya que los soportes solamente utilizan una porción para las bases y la altura de los paneles no excede por mucho el nivel del terreno.



Sin embargo la diferencia de la actividad con sus colindantes, si producirá un impacto visual en la zona que más que una desventaja o impacto negativo puede constituirse en un hito visual y de referencia dentro de la zona. Los paneles son anti reflectivos debido a lo cual no se producirán reflejos o destellos que puedan ocasionar problemas visuales.

La Alcaldía del municipio de El Rosario La Paz ha manifestado su interés de que el proyecto puede ser interesante como sitio turístico e instructivo de cómo funciona la transformación fotovoltaica por medio de los paneles instalados.

### ***Fragilidad visual***

La fragilidad visual se refiere al grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la ocurrencia de ciertas acciones. Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. En términos generales el paisaje identificado en el entorno del proyecto es predominantemente plano y con cultivos industrial. Con la implementación del proyecto no se modifica grandemente el paisaje del lugar ni las vistas escénicas que pudiesen existir.

Los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar, minimizando su impacto visual.

### ***V.3.7 Opinión y Percepción de la población colindante***

Con el objetivo principal de recopilar la opinión, inquietudes y necesidades de la población en la zona de influencia del proyecto se llevaron a cabo varias actividades de participación ciudadana, las cuales se describen ampliamente en el capítulo VIII del presente documento. Como parte de esas actividades se hicieron entrevistas y encuestas a una muestra de la población ubicada dentro del área de influencia del proyecto, alrededor de unos 500m.

Las percepciones fueron en general bastante positivas. En la dimensión social, se observa una tendencia a considerar por parte de los participantes en el proceso de consulta ciudadana, que la instalación de este proyecto dentro del municipio de El Rosario, traerá consigo el desarrollo social de las comunidades y del municipio en general; esta percepción se manifiesta porque según los actores involucrados, es el primer proyecto de esta índole en el Municipio, además, porque se ha tomado a bien involucrar a la población del territorio por medio del proceso de participación ciudadana, mediante el cual, se han emitido opiniones y recomendaciones para la ejecución del proyecto.

Un análisis completo de la opinión y percepción de la población se detalla en el capítulo VIII, favor remitirse al mismo para más información al respecto.

## **VI CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE, RELATIVA A LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO**

### **VI.1 CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO.**

Las referencias legales del marco habilitador salvadoreño, relativos a la evaluación de impacto ambiental de una actividad, obra o proyecto en general, pueden encontrarse en la Constitución de la República, la Jurisprudencia Constitucional, Leyes, Reglamentos, Decretos legislativos y ejecutivos, Normas Técnicas, Acuerdos Ministeriales, Planes, Programas Ordenanzas, Reglamentos Municipales e incluso guías emitidas por las autoridades competentes.

Jerárquicamente, la base de cualquier regulación a considerar, para el presente caso o proceso constructivo del Proyecto de construcción de un **Sistema de Generación de Energía Eléctrica**, mediante tecnología solar fotovoltaica, de 60 MW de capacidad, denominado **Providencia Solar.**, a desarrollar en la República de El Salvador, en la Municipalidad del Rosario, en el Departamento de la Paz, es la Constitución de 1983 el Art. 117, que dice:

**“Art. 117.- Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible. Se declara de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales en los términos que establezca la Ley. Se prohíbe la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos”<sup>21</sup>.**

Tal como lo refieren los TDR, que orientan el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha desarrollado un análisis legal integral del marco jurídico aplicable, de conformidad con los aspectos ambientales identificados según las discusiones y escenarios planteados con el resto del equipo multidisciplinario participante del estudio.

Se presenta el análisis en función de la legislación y normativa de cumplimiento obligatorio las cuales son directamente ambientales o sectoriales de incidencia ambiental, que se han considerado vinculantes, no solo porque reducen el riesgo legal de enfrentar consecuencias jurídicas por su omisión, sino porque institucionalmente existen requisitos legales condicionantes de la viabilidad ambiental del proyecto.

<sup>21</sup> Artículo reformado según D.L. nº 871, 13 de abril del 2000; D.O. Nº 79, Tomo. 347, 28 de abril de 2000.

## **VI.2 DEFINICIÓN DEL CONCEPTO “LEGISLACIÓN AMBIENTAL”**

El criterio utilizado para la sistematización legal de este trabajo, se detalla a continuación:

- A. La legislación considerada ambiental que inicia, posterior a 1994, con el capítulo relativo a las Evaluaciones de Impacto Ambiental, contenida en la Ley de OPAMSS<sup>22</sup> y con mayor fuerza en 1998, fecha en que nace la Ley de Medio Ambiente, teniendo, esta última, como ente rector al MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN). Esta legislación se caracteriza por abordar el impacto ambiental por la afectaciones antrópicas, con una visión holística y sistemática del recurso suelo, integrador y sostenedor de cualquier otra forma de “medio ambiente”<sup>23</sup>.
- B. La legislación considerada como sectorial de relevancia ambiental casual, que son el conjunto de leyes por las cuales el Estado tutela la protección de componentes del medio ambiente y que en consecuencia están vinculados a los temas de salud pública, energías, transporte, ordenamiento territorial, salud, seguridad en los centros de trabajo, actividades socio económica y cultura, entre otros. Dichas regulaciones, surgen primeramente en el caso de El Salvador, paralelamente o posterior a la creación de los entes ministeriales, que se convierten en sus entes rectores, generalmente como una forma de aplicar y hacer cumplir las competencias institucionales emanadas directamente de la constitución o de su propia ley orgánica o de creación.

La anterior diferenciación y sistematización es concordante con la que establece el Tratado de Libre Comercio (CAFTA DR), el cual es Ley de la República (Ver Art. 144 de la Constitución), ya que este artículo no hace diferencia entre lo que es un Tratado Comercial y el Tratado legal, en el estricto sentido de un Convenio. El Capítulo 17 de este tratado es el que hace una definición clara en su Art. 17.13, de lo que debe considerarse LEGISLACION AMBIENTAL, literalmente expresa:

**“Legislación ambiental significa cualquier ley o regulación de una Parte, o disposiciones de las mismas, cuyo propósito principal sea la protección del medio ambiente o la prevención de algún peligro contra la vida o salud humana, animal o vegetal, mediante:**

- (a) la prevención, reducción o control de una fuga, descarga o emisión de contaminantes ambientales;
- (b) El control de químicos, sustancias, materiales y desechos ambientalmente peligrosos o tóxicos y la disseminación de información relacionada con ello; o

<sup>22</sup> Oficina de Planificación para el Área Metropolitana de San Salvador.

<sup>23</sup> Cañas, Carlos Gonzalo, (2006), “Aspectos Legales de la Gestión Ambiental y Territorial en El Salvador”. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas de El Salvador.

- (c) la protección o conservación de la flora y fauna silvestres, incluyendo las especies en peligro de extinción, su hábitat y las áreas naturales bajo protección especial, en áreas con respecto a las cuales las Partes ejercen soberanía, derechos de soberanía, o jurisdicción, pero no incluye ninguna ley o regulación, o ninguna disposición en las mismas, relacionadas directamente a la seguridad o salud de los trabajadores

Para mayor certeza, “legislación ambiental” no incluye ninguna ley ni regulación o disposición de los mismos, cuyo propósito principal sea la administración de la recolección o explotación comercial de recursos naturales, o la recolección con propósitos de subsistencia o recolección indígena, de recursos naturales;

Para los efectos de la definición de “legislación ambiental”, el propósito primario de una disposición particular de una ley o regulación se deberá determinar por referencia a su propósito primario en vez del propósito primario de la ley o regulación de la que es parte.”

(...)

Obsérvese que el 17.13 no hace alusión a la legislación exclusiva de la autoridad ambiental, dice “**cualquier ley o regulación**”. Esta definición reestructura cualquier concepto, incluso institucional-ministerial, que antes se haya tenido sobre la legislación ambiental, vinculable para el presente caso, a un proceso de generación de energía eléctrica mediante un sistema fotovoltaico, particularmente cuando se complementa con el Art. 17.2 (a), del mismo tratado, que dice:

“Una **Parte** no dejará de aplicar efectivamente su legislación ambiental, a través de un curso de acción o inacción sostenido o recurrente, de una manera que afecte al comercio entre las Partes, después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado...”

En consecuencia, un análisis legal integrado, particularmente de un EslA, no puede ser abordado solo formal, atomística y sectorialmente, ya que se enfrenta la posibilidad de conculcar derechos fundamentales protegidos desde la Constitución. Este punto en concreto se amplía e ilustra en la matriz de doble entrada en formato Excel, de en el Apéndice \_\_\_\_\_ de este capítulo, donde también se desarrolla la parte jurisprudencial aplicable de forma directa o por incidencia a los Estudios de Impacto Ambiental.

### **VI.3 LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y PUEBLOS INDÍGENAS**

No obstante lo expresado en el ítem anterior sobre lo que NO se considera legislación ambiental, relacionado con los pueblos indígenas, por razones constitucionales y de respeto al Estado de Democrático de Derecho en El Salvador, se considerará en este análisis legal integral de EslA, la reforma constitucional del Art. 63, de fecha 25 de abril de

2012, ratificada el 12 de junio de 2014 publicada en el Diario Oficial del 19 de junio de 2014, Tomo 403, No. 112, que se transcribe a continuación:

“POR TANTO, en uso de sus facultades constitucionales y habiéndose dado cumplimiento a lo preceptuado en el artículo 248 de la Constitución DECRETA, SANCIONA Y PROMULGA la reforma constitucional siguiente:

Art. 1.- Ratificase la incorporación de un inciso al Art. 63 de la Constitución, contenida en el acuerdo de reforma constitucional N° 5, de fecha 25 de abril del 2012, publicado en el Diario Oficial N° 84, Tomo N° 395, de fecha 9 de mayo del mismo año, así: “El Salvador reconoce a los pueblos indígenas y adoptará políticas a fin de mantener y desarrollar su identidad étnica y cultural, cosmovisión, valores y espiritualidad.”

Art. 2.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.”

Lo antes expuesto es en razón de que el Convenio de Diversidad Biológica (CBD) y la Declaración de Naciones Unidas, sobre Pueblos Indígenas, establecen que los pueblos indígenas (y comunidades locales, como expresa el CBD), deben ser informados y consultados de aquellas actividades, obras o proyectos que podrían afectar sus entornos y biodiversidad asociada y en consecuencia trastocar su cultura, cosmovisión, valores y espiritualidad.

En consecuencia, el presente capítulo y su Apéndice de Análisis Legal Integral, ha considerado los nuevos elementos normativos sobre los pueblos indígenas, particularmente porque lo que deviene de la reforma constitucional antes relacionada, no solo es relativa a la normativa de “recolección” alimentaria o de “subsistencia” de dichos pueblos; sino de potenciales afectaciones culturales, sociales y espirituales, elementos que son integrantes del concepto medio ambiente que establece la Ley de Medio Ambiente en su Art. 5:

“Sistema de elementos bióticos, abióticos, socio-económicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobrevivencia , en el tiempo y el espacio”

Se considera sano, “tamizar” legalmente el presente EslA, incorporando al sujeto jurídico de los “pueblos indígenas, en razón de que el Municipio del Rosario se encuentra adyacente a 2 municipios donde se reconoce de forma oficial, la presencia de Pueblos Indígenas: **San Pedro Masahuat y Santiago Nonualco**, elemento que es cruzado en la matriz con los resultados que arroja el estudio del medio socioeconómico, cultural y estético.

Otra razón por la que se ha incorporado al análisis legal integral este elemento de los pueblos indígenas, es porque, existe una Declaratoria de Naciones Unidas sobre Pueblos

Indígenas, documento detallado sobre los derechos humanos de estas poblaciones, debatido oficialmente durante más de veinte años antes de ser aprobada por la Asamblea General el 13 de septiembre de 2007, y en donde El Salvador fue uno de los firmantes. Si bien es cierto, generalmente, las declaraciones de las Naciones Unidas no tienen fuerza jurídica obligatoria, sí representan la elaboración dinámica de normas jurídicas internacionales y reflejan el compromiso de los Estados de avanzar en una cierta dirección y de respetar determinados principios.

En todo caso, la referida Declaración no crea nuevos derechos, sino que especifica o proporciona una interpretación de los derechos humanos consagrados en otros instrumentos internacionales o en la misma Constitución de la República.

No hay duda que, éste es un nuevo campo de análisis para El Salvador, en donde uno de los aspectos álgidos y coyunturales, es lograr la definición de qué es un indio o indígena<sup>24</sup>, ya que la legislación nacional, ni los Tratados Internacionales firmados o ratificados por El Salvador, no establecen contundentemente, el significado de esa categoría de análisis.

#### **VI.4 SECTOR ENERGÉTICO**

También, en cuanto a las leyes y reglamentos, en este caso concreto, se ha relacionado la legislación del sector energético, particularmente de las energías renovables, que establece aspectos de cumplimiento y que hace referencia a aspectos ambientales y la normativa socio cultural que media con categorías ambientales, particularmente en lo que se refiere a la Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **VI.5 LEGISLACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL /SEGURIDAD AERONAÚTICA**

Se ha considerado que, para el presente caso, siendo que el proyecto Providencia Solar estará en zona inmediata al aeropuerto de El Salvador (Monseñor Romero), es necesario incorporar la normativa del sector de aviación civil, es decir aquellas relacionadas con el aprovechamiento del espacio aéreo de la República de El Salvador y que pudieran limitar o entrar en conflicto con las proyecciones de una planta de Generación de Energía Fotovoltaica.

De igual forma la matriz de Apéndice \_\_\_\_\_ incluye la interacción entre los artículos de este ámbito jurídico sobre “Restricciones de Construcciones y Edificaciones en Áreas de Control de Aeródromos”<sup>25</sup>, y los que se refieren al uso del suelo adyacente a los

---

<sup>24</sup> Para efectos de este capítulo, no se entrará a hacer definiciones etimológicas, conceptuales, antropológicas o semióticas sobre la diferencia entre indio o indígena, por razones de que la regulación de este tema aún en muy prístino en el país, se asume significan lo mismo.

<sup>25</sup> Art. 48 de la Ley Orgánica de Aviación Civil de El Salvador, Decreto 582.

aeródromos a partir de la aplicación de las categorías de análisis de la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Cabe destacar que esta área del marco habilitador, cuenta con una diversidad de normativa técnica muy especializada en aeronáutica, que pretende brindar seguridad a los usuarios del espacio aéreo, en ese sentido, la referida matriz solo incluye aquellos aspectos técnicos que puedan llegar a considerarse como aplicables (preventiva o reactivamente) a una situación de aspectos-impactos ambientales directos o por incidencia y aquellos que obviamente, pueden obstaculizar la viabilidad legal del proyecto,

## **VI.6 JURISPRUDENCIA Y PRINCIPIOS**

La jurisprudencia ambiental abordada en este EslA, es la que ha emanado de la Sala de lo Constitucional de la Corte Suprema de Justicia<sup>26</sup>. Se hace esta aclaración, en virtud de que en sentido amplio y en el tema ambiental, la jurisprudencia puede entenderse como aquellas decisiones legales de cualquier instancia del órgano judicial, interpretación que no se abordará en este espacio, por no ser el objetivo del análisis legal integral.

Asimismo se hace relación de los principios de participación ciudadana (Principio 10) y precautorio (Principio 15), ambos de la Declaración de Río, como elementos doctrinarios más relevante de la legislación ambiental, reconocidos en cuerpos normativos internacionales ratificados por El Salvador, tales como Convenio de Diversidad Biológica, Estocolmo de COPS, Protocolo de Montreal y Kyoto, así como principios de política ambiental, según la Ley de Medio Ambiente.

De igual forma se han integrado las ordenanzas de aplicación ambiental directas o por incidencia del municipio del Rosario en el Departamento de La paz, en estas últimas van incluidas las ordenanzas de tasas municipales que pueden condicionar la infraestructura a desarrollar.

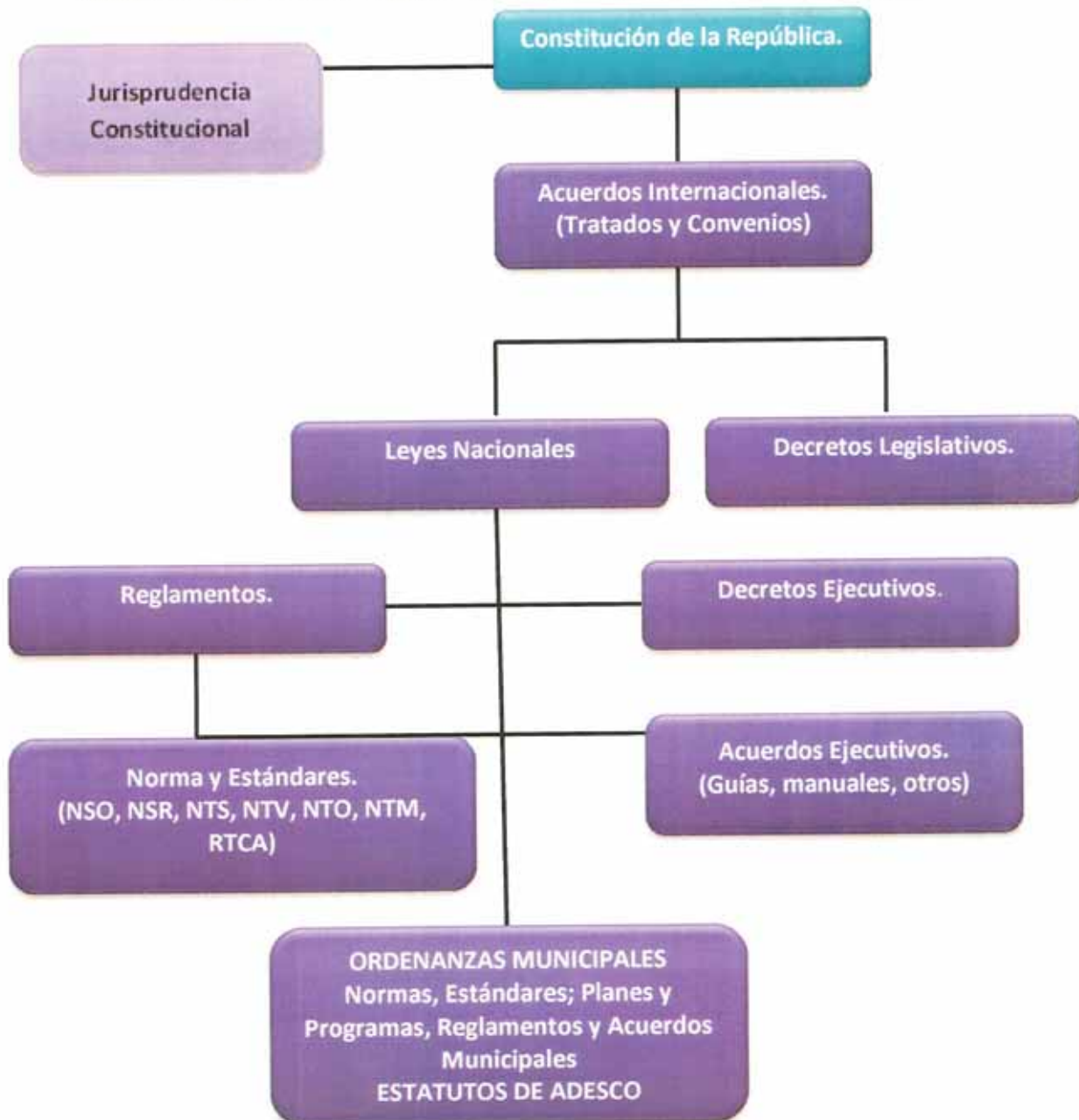
Finalmente es necesario recordar que en razón de la nueva legislación del Sistema Nacional de Calidad, las normas técnicas o estándares pueden encontrarse bajo el nombre de NSO (norma salvadoreña obligatoria) o NSR (norma salvadoreña recomendada), de conformidad a la legislación existente antes de la Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad, Decreto 790, Diario Oficial del 26 de agosto de 2011; pero también pueden encontrarse con los nombres de: NTS (norma técnica sanitaria salvadoreña); NTV (norma técnica voluntaria); NTO (norma técnica obligatoria). No debe olvidarse que, algunas normas técnicas vienen también con el nombre de RTCA (reglamento técnico centroamericano), por ser aplicables a todo el territorio centroamericano y que en el ámbito legal algunas normas técnicas emanadas

<sup>26</sup> Programa de USAID de Excelencia Ambiental y Laboral para CAFTA-DR, (2010), "Compendio Regional de Jurisprudencia Ambiental" (redactado para El Salvador por Dagoberto de Jesús Márquez).

directamente por los ministerios han sido conocidas como NTM (normas técnicas ministeriales).

A continuación se presenta un esquema, Figura VI-1 que contiene la jerarquización de la normativa salvadoreña, sistematizadas en el “Anexo Técnico 8: Matriz Marco Legal”.

**FIGURA VI-1 JERARQUIZACIÓN DE LA NORMATIVA AMBIENTAL SALVADOREÑA**



Fuente: Márquez D y Sánchez A (actualizada 2015)





## **VII IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN, PREDICCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, INCLUIDAS LAS EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO**

La evaluación ambiental es definida en la Ley del Medio Ambiente (Decreto 233) del 4 de mayo de 1998, como “el conjunto de procedimientos, que permite al Estado, con base a un Estudio de Impacto Ambiental, estimar los efectos y consecuencias que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto pueden causar sobre el ambiente, asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos”, por lo cual, este proceso inicia con la EIA que identifica, predice, planifica el control de los impactos ambientales positivos y negativos de una actividad, obra o proyecto.

Un impacto ambiental es un cambio ocurrido en el medio ambiente originado por su interacción con una actividad propuesta por el hombre (proyecto), por lo que las técnicas de evaluación ambiental debe tomar en cuenta como mínimo dos escenarios: calidad ambiental “sin” proyecto y la calidad ambiental “con” proyecto, tanto para la situación actual, como proyectando al futuro.

### **VII.1 METODOLOGÍA**

En las últimas décadas la evaluación de impactos ambientales (EIA) causados por un proyecto ha cobrado gran importancia, por la necesidad de buscar el equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y la conservación de la calidad del medioambiente en el que se ejecuta. Esta necesidad llega a visualizar la EIA como una técnica continúa, aplicada como herramienta guía a los responsables de permitir proyectos para decidir la conveniencia o no de aprobarlo y posteriormente, dar seguimiento a los cambios sufridos en el medio por su desarrollo y buscar medidas de mitigación que lleguen al **equilibrio Proyecto / Medio ambiente**.

En la actualidad existe una diversidad de autores que han tratado de sistematizar ese proceso, mediante la aplicación de diferentes técnicas evaluativas de los impactos a generar por un proyecto, considerando para este trabajo la orientación dada por Weitzenfeld, 1990; López, 1994; Sadar, 1994; CRICA, 1995; Ridgwey et al., 1996, entre otros, para determinar la magnitud de los efectos esperados en las diferentes actividades del proyecto, aplicando para definir su impacto la "Metodología de los Criterios Relevantes Integrados" como es sugerido por Panameño y Yáñez, 1993. Al no existir un patrón legal establecido para la presentación del informe, se retomó el ordenamiento que Ridgwey et al., 1996, sugiere para el proceso, adecuando la metodología de trabajo multidisciplinario para darle seguimiento.

## **VII.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES**

Siguiendo esta metodología se identificaron las actividades que se desarrollarán dentro de la “Planta Fotovoltaica La Trinidad”, que pudiesen generar impactos negativos al medio ambiente, identificándose los siguientes:

### *VII.2.1 Actividades De La Etapa De Ubicación Y Construcción*

- ❖ Construcción de planta solar fotovoltaica
  1. Instalación de plantel
  2. Instalación de cerca perimetral
  3. Tala, desbroce y descapote
  4. Excavación y compactación fundaciones (Edificios)
  5. Habilitación de caminos internos
  6. Construcción de cimientos
  7. Construcción de edificaciones
  8. Construcción de subestación
  9. Construcción de drenajes de aguas lluvias
  10. Construcción de sistema de aguas negras y tratamiento
  11. Hincado de pilotes
  12. Montaje de paneles
  13. Canalización subterránea de cables
  14. Instalación de equipos y accesorios a utilizar
  15. Instalación de conexiones eléctricas del sistema
  16. Manejo de desecho y residuos comunes (generación y disposición temporal)
  17. Manejo de materiales y desechos peligrosos
  18. Dotación de agua y servicios sanitarios a los trabajadores
  19. Almacenamiento de materia prima y acopio de materiales
  20. Cierre del plantel
  21. Prueba del sistema
  
- ❖ Actividades de la Etapa de Funcionamiento
  22. Generación de energía
  23. Mantenimiento de edificaciones y equipos
  24. Mantenimiento de zonas verdes
  25. Manejo de desechos comunes (generación y disposición)
  26. Manejo de materiales, desechos y residuos peligrosos
  27. Dotación de agua
  28. Manejo de aguas negras

### **VII.3 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES A SER AFECTADOS POR EL PROYECTO**

Considerando la condición en que se encuentra el medioambiente en el área donde se localiza el proyecto “Planta Fotovoltaica La Trinidad”, se determinaron los componentes ambientales que a juicio del equipo multidisciplinario serían los afectados por la actividad en estudio, definiendo los que se detallan a continuación:

#### ❖ Aspectos Físicos

##### a. Atmósfera

- Aumento de los niveles sonoros
- Generación de humo, gases o vapores
- Generación de polvo
- Temperatura

##### b. Suelo

- Relieve y topografía
- Cambio en la calidad del suelo
- Impermeabilización de suelos
- Impacto sobre terrenos agrarios

##### c. Agua

- Alteraciones en la calidad del agua superficial,
- Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de lluvia y escorrentía superficial

#### ❖ Aspectos Biológicos

- Flora
- Fauna

#### ❖ Aspectos Socioeconómicos

- Generación de empleo
- Economía local
- Generación de servicios públicos (energía)
- Riesgo a la población
- Riesgo al personal

#### ❖ Componentes del Paisaje

- Alteración del carácter visual del área

#### ❖ Recursos naturales y energía

- Aumento en la intensidad del uso de un recurso natural
- Efecto sobre la demanda de fuentes actuales de energía

#### VII.4 CONFRONTACIÓN DE ACTIVIDADES Y FACTORES AMBIENTALES

Las actividades a ejecutar en el proyecto y los factores ambientales identificados a ser afectados, fueron confrontadas en un cruce matricial, utilizando para ello una matriz sencilla de doble entrada que se presenta en el “Anexo Técnico 10: Matriz de Interacción de Actividades y Factores Ambientales”. En esta matriz, se señalan para las diferentes actividades del proyecto el impacto negativo, positivo o nulo que éstas pudieran tener en cada uno de los componentes ambientales considerados.

Los resultados que se obtuvieron del cruce matricial, se presentan en la siguiente tabla VII-1.

**TABLA VII-1 RESULTADOS DE INTERACCIONES ENTRE ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y FACTORES AMBIENTALES**

FACTOR AMBIENTAL	POSITIVOS	NEGATIVOS
Aumento de niveles sonoros	0	13
Generación de humo, gases o vapores	0	6
Generación de polvo	0	4
Temperatura	0	1
Relieve y topografía	0	1
Cambio en la calidad del suelo	1	17
Impermeabilización de suelos	0	2
Impacto sobre terrenos agrarios	0	1
Alteraciones en la calidad del agua superficial	0	7
Cambios en los índices de absorción, modificación de la escorrentía superficial	0	3
Flora	0	4
Fauna	0	7
Generación de empleo	18	0
Economía local	17	0
Creación de servicios públicos (Energía)	0	1
Riesgos a la población	1	6
Riesgo al personal	0	11
Cambios en paisaje y vistas	0	2
Aumento en la intensidad del uso de un recurso natural	1	1
Efecto sobre la demanda de fuentes actuales de energía	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>87</b>

Fuente: Elaboración Eco Ingenieros, S.A de C.V.

Las principales afectaciones ambientales que se han previsto ocurrirán al implementar el proyecto se describen a continuación para cada una de las etapas.

### VII.4.1 Descripción y análisis de Impactos en la etapa de construcción

#### VII.4.1.1 Aumento de los niveles sonoros previos

En la fase de construcción se producirá ruido por el transporte de materiales y eventualmente por el uso de maquinaria pesada. El ruido de algunos equipos se detalla a continuación:

**TABLA VII-2 RUIDO EMITIDO POR EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN**

EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN	NIVELES DE RUIDO DBA (MEDIDOS A 10 METROS DEL EQUIPO)
Camiones	65-87
Cargadores	70-91
Compactadoras	90-100
Generadores	70-91
Mezcladores	62-90
Taladros	60-110
Tractores	70-80

*Fuente: Elaboración Eco Ingenieros, S.A de C.V.*

Será común que durante la construcción del Proyecto estén operando dos o más máquinas simultáneamente y que estos ruidos puedan alcanzar valores más altos que los referidos.

En el sitio de construcción directamente en el área del proyecto Providencia las viviendas más cercanas se encuentran en los linderos del terreno y también se tiene la presencia de una escuela, aunque ésta última se encuentra alejada del lindero.

El uso de equipo pesado que genera ruido se presenta con el uso de maquinaria pesada de construcción, principalmente en la tala, desbroce e hincado de pilotes.

La ubicación de los principales receptores de ruido se muestra en a figura VII-1.

FIGURA VII-1 DISTANCIA DE RECEPTORES SENSIBLES DE RUIDO



Fuente: Elaboración propia Eco Ingenieros

En la carretera para llegar al área del proyecto ya transitan vehículos livianos y pesados, por lo que se prevé un incremento en los niveles de ruido, por tráfico, pero no significativo.

#### VII.4.1.2 Generación de humo, gases o vapores

Durante la fase de construcción habrá generación de humo y vapores provocados por la circulación de vehículos debido al transporte de materiales y equipos en el área del proyecto, así como en calle de acceso y arteria principal para el proyecto. Este impacto se considera de reversible, de baja intensidad y corta duración.

El uso de equipo pesado que genera humo, gases y vapores se presenta con el uso de maquinaria pesada de construcción, principalmente en la tala, desbroce e hincado de pilotes.

Es importante mencionar que ya hay humo por los vehículos que circulan en la carretera frente al proyecto.

#### VII.4.1.3 Generación de polvo

También debido al movimiento de vehículos de transporte de materiales, equipos e incluso personal al sitio del proyecto. Además durante los trabajos de terracería se producirá polvo al tener descubierto el terreno. El impacto será de carácter temporal, pero pudiese afectar a los vecinos que se encuentran en colindantes al terreno del proyecto (Ver figura VII-1).

Este es un impacto de importancia pues pudiese generar molestias a los vecinos y a los estudiantes en la escuela vecina al terreno.

#### *VII.4.1.4 Condiciones de Temperatura*

Los módulos fotovoltaicos están diseñados y fabricados justamente para absorber la mayor parte posible del espectro solar, con el fin de convertir dicha luz solar en electricidad. Los niveles de reflectividad de los paneles solares son del orden del 10-15% de la radiación incidente.

Los paneles fotovoltaicos se encuentran a una distancia mínima de por lo menos 4m del vallado perimetral en los puntos más cercanos. La gran mayoría de zonas cercanas al vallado se encuentran a distancias superiores a 5m.

Por lo tanto, los niveles de reflectividad y conducción térmica de una instalación fotovoltaica no representan ningún riesgo y sensación para el espectador cercano o para el espectador alejado, o que pueda sobrevolar la zona.

#### *VII.4.1.5 Relieve y topografía*

El relieve actual del terreno no se verá afectado para la implementación del proyecto; solamente se modificará temporalmente los sitios donde se ubican edificaciones.

Este se considera un impacto no significativo.

#### *VII.4.1.6 Cambio en calidad del suelo*

Remoción de suelo orgánico entre hasta 0.15m de profundidad. La remoción de suelo orgánico se pudiese dar en toda el área del proyecto  $71,619.91\text{m}^2$ . El proceso de construcción considera solamente hacer una nivelación y eliminar rastrojos, no considera remoción de todo el suelo orgánico. El efecto en estas áreas es temporal, pues el suelo orgánico que se remueva será reubicado en estas zonas.

La remoción de suelo orgánico entre 0.50 y 1.00m de profundidad se dará únicamente en las siguientes áreas: estructuras para el montaje de paneles, cimentación para el contenedor del inversor-trafo, cercado perimetral y cimentación de la construcción de oficinas administrativas, casa de habitación y caseta de seguridad. Se estima un volumen de  $751.88\text{m}^3$ .

El total de 72,371.79 de suelo orgánico puede ser acomodado en las zonas verdes del proyecto, en una capa de 0.05m para mejorar el suelo en estas áreas, considerando que es suelo orgánico. Es importante mencionar que este es un estimado "grueso", la capa a remover en el área de paneles será solo para eliminar rastrojos y residuos vegetales, por lo que en unas zonas será menor de 0.15m.



El cambio en la calidad del suelo en el área afectada se cataloga como un impacto de carácter local. La permanencia del efecto será temporal en áreas donde se habilitarán las construcciones temporales, y permanente en el suelo de las cimentaciones y estructuras, donde se instalarán construcciones. En los sitios donde se habilitarán construcciones temporales la reversibilidad será en el mediano plazo.

En cuanto a la recuperación de las condiciones iniciales será irrecuperable en los sitios de cimentación y estructuras, cerca perimetral, posteo y construcciones. Este impacto se considera medio, irreversible y de largo plazo.

#### VII.4.1.7 Impermeabilización de suelos

Impermeabilización por las calles, plataformas de equipos, y edificaciones en un área de 1,404.50 m<sup>2</sup>. La impermeabilización se presenta de forma directa y tiene efectos sinérgicos porque limita el movimiento de agua en el suelo y el crecimiento de la vegetación. No tiene efectos acumulativos, su relación de causa efecto es directa. Este impacto es significativo, considerando que el suelo natural es bastante permeable. Las áreas a impermeabilizar se detallan en la tabla.

**TABLA VII-3 ÁREAS A IMPERMEABILIZAR PROYECTO PROVIDENCIA SOLAR**

DESCRIPCIÓN	ÁREA M2
SUBESTACIÓN	300.74
INVERSORES (AC CABINETE)	1,103.76
ÁREA TOTAL A OCUPAR POR EL PROYECTO	1,404.50

*Fuente: Elaboración propia con base a plano topográfico*

#### VII.4.1.8 Impactos sobre terrenos agrarios

Los terrenos del proyecto pertenecen al gran grupo de latosoles arcillo rojizos, son terrenos sin pedregosidad, moderadamente profundos, con horizontes superficiales franco arcillosos y arcillosos, friable, de color café oscuro y de poco espesor.

La clase de suelo predominante es la clase III, subclase IVes<sub>2</sub>, la topografía es suave, con pendientes entre 2 y 3%; moderadamente profundos; texturas franca arcillosas en los primeros 30cm, a mayor profundidad predomina la textura arcillosa; erosión ligera a moderada; drenaje natural imperfecto, en época lluviosa son bastante húmedos; sin pedregosidad en la superficie y en el perfil del suelo, con fertilidad de moderada a baja.

Son aptos para cultivos anuales, hortalizas, pastos mejorados, forestales o frutales.

Los suelos no serán removidos solamente una pequeña capa para eliminar los rastrojos, como se muestra en la fotografía VII-2.

## FIGURA VII-2 IMAGEN QUE MUESTRA EL TERRENO CON SU CAPA DE SUELOS DURANTE LA INSTALACIÓN DE LOS PÁNELES



*Fuente: Estudio de factibilidad*

En este sentido el impacto generado por la construcción del proyecto se considera puntual, con una intensidad media. No tiene efectos acumulativos, su relación de causa efecto es directa y se manifestará de manera continua e irreversible mientras el proyecto esté en operación.

Si se llegase a desmantelarse el terreno, exepctuando los 1,404.50m<sup>2</sup> a utilizar para estructuras, el resto del área mantendrá el suelo orgánico y pudiese ser utilizada para cultivos.

El descanso de la tierra de cultivos anuales, como granos básicos y caña de azúcar, puede contribuir a la recuperación del suelo, el cual estará permanentemente cubierto por herbáceas.

### *VII.4.1.9 Calidad de agua superficial*

Posible arrastre de sedimentos debido a los trabajos de descapote y terracería. Si se da un mal manejo de desechos y residuos sólidos también se puede contaminar el suelo y agua.

Durante la construcción se esperan alteraciones en la calidad del agua y durante la preparación del terreno, donde podría haber aporte de tierra (sedimentos) y residuos vegetales por arrastre a los cuerpos de agua, provenientes de las excavaciones para la instalación de las estructuras que sostendrán los paneles y las necesarias para la cimentación e instalaciones de las edificaciones prefabricadas (hospedarán inversor - transformadores, oficinas y bodega), así también, por el movimiento de tierras y de la habilitación del acceso y los caminos entre módulos.

El parámetro de calidad del agua que se vería principalmente afectado es la serie de sólidos, a los cuerpos de agua presentes en el proyecto como la quebrada de invierno y el río Jiboa. El río Jiboa presenta altos índices de contaminación por Coliformes.

En referencia al consumo de agua, se prevé un consumo muy bajo para ambas fases debido a que en ninguno de los casos se utilizarán duchas, por lo que se considera que el consumo de agua no genera un impacto significativo. En menor medida podría darse la contaminación del agua por lavado de utensilios y herramientas luego de la elaboración de concreto. El impacto en general y de acuerdo a su valoración se considera leve, puntual, reversible y de corta duración.

#### VII.4.1.10 Flora

Las actividades que se consideran como generadoras de éste impacto durante la construcción son: la habilitación de construcciones temporales (campamentos para bodegas de maquinaria, equipo, materiales e insumos), el montaje de los paneles solares, la construcción de edificaciones (caseta de seguridad, almacén, oficinas y puente) y la cerca perimetral.

La cobertura vegetal del terreno en que se realizará el proyecto, está constituida casi en su totalidad por cultivos de caña de azúcar y algunas parcelas mixtas de maíz, frijol y ajonjolí, por lo que la cobertura vegetal natural típica de la zona es representada solamente por pequeñas áreas de “matorrales espinosos” y arboles dispersos característicos del clima y biogeografía del área, que incluyen las zonas de cercos que delimitan los terrenos.

No obstante en el área indirecta, que esta fuera del área del proyecto, se pueden encontrar una mayor cantidad de especies y de ejemplares típicos de la vegetación natural de la zona.

Por la extensión que ocuparán los paneles solares y la cobertura existente, se considera un impacto de carácter local, que se manifestará inmediatamente, con una permanencia de los efectos que va desde fugaz para las actividades de habilitación de construcciones temporales, hasta permanente en los trabajos de cimentación, estructuración y montaje de paneles solares en la fase de construcción.

En la quebrada que cruza el proyecto se identifican remanentes de vegetación que sirven de soporte a la fauna.

En el área a ocupar por el proyecto, se talarán un total de 72 árboles, 7 corresponden a la “Zona A”, 16 a la “Zona B” y 49 a la “Zona C”. No se talarán especies amenazadas y en peligro y se están conservando árboles en los linderos y zona de protección de la quebrada. (Ver en apéndice el “Plano 2A: Plano de Levantamiento de Árboles”).

En la siguiente tabla identificada como “Tabla VII-4” se presenta un detalle de las especies de árboles a talar.

TABLA VII-4 ESPECIES DE ÁRBOLES A TALAR ZONAS "A, B &amp; C"

N°	NOMBRE COMÚN	DIÁMETRO (DAP) M	CANTIDAD
2	mangollano	0.6	1
5	mangollano	0.6	1
42	mangollano	0.45	1
46	mangollano	0.3	1
69	marañón	0.3	1
71	marañón	0.3	1
111	tihuilote	0.45	1
115	desconocido	0.3	1
117	tihuilote	0.3	1
119	tihuilote	0.5	1
157	mangollano	0.4	1
215	tihuilote	0.35	1
216	tihuilote	0.4	1
365	mangollano	0.3	1
370	tihuilote	0.35	1
371	tihuilote	0.35	1
373	tihuilote	0.3	1
374	chilamate	0.3	1
375	castaño	0.3	1
377	castaño	0.45	1
389	mangollano	0.35	1
390	mangollano	0.4	1
434	amate	1.1	1
435	conacaste	0.8	1
630	mangollano	0.4	1
859	mangollano	0.35	1
1037	tecomasuche	0.4	1
1039	mangollano	0.4	1
1040	tihuilote	0.6	1
1041	tihuilote	0.3	1
1240	mangollano	0.3	1
1482	mangollano	0.3	1
1483	mangollano	0.35	1
1672	mangollano	0.3	1
1950	chilamate	0.5	1
1956	ceiba	0.4	1

1957	ceiba	0.4	1
1958	ceiba	0.8	1
1959	mangollano	0.5	1
1987	mangollano	0.35	1
2160	mangollano	0.4	1
2161	mangollano	0.5	1
2162	mangollano	0.35	1
2163	mangollano	0.35	1
2257	mangollano	0.3	1
2332	caulote	0.3	1
2333	caulote	0.3	1
2360	ceiba	0.7	1
2362	mangollano	0.35	1
2443	tihuilote	0.3	1
2444	ceiba	0.9	1
2445	mangollano	0.35	1
2446	mangollano	0.6	1
2618	mangollano	0.35	1
2619	mangollano	0.3	1
2687	castaño	0.35	1
2689	chaperno	0.3	1
4542	mango	0.6	1
4689	jiote	0.5	1
4803	madrecacao	0.3	1
4847	mangollano	0.3	1
4848	mangollano	0.3	1
4849	mangollano	0.3	1
4942	morro	0.3	1
4945	mangollano	0.4	1
4946	mangollano	0.4	1
4947	mangollano	0.4	1
4948	mangollano	0.4	1
4949	mangollano	0.7	1
5150	mangollano	0.7	1
5152	mangollano	0.3	1
5154	mangollano	0.5	1
<b>TOTAL ÁRBOLES A TALAR=</b>			<b>72</b>

#### VII.4.1.11 Fauna

El grupo de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio se encuentran expuestas a los cambios de uso de suelo observados durante las visitas de campo, además, gracias a las cercanías con zonas residenciales y áreas de cultivos y sus prácticas de quema de la vegetación, presenta una amenaza de conservación para este grupo, aún sin la ejecución del proyecto.

Las vertientes de agua que se encuentran sobre el las cercanías de los bordes del terreno representan un hábitat para la reproducción y sobrevivencia de anfibios, a su vez, debido al tipo de hábitat (áreas abiertas y zonas de matorral) favorece la presencia de especies de reptiles en el sitio.

El área de estudio favorece la presencia de especies residentes que realizan todo su ciclo de vida en la zona, lo cual es importante para asegurar las poblaciones y contribuir en la reproducción y aporte de individuos en zonas adyacentes.

Así mismo, se registran especies migratorias que transitan sobre el aire y la vegetación existente en el área la cual representa sitios de descanso y alimentación para dichas especies.

Según MARN (2009) la especie de “chorlito tildio”(Charadrius vociferus) que se reportó en el área, se encuentra amenazada a nivel nacional debido a la pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua dulce y la tala de cobertura boscosa que enfrenta el país. Además se observó una especie que para el MARN (2009), se encuentra en peligro y para la IUCN (2014) la catalogan como casi amenazada, el “siete colores” Passerina ciris, que utiliza el sitio de estudio para alimentarse y descansar mientras pasa su migración en nuestro país.

En cuanto a los mamíferos, ninguna de las especies presentes en el área se encuentra amenazada o en peligro, según la legislación correspondiente, sin embargo se debe tener en cuenta que estas especies cumplen importantes papeles ecológicos, como la dispersión de semillas y consecuente mantenimiento de la diversidad vegetal del área, la cual a su vez regula las condiciones ambientales de la zona. Esto es importante sobre todo en ecosistemas alterados en los cuales hay una acelerada pérdida de biodiversidad, como en el caso del sitio de estudio que representa un típico ecosistema agrícola fragmentado. Por tanto la comunidad de mamíferos es un grupo prioritario de conservación que presta importantes funciones dentro del sitio y sus alrededores.

La fauna terrestre en general, herpetofauna y pequeños mamíferos verán reducida su área de movilización, dentro de los cultivos existentes, y por los tapiales en el perímetro del proyecto generan un efecto barrera para la fauna; Se encontró mayor presencia de aves que se afectan por la reducción de área de matorral y tala de árboles, aunque se mejora con la revegetación.

También en la etapa de construcción se genera perturbación de la fauna por el ruido y presencia de trabajadores en la zona, aunque este impacto es de carácter temporal.

En este impacto la intensidad es media, es de carácter local, su plazo de manifestación es inmediato, y la permanencia del efecto será fugaz para todas las actividades de construcción. Los efectos adversos durante la fase de construcción son reversibles en el corto plazo, sin efectos sinérgicos ni acumulativos y la relación causa efecto es directa. Este impacto es recuperable y mitigable.

#### *VII.4.1.12 Riesgo al personal*

Riesgo al personal durante la construcción: excavaciones en suelo, construcción en altura en bahías de subestación, montaje de equipos, etc.

El riesgo se considera mínimo, las edificaciones son de una planta y los paneles son relativamente pequeños y de poca altura y peso.

Este impacto es de corta duración, y desaparece en la etapa de construcción.

#### *VII.4.1.13 Riesgos a la Población*

En la carretera de acceso al terreno, desde la autopista hasta la entrada, se ubican viviendas dispersas, e incluso una escuela. Con el incremento de paso de camiones que transporten los paneles y otros insumos, además de camiones de terracería, se incrementa el riesgo de accidentes que pudiesen afectar a la población local y a las personas que se dirigen a las playas de la zona.

La carretera a La Herradura, también es una vía bastante transitada, sobre todo los fines de semana, por personas que se movilizan a las playas de la zona.

El impacto será únicamente durante la construcción, por el paso de vehículos. Es de carácter temporal y reversible.

#### *VII.4.1.14 Alteración del carácter visual del área*

El paisaje ha sido distorsionado por las actividades humanas y tiene una fragilidad y calidad visual media. El impacto estético más relevante durante la etapa de construcción está asociado a construcción del tapial perimetral, a la construcción de edificaciones (oficinas, bodega y caseta de seguridad). Se considera que en la etapa de construcción el impacto asociado será de carácter puntual, con una intensidad leve, tendrá manifestaciones fugaces o periódicas.

El proyecto será visto de la carretera y de zonas pobladas aledañas al mismo como se muestra en la figura VII-1 y parte del mismo será visible desde la carretera, la cual es transitada por pobladores y turistas de la zona. No se afectan vistas importantes o escénicas en el área.

#### *VII.4.1.15 Generación de desechos*

Durante la fase de construcción, los residuos más significativos se generarán por los trabajos de cimentaciones y montaje de la planta solar, consistirán en restos de embalaje del equipo para la planta, restos de bolsas de materiales de construcción, y sobrantes de construcción tales como: ripio, ductos, perfiles metálicos, pedazos de conductores, herrajes estropeados, varillas de construcción, entre otros.

Asimismo, habrán desechos fisiológicos que se manejarán a través del uso de sanitarios portátiles que serán gestionados por el contratista de la obra, los residuos generados por estos sanitarios serán trasladados y dispuestos en un lugar autorizado al proveedor por el MARN.

Los residuos sólidos generales que provendrán principalmente de la actividad humana y sus hábitos de alimentación: empaques y envases de alimentos y bebidas. Todos estos se depositarán en recipientes adecuados para este uso y su posterior transporte al relleno sanitario autorizado en la zona, cuyo servicio será prestado por transporte de recolección privado. Este tipo de residuos serán de bajo impacto, baja intensidad, de extensión local, reversibles y de corta duración.

#### *VII.4.1.16 Manejo de materiales peligrosos*

En la fase de construcción se manejarán materiales como aceites lubricantes, grasas, pinturas, solventes, entre otros; Si no se manejan de la forma apropiada pudiesen contaminar el suelo, el cual en la zona es aluvial, por lo que su permeabilidad es alta y considerando la presencia de pozos superficiales para abastecimiento de los pobladores en la zona es importante proteger de derrames el terreno.

### *VII.4.2 Descripción y análisis de Impactos en la etapa de funcionamiento*

#### *VII.4.2.1 Generación de ruido*

En la etapa de funcionamiento, se producirá ruido por el mantenimiento que se dará eventualmente al equipo del sistema de la planta solar. También habrá circulación de vehículos para realizar los recorridos pertinentes en relación a vigilancia y supervisión tanto de los equipos como del área del proyecto. En este caso las emisiones serán asimilables al ambiente y no tendrán incidencia significativa en la calidad del aire circundante. Se considera de baja intensidad con bajo impacto y de poca duración.



#### *VII.4.2.2 Carácter visual del área*

El impacto visual se producirá en la etapa de construcción y no variará en la etapa de funcionamiento.

#### *VII.4.2.3 Calidad de aire: humo, vapores*

La generación de humos o vapores será mínimo en la etapa de operación del proyecto debido a que solamente habrá circulación de un vehículo para las respectivas inspecciones y traslado de insumos que eventualmente se requieran como para abastecimiento de agua para los servicios del personal de la central. También podrían emitirse vapores provenientes de las soldaduras o reparaciones eléctricas que se deban llevar a cabo en el equipo instalado en el área del proyecto. Se considera de baja intensidad con bajo impacto y de poca duración y dentro de los límites del proyecto.

#### *VII.4.2.4 Calidad del Aire: polvo*

Se producirá emisiones de polvo, por el paso de vehículos ocasionalmente para los trabajos de mantenimiento de las instalaciones. Se considera de baja intensidad con bajo impacto y de poca duración.

#### *VII.4.2.5 Cambio en calidad del suelo*

Si no se realizar un adecuado manejo de materiales, desechos y residuos sólidos no peligrosos y peligrosos se puede contaminar el suelo y el agua superficial, durante las operaciones de mantenimiento de la planta.

#### *VII.4.2.6 Calidad de agua superficial*

Si no se realiza un adecuado manejo de agua residual de los trabajadores del proyecto, se puede generar contaminación del agua superficial e incluso el agua subterránea, considerando lo superficial del nivel freático, que llega a 1.20 de profundidad durante la estación lluviosa.

#### *VII.4.2.7 Flora*

Una vez instalado el proyecto, no se esperan impactos en la flora.

#### *VII.4.2.8 Fauna*

En la etapa de funcionamiento, la zona de los paneles carecerá de vegetación que sirva de refugio y alimentación a la fauna. El cercado pudiese constituir una barrera para la fauna, los impactos en la flora se presentan en la etapa de construcción y se mantienen en la etapa de funcionamiento.

La revegetación en el perímetro del terreno contribuirá como refugio y alimentación de la fauna.

#### *VII.4.2.9 Riesgo al personal*

Por la naturaleza del proyecto los riesgos para obreros en general están determinados principalmente por trabajos en altura y el manejo de energía eléctrica de mediana tensión.

#### *VII.4.2.10 Riesgo la población*

Nos se prevén riesgos a la población durante la etapa de operación del proyecto.

#### *VII.4.2.11 Pérdida de empleos en agricultura*

El área ocupada por el proyecto es de uso agropecuario, para cultivo de caña en parte del terreno. Este cultivo utiliza mano de obra local ocasionalmente, por lo que se reduce el empleo en labores agrícolas. Sin embargo el proyecto dará empleo a mano de obra local en el mantenimiento de las zonas verdes del proyecto y mantenimiento en general de la planta.

Servicios de alimentación, transporte, entre otros también se verán beneficiados.

### *VII.4.3 EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS*

Posteriormente a los factores con efectos negativos, se les calculó el Valor de Impacto Ambiental (VIA). Esa valoración se calculó dándoles una ponderación fundamentada en los criterios integradores siguientes:

- Probabilidad de ocurrencia
- Intensidad esperada del impacto
- Extensión afectada por la acción
- Duración de efecto impactante
- Reversibilidad del impacto afectado

La tasa aplicada de la proyección para cada uno de los efectos depende de las siguientes consideraciones:

- La probabilidad de ocurrencia del impacto durante el proyecto como: alta, media o baja.
- La intensidad a ejercer en el medio por ese impacto como: alta, media o leve.
- Considerando la extensión como: generalizada o regional si afecta un área mayor a la del terreno o su área de influencia inmediata, local cuando afecta el proyecto y/o puntual si sólo afecta áreas puntuales del proyecto.
- La duración: larga (efecto mayor de 5 años de persistencia), media (efecto entre 2 y 5 años) o corta (efecto menor de 2 años).
- La reversibilidad cuando es irreversible, o reversible ya sea que se obtenga a largo plazo, o a corto plazo.

Para continuar el proceso, se procedió a determinar la relevancia de los diferentes impactos, considerando para su efecto la calificación de:

- Muy Alto cuando su puntaje fuese igual o mayor de 8.0 (MA)
- Alto, en el rango de 6.1 a 7.9 (A)
- Medio, en el rango de 4.0 a 6.0 (M)
- Bajo, igual o menor a 3.9 (B)

Este proceso de valoración fue aplicado, a un total de 23 factores ambientales, los resultados se detallan en la tabla siguiente:

**TABLA VII-5 REPETITIVIDAD, VALORACIÓN Y RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS**

FACTOR AMBIENTAL	VIA	RELEVANCIA
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
Aumento de niveles sonoros	5.40	B
Generación de humo, gases o vapores	3.20	B
Generación de polvo	4.20	M
Temperatura	2.00	B
Relieve y topografía	2.00	B
Cambio en la calidad del suelo	2.60	B
Impermeabilización de suelos	4.00	M
Impacto sobre terrenos agrarios	4.90	M
calidad del agua superficial	4.50	M
Flora	4.50	M
Fauna	7.50	A
Riesgos a la población	2.60	B
Riesgo al personal	2.60	B
Afección del carácter visual del área	5.00	M
Generación de desechos	3.80	B
Manejo de materiales peligrosos	3.20	B
<b>FUNCIONAMIENTO</b>		
Generación de ruido	2.60	B
Calidad de aire: polvo	2.60	B
Calidad de aire: humo, vapores	2.00	B
Calidad de agua superficial	5.40	M
Fauna	7.50	A
Riesgo al personal	2.00	B
Pérdida de empleos en agricultura	5.00	M
<b>TOTAL</b>	<b>3.87</b>	<b>B</b>

*Fuente: Elaboración propia Eco Ingenieros*

De los quince componentes ambientales evaluados, dos obtuvieron una relevancia calificada como Alto (A), ocho fueron calificados como Medio (M) y catorce como Bajos (B). En general, el VIA promedio y la Relevancia integrada de los impactos negativos que causará el proyecto se determinó como **Bajo**.

## **VIII CONSULTA CIUDADANA**

### **VIII.1 RESUMEN DE ACTIVIDADES DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El presente apartado hace referencia a la sistematización de opiniones obtenidas de los actores claves identificados dentro del área de influencia del proyecto “PROVIDENCIA SOLAR 1”, que se ubicará en el cantón El Pedregal, municipio de El Rosario, departamento de La Paz.

Este apartado busca presentar de manera sistematizada las opiniones obtenidas mediante diferentes actividades de participación ciudadana implementadas con representantes de las comunidades en la zona de influencia del proyecto, así como también reuniones institucionales, asambleas informativas con los diferentes actores locales, y entrevistas realizadas a informantes claves involucrados en el proyecto en referencia.

### **VIII.2 OBJETIVOS**

#### ***VIII.2.1 Objetivo General***

- Informar y consultar a los diferentes actores identificados en el municipio de El Rosario, en relación al desarrollo del Proyecto “PROVIDENCIA SOLAR 1”.

#### ***VIII.2.2 Objetivos Específicos***

- Informar a los diferentes actores sociales acerca del Proyecto y sus componentes.
- Comunicarle a las comunidades locales y a las instituciones gubernamentales dentro del área de influencia, el propósito, la naturaleza y la escala del proyecto, así como la duración de las actividades propuestas para el mismo.
- Divulgar información relevante sobre los riesgos e impactos sobre las comunidades.
- Identificar las principales preocupaciones e inquietudes de los actores sociales en relación al desarrollo del proyecto “PROVIDENCIA SOLAR”.
- Determinar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales del proyecto, que más inquietan a los actores sociales.
- Garantizar que las consultas de las Comunidades que pudiesen considerarse como afectadas por el proyecto, y las comunicaciones externas de otros actores sociales, reciban respuesta y se manejen de la manera más adecuada.
- Promover una participación apropiada de las Comunidades y garantizar que se dé a conocer y divulgue la información ambiental y social pertinente.
- Presentar de manera sistematizada las opiniones obtenidas por medio de las distintas actividades de participación llevadas a cabo, tales como asambleas, entrevistas y reuniones realizadas con actores involucrados en el proyecto en referencia.

- Que toda la información obtenida de las actividades de participación ciudadana sirva de materia prima para la elaboración del presente EsIA así como para la determinación de las medidas ambientales.

### VIII.3 METODOLOGÍA

A continuación se describe de manera concisa y clara, las técnicas de recolección de información cuantitativa y cualitativa recolectada. También se detalla cada uno de los procesos aplicados para las actividades, los actores participantes y el rol que desempeñan en el territorio.

#### VIII.3.1 *Identificación y Descripción de Los Actores Sociales Locales*

A partir de los contactos establecidos con la Unidad de Proyección Social de la Alcaldía municipal de El Rosario, y las distintas visitas de campo referidas a la identificación de actores que se realizó, se presenta a continuación una breve descripción de los Actores Sociales que formaron parte del proceso de consulta, los cuales se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto considerada en aproximadamente un radio de 500m de los linderos del proyecto, y algunas comunidades ubicadas al Norte cerca de la subestación El Pedregal donde se pretende conectar la línea, y aquellos actores que presentaron algún interés en el mismo. La siguiente tabla describe los diferentes tipos de actores que se buscó tomar en cuenta, y en "Anexo Técnico 6A: Listado de Actores Sociales Claves", se detallan los actores que participaron del proceso de consulta.

**TABLA VIII-1 DESCRIPCIÓN DE ACTORES Y ROL QUE DESEMPEÑAN**

NOMBRE DE ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN SOCIAL	ROL QUE DESEMPEÑAN
Alcaldía Municipal	Gobierno local inclusivo, que proyecta la participación ciudadana. Cuenta con capacidad de administrar fondos públicos para el desarrollo sostenible y competitivo del municipio.
Junta Directiva/ADESCOS, de la zona de influencia del proyecto	Asociación apolítica, no lucrativa, democrática, no religiosa, y que tienen como propósito que los habitantes de su comunidad participen democrática y organizadamente en el análisis de problemáticas y necesidades, así como la búsqueda de alternativas de solución. Para ello realiza gestiones tanto con instituciones públicas como privadas.
Centros Educativos	Brindar enseñanza educativa a niños, niñas y jóvenes de la zona. Además, de trabajar de manera conjunta con el desarrollo social.
Centros de Salud Pública	Brindar el servicio de Salud a la población del municipio y asegurar la prestación de los servicios sanitarios como vacunaciones, controles a niños y niñas y servicios generales.
Población residente en las comunidades de la zona de	Participan de manera activa en los procesos sociales que se generan en las comunidades. Conocen sobre experiencias de los

NOMBRE DE ORGANIZACIÓN O INSTITUCIÓN SOCIAL	ROL QUE DESEMPEÑAN
<b>influencia del proyecto</b>	diversos proyectos instalados en el territorio.
<b>Otras Instituciones Gubernamentales a nivel Local y Nacional que tengan interés en el proyecto</b>	Que tengan alguna incidencia en el proceso de desarrollo del Proyecto o puedan aportar información de relevancia a este, tal es el caso de la Policía Nacional Civil (PNC).

Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS

De la tabla anterior se dispuso a identificar los tipo de actores existentes en dentro de la zona de influencia del Proyecto, para involucrarlos en las distintas actividades de participación ciudadana, en la tabla VIII-2 se detallan, y en el "Anexo Técnico 6A: Listado de Actores Sociales Claves", se ofrece mayor información de cada uno de ellos.

**TABLA VIII-2 ACTORES CLAVES IDENTIFICADOS PARA LAS ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN**

TIPO DE ACTOR	NOMBRE
<b>COMUNIDADES</b>	Comunidad Santa Isabel
	Colonia El Progreso
	Colonia El City
	Com. El Arco
	Colonia El Pedregal
	Colonia Las Moras
	Comunidad Las Manzanas
	Colonia San Francisco Pedregal
	Comunidad San Judas
<b>ALCALDIA MUNICIPAL</b>	Alcalde municipal
	Área de Turismo
	Área de Género
	Área de Medio ambiente
	Área de Atención Ciudadana
<b>CENTROS DE SALUD</b>	<b>Unidad de salud</b>
<b>CENTROS ESCOLARES</b>	Centro Escolar Juan Pablo Rodríguez
	Complejo Educativo Monseñor Caliachura
	Centro Escolar Colonia El Pedregal

FIGURA VIII-1 UBICACIÓN DE COMUNIDADES



Fuente: Elaboración Propia Eco Ingenieros.

### VIII.3.2 Descripción De Las Actividades De Consulta Del EslA

Las actividades desarrolladas en proceso de consulta ciudadana realizada a los actores locales, se refieren a acciones de participación y toma de opiniones de instituciones, comunidades y demás población involucrada en el proyecto.

Se llevó a cabo bastante trabajo de campo, dentro del cual se establecen una serie de actividades participativas, así como como la aplicación de los instrumentos de recolección de información cuantitativa y cualitativa previamente elaborados, como lo son encuestas, entrevistas y demás documentos pertinentes al estudio.

Se desarrollaron las siguientes actividades que contribuyeron al levantamiento de información cuantitativa y cualitativa:

- **Reuniones y Asambleas Con Actores Involucrados:** Se realizaron diferentes reuniones de consultas a la ciudadanía, el objetivo principal informarles sobre la ejecución del proyecto, obtener percepciones, opiniones, sugerencias y preocupaciones. La primera reunión fue con el Alcalde Municipal y su Concejo donde se presentó el proyecto. Se realizaron reuniones con líderes comunales, instituciones y demás actores locales. De igual manera, se les explico sobre el proyecto, sus componentes y se respondieron algunas preguntas e inquietudes. En el “Anexo 6-D: Informe de Reuniones con Alcaldía y Asamblea con Actores Sociales Locales”.

#### FOTOGRAFÍA VIII-1 REUNIÓN CON ALCALDÍA Y ASAMBLEAS CON ACTORES



Fuente: Eco Ingenieros.

En la imagen de la izquierda se presenta una imagen de la reunión oficial de presentación del Proyecto a la Alcaldía Municipal de El Rosario, y en la imagen de la derecha un detalle de los participantes a la Asamblea Informativa que se llevara a cabo con actores claves de la localidad.



Como registro de que todas estas actividades se llevaron a cabo, en el “Anexo 6E”, se presenta un detalle fotográfico de las distintas actividades de participación y consulta.

- **Entrevistas a Informantes Claves:** Esta actividad consistió en entrevistar a diversos informantes claves del territorio (Líderes comunales, Concejo municipal, Unidad de Salud, Centros Escolares, entre otros), con el propósito de conocer las opiniones sobre la ejecución del proyecto “PROVIDENCIA SOLAR 1”. Se realizó una entrevista por informante clave. En el “Anexo 6C: *Guía de Entrevistas Individuales y Tabla Resumen*”, se presenta a detalle los resultados de dichas entrevistas.

**FOTOGRAFÍA VIII-2 ENTREVISTA AL SR. ALCALDE**



*Fuente: Eco Ingenieros.*

Las preguntas que se elaboraron fueron de tipo abiertas y se enfocaron a recolectar datos cualitativos que reflejarán las experiencias de los involucrados. La aplicación de la entrevista tuvo una duración aproximada de 40 minutos a 1 hora.

La guía está dividida en tres partes:

- **La Parte uno está referida a la identificación muestral**, a fin de contar con información de la persona entrevistada, es decir datos generales nombre, cargo, ocupación.
- **La Parte dos, describe el objetivo que se busca alcanzar con el estudio realizado**, debido a que dicha información servirá como insumo cualitativo en el proceso de consulta ciudadana.

- **La parte tres de la entrevista hace referencia a las preguntas generadoras**, el objetivo está orientado a recopilar información cualitativa de los y las líderes y demás actores sociales, sobre las expectativas e impactos que tiene la población que vive en el área de influencia del proyecto, sobre el mejoramiento de la vía. (Ver “Anexo Técnico 6C: Guía y Tabla Resumen de Entrevistas”).

**TABLA VIII-3 DETALLE DE ENTREVISTAS REALIZADAS A ACTORES CLAVES**

ACTORES	CANTIDAD
▪ Líderes y lideresas comunales	6
▪ Alcaldía Municipal	5
▪ Unidad de Salud	1
▪ Centro Escolar	1
▪ Comité de Género comunal	1
▪ Policía Nacional Civil	1
<b>Total</b>	<b>15</b>

*Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS*

- **Encuestas:** La estrategia de investigación, estuvo orientada a determinar las condiciones de vida de la población que reside en el área de influencia del proyecto. Los insumos de esta entrevista se usaron a la vez para enriquecer el desarrollo del apartado Socioeconómico del capítulo V, del presente documento.

Para ello, se hizo uso del instrumento técnico Formato de Encuesta, incluido en el “Anexo Técnico 6B: Formato de Encuesta”, el cual contiene variables para la medición de las condiciones socioeconómicas, la percepción de la población sobre los impactos del proyecto y la forma de disminuir su incidencia. En general, el cuestionario contiene información socio-demográfica del grupo familiar (edad, sexo, nivel escolar, ocupación); información económica entre la que se destaca: ingresos, fuentes de ingreso, tipo de actividad económica; información social respecto a la forma de convivencia y reproducción del entorno inmediato al grupo: vivienda, acceso a servicios, combustible para cocinar, problemas comunitarios, etc.

#### **VIII.4 DESCRIPCIÓN DE LA OPINIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS SOBRE EL PROYECTO "PROVIDENCIA SOLAR 1"**

A partir de la información brindada por los actores involucrados en el proceso de consulta ciudadana por medio de reuniones, asambleas con comunidades y entrevistas realizadas a líderes comunales y a diversos actores locales, se procedió a sistematizar la información para la identificación de impactos positivos y negativos que se consideran surgirán con la implementación del proyecto:

##### *VIII.4.1 Impactos Positivos*

Se han establecidos las ventajas del proyecto a través de la opinión de la población participante en el estudio, destacando el tema social, económico y ambiental.

##### *VIII.4.1.1 Impactos Sociales Positivos*

En la dimensión social, se observa una tendencia a considerar por parte de los involucrados e involucradas en el proceso de consulta ciudadana, que se llevo a cabo por medio de entrevistas a informantes claves y reuniones, que la generación de este proyecto que se instalara en el municipio de El Rosario, traerá consigo el desarrollo social de las comunidades y del municipio en general; esta percepción se manifiesta porque según los actores involucrados, es primer proyecto de esta índole que se instalara en el Municipio, además, porque se ha tomado a bien involucrar a la población del territorio por medio del proceso de participación ciudadana, mediante el cual, se han emitido opiniones y recomendaciones para la ejecución del proyecto.

Al respecto la encargada de la Unidad de Municipal de Género opino en las reunión de presentación del proyecto: *"Es interesante que exista un 3% anual como parte de la responsabilidad social que la empresa implementará, esta situación será vista como un impacto social positivo para el desarrollo de la localidad"*<sup>27</sup>.

Esta percepción se manifiesta en los diversos líderes comunitarios, mencionan al respecto *"El proyecto es bueno y novedoso nos traerá muchos beneficios en la parte social y económica de la municipalidad, así que yo si apoyo este tipo de proyectos, puesto que beneficiara no solo a las comunidades aledañas al proyecto y municipalidad, sino también al país en general"*<sup>28</sup>.

De manera general los actores involucrados en el proyecto ven de forma positiva las asambleas, reuniones, entrevistas y todo tipo de actividad desarrollada, en las cuales su participación se manifiesta de manera activa.

<sup>27</sup> Estela Rivas, responsable de la Unidad de Género Municipal de la Alcaldía de EL Rosario de La Paz, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>28</sup> Gilma Guadalupe Avelar Ayala, lideresa comunal, Colonia El Pedregal, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

A continuación se presenta la identificación de impactos sociales obtenidos de los actores locales involucrados en el proceso de consulta ciudadana:

**TABLA VIII-4 IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS IDENTIFICADOS**

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS		
	RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL	DESARROLLO SOCIAL PARA EL MUNICIPIO	DESARROLLO SOCIAL PARA LAS COMUNIDADES
<b>ALCALDÍA MUNICIPAL</b>			
<b>ALCALDE MUNICIPAL:</b> Julio Diego Arévalo Bonilla	X	X	
<b>RESPONSABLE DE ATENCIÓN CIUDADANA :</b> Marta Dinora Solórzano		X	X
<b>RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GÉNERO MUNICIPAL:</b> Estela Beatriz Rivas Alfaro		X	
<b>RESPONSABLE DE TURISMO:</b> Rosario Iliana Rivas Martínez			
<b>RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE:</b> Karina Martínez		X	X
<b>COMUNIDADES</b>			
<b>COL. EL PEDREGAL:</b> Gilma Guadalupe Avelar Ayala	X		
<b>COLONIA PEDREGAL CITY:</b> Rubén Alfonso Díaz Ruiz	X		X
<b>COLONIA SANTA ISABEL:</b> Yanira Aracely Arce		X	X
<b>COMUNIDAD SANTA ISABEL, comité de mujeres</b> Jesús López Gómez		X	X
<b>COMUNIDAD EL PROGRESO:</b> Ana María Hernández			X
<b>COMUNIDAD LA MANZANA:</b> Marta Alfaro viuda de Aragón		X	X
<b>LOTIFICACION SAN FRANCISCO PEDREGAL:</b> Jorge Alberto Machado	X		X
<b>CENTRO DE SALUD</b>			
<b>UNIDAD DE SALUD:</b> Erick Ramírez		X	X
<b>CENTRO ESCOLAR</b>			
<b>CENTRO ESCOLAR:</b> Rosa Edelmira Rodríguez		X	
<b>POLICIA NACIONAL CIVIL</b>			
<b>PNC:</b> William Nicanor Calderón		X	X

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas realizadas a actores involucrados

En el tabla anterior sobresalen los impactos sociales positivos que los actores locales participantes en el proceso de consulta ciudadana, llevado a cabo por medio de entrevistas a informantes claves y reuniones.

Los y las informantes claves, destacan principalmente dos componentes sociales positivos: El primero es el desarrollo social y económico del municipio y de las comunidades fue identificado por 10 personas entrevistadas de los 15 informantes claves participantes. Además, 4 informantes claves mencionaron como impacto positivo la responsabilidad social empresarial durante la implementación del proyecto.

Dentro de las ventajas sociales se destacan:

- **La generación de fuentes de desarrollo para jóvenes**, como talleres de emprendedurismo y la construcción de espacios adecuados para las jornadas.
- **Obras sociales que se podrían hacer como parte del apoyo al desarrollo de las comunidades.** Apoyo en el desarrollo de proyectos comunitarios, entre estos: remodelación de parques, mejoramiento de centros escolares y pavimentar las calles.

#### VIII.4.1.2 Impactos Económicos Positivos

- **Generación de fuentes de empleo**

En el aspecto económico, la población participante en el proceso de participación ciudadana aplicado, las personas participantes consideran que el proyecto traerá consigo mejoras en las oportunidades laborales para los habitantes del municipio y sobre todo de las comunidades aledañas a la zona de influencia del proyecto, debido a la oferta de trabajo que se genera, aun cuando la mano de obra sea o no calificado.

Cabe mencionar, que el tema económico es considerado como uno de los principales impactos positivos que beneficiaran a las familias y al municipio en general, mejorando sus ingresos por las oportunidades laborales.

Al respecto en la entrevista realizada a la responsable de la unidad de Atención Ciudadana de la Alcaldía Municipal expresó: *“opinión muy positiva en el sentido, de que nosotros somos una unidad que es de campo y conocemos de cerca las necesidades de la gente y quizás uno de los aspectos que si afecta mucho es el de no tener empleo y de alguna manera este proyecto va a generar, estamos hablando de unos 400 o 300 empleos que se darían, sería entonces esto algo muy positivo al verlo desde ese punto; e igual pienso que*

*un municipio al tener un desarrollo de ese tipo crece en todos sus aspectos, es decir en turismo por dar un ejemplo*<sup>29</sup>.

Este impacto positivo se sustenta con la opinión de los representantes comunitarios que se ubican en la zona de influencia del proyecto. Se obtuvieron las siguientes respuestas de los líderes participantes en las actividades, al respecto se mencionó:

*“Dentro de los beneficios, lo tomo como preferente que nuestra comunidad se vaya desarrollando con un empleo formal en un tiempo estimado, las personas puedan ser contratadas de acuerdo a la especialidad y a lo que saben y al interés que tengan de formar parte de la empresa, en todo caso de la construcción del proyecto”*<sup>30</sup>

De igual manera, en la asamblea informativa sostenida con actores locales involucrados, se desarrollo un espacio de preguntas y comentarios, dentro de las opiniones resultantes se hizo hincapié en las fuentes de empleo que se generaran durante la ejecución del proyecto.

Una de las interrogantes que se realizo con mucho interés por parte de los y las líderes comunales se enfoco en conocer: *“¿Cuál será la forma en la que contrataran el personal que necesitaran emplear en la etapa de construcción del proyecto?”*<sup>31</sup>, Para lo cual se respondió por parte de la empresa PROVINCIA SOLAR que se necesitara contratar personal especializado y mano de obra no calificada durante la ejecución del proyecto, dicho proceso se realizará por medio de una feria de trabajo coordinada con la alcaldía donde las personas se podrán acercar y presentar su hoja de vida o datos personales para iniciar así un proceso de selección de personal, donde se le dará prioridad a los habitantes de la localidad si cuentan con el perfil apropiado para determinado puesto.

En la “Tabla VIII-4”, sobresalen los impactos económicos positivos que los actores locales participantes en el proceso de consulta ciudadana, relacionaron con la generación de empleos locales, al respecto se obtuvieron que de los 15 informantes claves participantes, 10 personas lo mencionaron.

- **Generación de impuestos municipales**

Dentro de las ventajas económicas se destaca otro aspecto considerado de importancia, el cual está relacionado con los impuestos generados a la municipalidad para la inversión social.

Al respecto, el señor Alcalde Municipal mencionó en la entrevista realizada: *“un proyecto de esta naturaleza no llega de la noche a la mañana a cualquier municipio estamos*

<sup>29</sup> Marta Dinora Solórzano, responsable de la Unidad de Atención Ciudadana de la Alcaldía de EL Rosario de La Paz, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>30</sup> Rubén Alfonso Díaz Ruiz, líder comunal, Colonia El Pedregal, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>31</sup> Líder comunal de la zona de influencia del proyecto, asamblea realizada el 12 de enero de 2015

*hablando de una inversión de más de 20 millones de dólares, que de una u otra forma la alcaldía se verá beneficiada al igual que sus habitantes, porque razón, porque la alcaldía tiene que recibir más que algún impuesto*<sup>32</sup>

Este impacto positivo es destacado también por líderes comunales participantes en las entrevistas realizadas, se obtuvo una opinión al respecto: *“La opinión es certera ya que es un beneficio que nos traerá mucho trabajo, será algo donde a través de ello la comuna recibirá un impuesto mensualmente como cada residente lo hacemos en la comunidad, entonces por eso lo vemos de manera positiva que sea un éxito para todos los rosadenses y para la comunidad nuestra*<sup>33</sup>.

También las instituciones locales, mencionaron que es un aspecto positivo para el municipio en general la implementación del proyecto, la directora del Centro Escolar mencionó: *“Es muy favorable, según lo explicaban que el municipio va a recibir los dividendos de las ganancias, entonces eso va generar más proyectos más mejoras y claro que todos salimos beneficiados*<sup>34</sup>.

En la asamblea de consulta realizada con actores locales del municipio, de igual manera surgieron preguntas relacionadas con el beneficio económico que se generara con la implementación del proyecto, los actores locales mencionaron, *“¿El proyecto brindará un nivel de apoyo económico para la municipalidad?”*<sup>35</sup>. A lo cual se le respondió que habrá apoyo económico para la municipalidad del 3% coordinado con el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) y alcaldía municipal, aportado para el desarrollo de proyectos de beneficio social del municipio.

- **Disminución de costos de energía**

Asimismo, la disminución de los costos de energía es otro impacto positivo que se destacó en el proceso de participación ciudadana.

La responsable de la Unidad de Género Municipal menciona al respecto: *“considero que la parte económica es bien social, puesto acá por el tipo de población que es hay familias que son bien extensas y por ende consumen más energía, entonces en la parte económica beneficiara*<sup>36</sup>

También el representante de la Unidad de Salud mencionó respecto al tema: *“Considero que es algo bien positivo, este proyecto beneficiara a la población local en cuanto, el costo bajo de la energía*<sup>37</sup>

<sup>32</sup> Julio Diego Arévalo Bonilla, Alcalde Municipal, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>33</sup> Rubén Alfonso Díaz Ruiz, líder comunal, Colonia El Pedregal, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>34</sup> Rosa Edelmira Rodríguez, Directora del Centro Escolar El Pedregal, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>35</sup> Actor local de la zona de influencia del proyecto, asamblea realizada el 12 de enero de 2015

<sup>36</sup> Estela Rivas, responsable de la Unidad de Género Municipal de la Alcaldía de EL Rosario de La Paz, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

<sup>37</sup> Erick Ramírez, Unidad de Salud de EL Rosario de La Paz, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

Esta información también se puede identificar en la Tabla VIII-4. Donde se refleja que 4 informantes claves mencionaron que se beneficiara el municipio con los impuestos que percibirá la localidad, los cuales esperan se inviertan en proyectos de carácter social para las comunidades.

De manera general, los impactos económicos positivos están relacionados con:

- Energía eléctrica más barata para el municipio y para el país.
- Generación de fuentes de empleo para los habitantes del municipio
- Generación de ingresos por medio de impuestos que se cancelaran en la alcaldía municipal.
- Desarrollo económico del municipio

**TABLA VIII-5 IMPACTOS ECONÓMICOS POSITIVOS IDENTIFICADOS**

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS POSITIVOS		
	GENERACIÓN DE FUENTES DE EMPLEO LOCALES	GENERACIÓN DE IMPUESTOS MUNICIPALES	ENERGÍA MÁS BARATA ENERGÍA
<b>ALCALDÍA MUNICIPAL</b>			
<b>ALCALDE MUNICIPAL:</b> Julio Diego Arévalo Bonilla	X	X	
<b>RESPONSABLE DE ATENCIÓN CIUDADANA:</b> Marta Dinora Solórzano	X		
<b>RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GÉNERO MUNICIPAL:</b> Estela Beatriz Rivas Alfaro	X		
<b>RESPONSABLE DE TURISMO:</b> Rosario Iliana Rivas Martínez	X		
<b>RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE:</b> Karina Martínez	X		
<b>COMUNIDADES</b>			
<b>COL. EL PEDREGAL:</b> Gilma Guadalupe Avelar Ayala			
<b>COLONIA PEDREGAL CITY:</b> Rubén Alfonso Díaz Ruiz	X		X
<b>COLONIA SANTA ISABEL:</b> Yanira Aracely Arce	X	X	X
<b>COMUNIDAD SANTA ISABEL, comité de mujeres</b> Jesús López Gómez	X		
<b>COMUNIDAD EL PROGRESO:</b> Ana María Hernández			X
<b>COMUNIDAD LA MANZANA:</b> Marta Alfaro viuda de Aragón			X
<b>LOTIFICACION SAN FRANCISCO PEDREGAL:</b> Jorge Alberto Machado	X	X	



TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS POSITIVOS		
	GENERACIÓN DE FUENTES DE EMPLEO LOCALES	GENERACIÓN DE IMPUESTOS MUNICIPALES	ENERGÍA MÁS BARATA ENERGÍA
<b>CENTRO DE SALUD</b>			
<b>UNIDAD DE SALUD:</b> Erick Ramírez			X
<b>CENTRO ESCOLAR</b>			
<b>CENTRO ESCOLAR:</b> Rosa Edelmira Rodríguez		X	
<b>POLICIA NACIONAL CIVIL</b>			
<b>PNC:</b> William Nicanor Calderón	X		

Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS, en base a entrevistas realizadas a actores involucrados

En la tabla anterior se puede identificar que 5 de las 15 personas entrevistadas mencionaron como impacto positivo la disminución de los costos de energía, tanto a nivel local como nacional.

#### VIII.4.1.3 Impactos Ambientales Positivos

Como parte del proceso de consulta ciudadana aplicada con los diversos actores involucrados en el proyecto PROVIDENCIA SOLAR 1, se averiguó sobre las ventajas o impactos positivos que se generaran en el aspecto ambiental.

Se investigó que la percepción que se manifiesta en la población sobre el tema, es positiva, debido a que consideran que el proyecto es amigable con el medio ambiente, en función a que la energía se generara a partir de paneles solares que no contaminan al medio y que no se utilizan otras fuentes generadoras de energía como petróleo.

- Se obtuvo la opinión de la responsable del área de turismo de la alcaldía municipal, la cual dimensiona a este proyecto como algo positivo: *“Podría decir que es poco ruidoso, es algo natural la manera de cómo se tomara la energía solar en los paneles solares para convertirla en energía eléctrica”<sup>38</sup>.*
- Además esta misma percepción se logró identificar con el resto de actores involucrados en el proyecto, debido a que consideran que el proceso para la generación de energía será más amigable con el medio ambiente.

Dentro de los impactos positivos en el enfoque ambiental se destacan:

<sup>38</sup>Rosario Iliana Rivas Martínez, responsable de la Unidad de Turismo de la Alcaldía Municipal de EL Rosario de La Paz, entrevista realizada el 12 de enero de 2015

- No se afectara a la flora y fauna de la zona
- Generación de energía eléctrica limpia, no se emitirán gases contaminantes
- Nueva forma de generación de energía
- Para una mejor comprensión, se presenta a continuación los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los informantes claves. Se obtuvo que de las 15 personas participantes, 8 de estas mencionaron que no se presentara ningún impacto negativo al medio ambiente con la generación del proyecto.

En la siguiente tabla VIII-6 se identifican los datos mencionados anteriormente:

**TABLA VIII-6 IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS IDENTIFICADOS**

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS POSITIVOS
	NO AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE
<b>ALCALDÍA MUNICIPAL</b>	
ALCALDE MUNICIPAL: Julio Diego Arévalo Bonilla	X
RESPONSABLE DE ATENCIÓN CIUDADANA : Marta Dinora Solórzano	
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GÉNERO MUNICIPAL: Estela Beatriz Rivas Alfaro	X
RESPONSABLE DE TURISMO: Rosario Iliana Rivas Martínez	X
RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE: Karina Martínez	
<b>COMUNIDADES</b>	
COL. EL PEDREGAL: Gilma Guadalupe Avelar Ayala	X
COLONIA PEDREGAL CITY: Rubén Alfonso Díaz Ruiz	
COLONIA SANTA ISABEL: Yanira Aracely Arce	X
COMUNIDAD SANTA ISABEL, comité de mujeres Jesús López Gómez	
COMUNIDAD EL PROGRESO: Ana María Hernández	
COMUNIDAD LA MANZANA: Marta Alfaro viuda de Aragón	
LOTIFICACION SAN FRANCISCO PEDREGAL: Jorge Alberto Machado	
<b>CENTRO DE SALUD</b>	
UNIDAD DE SALUD: Erick Ramírez	X
<b>CENTRO ESCOLAR</b>	
CENTRO ESCOLAR: Rosa Edelmira Rodríguez	X
<b>POLICIA NACIONAL CIVIL</b>	
PNC: William Nicanor Calderón	X

*Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS, en base a entrevistas realizadas a actores involucrados*

#### VIII.4.2 Impactos Negativos

El proceso de consulta ciudadana, estuvo orientado a conocer las opiniones de los actores locales involucrados, en este sentido, se indagó también sobre las percepciones que están relacionadas con impactos negativos que la población considera podrían surgir con la implementación del proyecto.

Sin embargo, los actores locales participantes en el proceso de participación ciudadana, no identificaron desventajas con la generación del proyecto en el municipio de El Rosario.

En el siguiente tabla se destaca como principal dato que de los 15 informantes claves, 14 personas opinaron que la ejecución del proyecto no generará impactos negativos al medio ambiente ni de ninguna otra índole, por considerar que es amigable con el medio ambiente, al no utilizar componentes contaminantes para producir energía.

Sin embargo, se identificó que una de las personas participantes en el proceso de consulta, considera que un impacto negativo podría surgir si no se le mantiene informadas a las comunidades de la zona sobre la ejecución del proyecto.

**TABLA VIII-7 IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS**

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS NEGATIVOS	
	NO SE IDENTIFICAN IMPACTOS NEGATIVOS	DESINFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES
<b>ALCALDÍA MUNICIPAL</b>		
ALCALDE MUNICIPAL: Julio Diego Arévalo Bonilla	X	
RESPONSABLE DE ATENCIÓN CIUDADANA : Marta Dínora Solórzano	X	
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GÉNERO MUNICIPAL: Estela Beatriz Rivas Alfaro	X	
RESPONSABLE DE TURISMO: Rosario Iliana Rivas Martínez	X	
RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE: Karina Martínez	X	
<b>COMUNIDADES</b>		
COL. EL PEDREGAL: Gilma Guadalupe Avelar Ayala	X	
COLONIA PEDREGAL CITY: Rubén Alfonso Díaz Ruiz		X
COLONIA SANTA ISABEL: Yanira Aracely Arce	X	
COMUNIDAD SANTA ISABEL, comité de mujeres Jesús López Gómez	X	
COMUNIDAD EL PROGRESO: Ana	X	

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	IMPACTOS NEGATIVOS	
	NO SE IDENTIFICAN IMPACTOS NEGATIVOS	DESINFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES
María Hernández		
<b>COMUNIDAD LA MANZANA:</b> Marta Alfaro viuda de Aragón	X	
<b>LOTIFICACION SAN FRANCISCO PEDREGAL:</b> Jorge Alberto Machado	X	
<b>CENTRO DE SALUD</b>		
<b>UNIDAD DE SALUD:</b> Erick Ramírez	X	
<b>CENTRO ESCOLAR</b>		
<b>CENTRO ESCOLAR:</b> Rosa Edelmira Rodríguez	X	
<b>POLICIA NACIONAL CIVIL</b>		
<b>PNC:</b> William Nicanor Calderón	X	

Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS, en base a entrevistas realizadas a actores claves

Con el propósito de complementar la información recopilada sobre los impactos negativos que la población considera podrían surgir con la ejecución del proyecto, se indagó los participantes, que dieran algunas recomendaciones, a ser consideradas por la empresa al ejecutar el proyecto. Las recomendaciones están relacionadas con:

- Mantener informada a la población sobre la ejecución del proyecto, realizar reuniones y darles a conocer sobre los proyectos sociales que se llevaran a cabo.
- Otra de las recomendaciones es el apoyo por parte de la empresa al tema de la seguridad local, la cual se puede fomentar por medio de la generación de talleres de productividad económica, generación de fuentes de empleo y diversas actividades preventivas, sobre todo para el sector juvenil.
- También recomiendan, que la empresa debe de darle seguimiento a los fondos destinados a la responsabilidad social con la que cuenta este proyecto, con el propósito de que todas las comunidades se beneficien y sus mejoras sean palpables.
- Por su parte las mujeres consideran que se les debe de dar oportunidad laborar en el proyecto, para generar otras fuentes de ingresos familiares y así mejorar las condiciones de vida.

**TABLA VIII-8 RECOMENDACIONES DADAS POR ACTORES LOCALES**

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	RECOMENDACIONES
<b>ALCALDÍA MUNICIPAL</b>	
<b>ALCALDE MUNICIPAL:</b> Julio Diego Arévalo Bonilla	A la gente hay que hacerle saber que invertirá y cuáles serán sus ganancias con este proyecto; entonces no nos podemos olvidar de ellos y hacerlos de un lado, Por ejemplo si el proyecto se comenzara en Agosto como se tiene proyectado y se concluye en Agosto del 2016 estamos hablando de un año de trabajo, para tomar en cuenta la mano no calificada sea solo de este municipio.

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	RECOMENDACIONES
<b>RESPONSABLE DE ATENCIÓN CIUDADANA :</b> Marta Dinora Solórzano	Apoyo a la prevención de la violencia, ayudando a los jóvenes que están en riesgo, dándoles talleres y programas, trabajando activamente con ellos o dándoles capacitaciones para que se mantenga activamente ocupados.
<b>RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GÉNERO MUNICIPAL:</b> Estela Beatriz Rivas Alfaro	Contratar a mujeres, para cambiar la percepción a las mujeres para que no solo sean amas de casa, pudiendo obtener un ingreso extra, incluso las madres solteras y adolescentes podrían verse beneficiadas, puesto que el gasto de energía eléctrica se les recarga, pienso que será un impacto positivo.
<b>RESPONSABLE DE TURISMO:</b> Rosario Iliana Rivas Martínez	Que se le dé la información correcta a la gente que no se le mienta, que no se le vaya a dar tiempo del proyecto o crear falsas expectativas, Que los empleos que generen se contraten a personas del municipio
<b>RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE:</b> Karina Martínez	Que se le de seguimiento a la parte social y ambiental del proyecto, aunque sea amigable con este último, es necesario prever problemáticas, así como informar a la gente
<b>LÍDERES COMUNALES</b>	
<b>COL. EL PEDREGAL:</b> Gilma Guadalupe Avelar Ayala	Que no dejen de apoyar al área social, pues si es así siempre habrá apoyo por parte de las comunidades, puesto que como líderes o representación de nuestras comunidades siempre buscamos un beneficio para nuestra gente de la y siempre apoyar a lo que es la niñez, la juventud y la educación.
<b>COLONIA PEDREGAL CITY:</b> Rubén Alfonso Díaz Ruiz	Dentro de las comunidades lo que se discute es que hay líderes y lideresas; en su momento que cuando se hagan las ferias de empleos que nos informen con tiempo para sacar a las personas que llenan los perfiles que necesitan en el empleo.
<b>COLONIA SANTA ISABEL:</b> Yanira Aracely Arce	Bueno lo único que podría decir que no vayan a estar arrepentidos de haber invertido en el municipio porque es lugar de oportunidades, y solo les digo gracias porque han pensado en la gente más necesitada.
<b>COMUNIDAD SANTA ISABEL, comité de mujeres</b> Jesús López Gómez	Que sigan brindando información y que nos indiquen cuando va iniciar el proyecto y el día que realizaran las fuentes de empleo para acercarnos a solicitarlo.
<b>COMUNIDAD EL PROGRESO:</b> Ana María Hernández	Que no se desanime y seguir adelante y pedirle a Dios que les ayude porque solo Él permite que se desarrollen este tipo de proyectos.
<b>COMUNIDAD LA MANZANA:</b> Marta Alfaro viuda de Aragón	Que nos sigan tomando en cuenta a las comunidades para informarnos con respecto del proyecto, pues necesitamos darnos cuenta cuando comiencen a dar trabajo y hagan eso de las ferias de empleo sería bueno que a cada líder o representante se le hiciera llegar una hojita informativa de la feria para que así todos nos demos cuenta y todos seamos beneficiados.
<b>LOTIFICACION SAN FRANCISCO PEDREGAL:</b> Jorge Alberto Machado	La seguridad más que todo que se ponga un personal idóneo para cuidar al proyecto de cualquier mano traviesa.

TIPO DE ACTOR ENTREVISTADO	RECOMENDACIONES
<b>CENTROS DE SALUD</b>	
<b>UNIDAD DE SALUD:</b> Erick Ramírez	Para invertir el 3%, sugiero que hagan un diagnóstico de las necesidades del municipio, porque para que esto funcionen las cosas tienen que ser integrales, entonces también deben tomar en cuenta la parte de la salud, que vean donde pueden contribuir en la prevención y curación de las personas o proyectos que esta lleve a cabo, porque recuerde que la salud es un aspecto que todos debemos cuidar y contribuir a ella.
<b>CENTROS ESCOLARES</b>	
<b>CENTRO ESCOLAR:</b> Rosa Edelmira Rodríguez	Me parece que dándose los a conocer a todas las personas, para que todas lo acepten de una buena manera, así como yo que es primera vez que lo escuchaba.
<b>POLICIA NACIONAL CIVIL</b>	
<b>PNC:</b> William Nicanor Calderón	Sería recomendable que siguieran promoviendo la participación de todos los sectores y tomar en cuenta a aquellos más vulnerables y ser muy responsable con lo que se promete, de lo demás solo dar las gracias por el proyecto que están echando andar

Fuente: Elaboración propia, por ECO INGENIEROS, en base a entrevistas realizadas a actores involucrados

## **VIII.5 RESUMEN DE PERCEPCIÓN GENERAL DE LOS ACTORES SOCIALES LOCALES**

### ***VIII.5.1 Ventajas Del Proyecto***

Se han establecidos las ventajas del proyecto a través de la opinión de la población participante en el estudio, destacando el tema económico, social y ambiental.

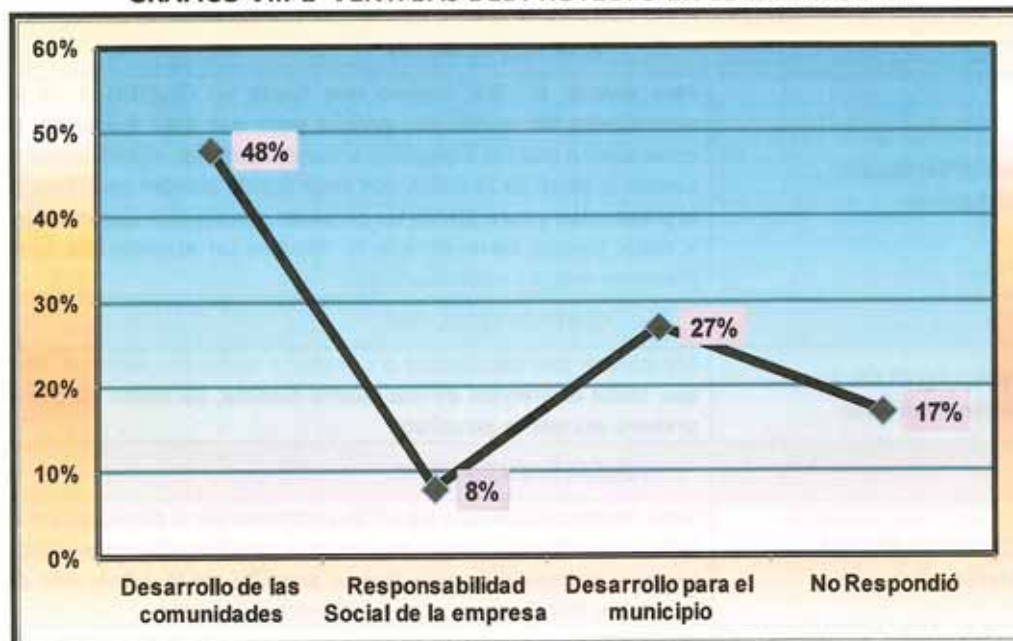
#### ***VIII.5.1.1 Ventajas Sociales***

En el componente social, se observa una tendencia a considerar por parte de la población, que con la implementación del proyecto "Providencia Solar 1", que habrá un desarrollo significativo para las comunidades que se encuentren en la zona de influencia, representado con el 48% de los datos.

Mientras tanto, un 27% expresó que una ventaja social de la implementación del proyecto será la inversión y desarrollo para el municipio.

Asimismo, un 8% de la población, manifestó que una ventaja generada por la implementación del proyecto es que, la empresa destinara un porcentaje de sus ganancias en responsabilidad social. Datos reflejados en el siguiente gráfico VIII-1.

GRÁFICO VIII-1 VENTAJAS DEL PROYECTO EN EL ÁREA SOCIAL



Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

#### VIII.5.1.2 Ventajas Económicas

En el aspecto económico, se obtuvo que el 91.3% de las personas encuestadas mencionaron que la principal ventaja que se generara con el proyecto se enmarca en la generación de fuentes de empleo, dicha aseveración está representada por el 91.3% del total de los datos, mientras tanto un 2.2% expreso que la principal ventaja se refleja en la generación de más fuentes de ingresos para las familias.

En la siguiente tabla se visualizan los datos:

TABLA VIII-9 VENTAJAS DEL PROYECTO EN EL ÁREA-ECONÓMICA

VENTAJAS ECONÓMICAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Generación de Fuentes de Empleo	42	91.3%
Más ingresos para las familias	1	2.2%
No Respondió	3	6.5%
Total	46	100%

Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico

### VIII.5.1.3 Ventajas Ambientales

En lo ambiental, se observa una tendencia a considerar que una de las ventajas más representativas de la implementación del proyecto es que la población encuestada considera que no abra contaminación ambiental, con un el 72%, seguido de un 10% que expresó que dicho proyecto no generara gases al medio ambiente.

De manera general, la población considera que es un aspecto positivo la ejecución del proyecto de “Providencia Solar” debido a que es amigable con el medio ambiente.

**TABLA VIII-10 VENTAJAS DEL PROYECTO EN EL ÁREA-AMBIENTAL**

VENTAJAS AMBIENTALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
La no contaminación al medio ambiente	33	72%
No generara gases al medio ambiente	5	10%
No Respondió	8	18%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico*

### VIII.5.2 Desventajas de la ejecución del proyecto

El estudio realizado pretendía conocer las percepciones de la población residente en la zona del proyecto, en cuanto a las desventajas sociales, económicas y ambientales que consideran podrían generarse con la implementación del proyecto; de manera general, los resultados expresan que no existe por parte de la población una tendencia a considerar desventajas que afectaran al aspecto social, económico y ambiental de la zona donde se ejecutara el proyecto.

Esta información está representada con el 81% de la población que no identifica la generación de impactos negativos, sin embargo, el 19% de la población, el cual representa a un total de 9 personas se abstuvo a responder a dicha variable.

**TABLA VIII-11 DESVENTAJAS DEL PROYECTO EN EL ÁREA-SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL**

SOCIALES	ECONÓMICAS	AMBIENTALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguna	Ninguna	Ninguna	37	81%
No Respondió	No Respondió	No Respondió	9	19%
<b>Total</b>			<b>46</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia por ECO INGENIEROS, en base a estudio socioeconómico*





## **IX ESTUDIO DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIA**

### **IX.1 INTRODUCCIÓN**

En toda actividad existe la posibilidad de que se produzcan diversos tipos de amenazas y riesgos. La posibilidad de que aparezca uno de ellos viene definida por una probabilidad. A su vez, este riesgo, si se produce, dará lugar a unos determinados efectos indeseados.

La variable aleatoria que asocia tales efectos adversos con la probabilidad de que se produzcan, se llama función del riesgo, y se refiere a la distribución del riesgo, que es aquella que da la probabilidad de que se produzcan daños inferiores a uno dado. Estas consecuencias pueden ser por ejemplo, el número de muertes en un accidente y otras, los daños materiales valorados en unidades monetarias. Matemáticamente el riesgo de un cierto accidente se cuantifica mediante el producto de la probabilidad por el daño producido.

$$\text{Riesgo} = \text{Daño} \times \text{Probabilidad}$$

Esta importante relación puede ser de difícil interpretación y aún más en su comprensión y aceptación. El "daño" de un accidente asociado a una tecnología concreta (p. ej. el número de víctimas por accidente) puede ser muy elevado pero si su "probabilidad" de ocurrencia es baja, el resultado final, el "riesgo", puede ser inferior al de otra tecnología que tenga una alta siniestralidad o probabilidad de accidente.

### **IX.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE RIESGOS**

Identificar y evaluar los Riesgos del proyecto "Providencia Solar", con la finalidad de establecer medidas estructurales a construir para su prevención y definir el Plan de Contingencias y prevención de accidentes, acorde a los riesgos identificados.

#### **IX.2.1 *Objetivos Específicos***

- Identificar las amenazas naturales y antrópicas en el sitio del proyecto
- Identificar los riesgos inherentes a la actividad en sus etapas de construcción y funcionamiento
- Determinar los posibles efectos en el caso de ocurrir un evento o emergencia.
- Establecer las medidas estructurales de protección y prevención a implementar como parte del proyecto y del programa de manejo ambiental.
- Elaborar el plan de contingencias y prevención de accidentes a implementar durante las etapas de construcción y operación.

### **IX.3 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS**

En el presente apartado se identifican las amenazas naturales, socio-ambientales y antrópicas en el sitio de emplazamiento del proyecto, que pudiesen tener algún efecto sobre el desarrollo del mismo en cualquiera de sus etapas.

#### *IX.3.1 Antecedentes*

El Rosario es una población situada en un valle a las faldas de una colina del cerro Quezalapa y Ocipilpe hacia el norte, 8 kilómetros al sur de la vía de San Pedro Masahuat y a 24 Km. De Zacatecoluca. El municipio es cruzado por los ríos Tilapa y Jiboa, además de la quebrada de guaxala, comprende además la laguna de Nahualapa. Debido a estas características particulares del municipio y su geografía plana, está expuesto a al riesgo de inundaciones principalmente en la época lluviosa.

Se reportan antecedentes de emergencias en el municipio por parte de la Unidad de Salud y por parte de la Municipalidad. Ambas se detallan a continuación.

##### *IX.3.1.1 Antecedentes del Plan de Emergencia Sanitario Local, Unidad de Salud*

Las poblaciones de más alto riesgo que se tienen en el municipio son cantón Tilapa Abajo y El Pedregal, ya que ambas pudiesen ser inundadas por el desbordamiento del río JIBOA en época de las lluvias.

En el municipio, según el “Plan de Emergencia Sanitario Local de la Unidad de Salud de Rosario La Paz”, de 2006, se han presentado las siguientes emergencias:

1. 1974, Destrucción de los puentes Viejo y Tilapa por huracán FIFI
2. 1986, Terremoto causa daños menores a las casas.
3. 2001, Terremotos causan daños considerables a viviendas 1 muerto.

Dentro del mismo plan se identifican como zonas de inundación el cantón Tilapa y El Pedregal, por lluvias copiosas en zonas planas y por desborde del río Jiboa.

### IX.3.1.2 Antecedentes de acuerdo al Plan de Gestión de Riesgo de Desastres

De acuerdo al Plan de Gestión de Riesgo de Desastres del municipio de El Rosario La Paz<sup>39</sup>. (PFGL, ISDEM 2014), los terremotos con los que el municipio se ha visto afectado se detallan a continuación en la tabla IX-1.

**TABLA IX-1 HISTORIAL DE TERREMOTOS EN EL ROSARIO LA PAZ**

Fecha	Localización de la afectación	Daños registrados
Mayo de 1965	Todo el municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas humanas</li> <li>• Viviendas destruidas</li> </ul>
10 de octubre de 1986	Todo el municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causó daños menores en algunas viviendas</li> </ul>
13 de enero de 2001 13 de febrero de 2001	Cantón Asunción Amatepe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 viviendas destruidas</li> </ul>
	Cantón El Pedregal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casas dañadas</li> <li>• Pozos soterrados</li> <li>• Desbordamiento de quebrada</li> <li>• Carretera dañada</li> <li>• Puente con daños estructurales</li> <li>• Derrumbes</li> </ul>
	Cantón El Cerro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas dañadas</li> <li>• Pozos de agua se secaron</li> </ul>
	Cantón Tilapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas dañadas</li> </ul>
	Casco Urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una víctima al caer muro</li> <li>• Viviendas dañadas</li> </ul>
	Todo el Municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siete heridos</li> <li>• 606 viviendas afectadas</li> <li>• 325 damnificados</li> </ul>

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO PARTICIPATIVO DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ

Los terremotos del año 2001 tuvieron consecuencias negativas reportadas en la zona de Cantón El Pedregal donde se localiza el proyecto.

Una de las amenazas más frecuentes en el municipio son las inundaciones generadas principalmente por el desbordamiento del río Jiboa, ante fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales, huracanes, que son los que ha generado mayor número de desastres en el municipio como se detalla a continuación en la tabla IX-2.

<sup>39</sup> PLAN ESTRATÉGICO PARTICIPATIVO DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ, Diagnóstico del municipio, Julio 2014, Concejo Municipal 2012-2015, ONG: Fundación Nacional para el Desarrollo.

TABLA IX-2 HISTORIAL DE INUNDACIONES EN EL ROSARIO LA PAZ

Fecha /Evento	Localización de la afectación	Daños registrados
1974 Huracán Fifi	Todo el Municipio	Desbordamiento de ríos
		Dstrucción de los puentes Viejo y Tilapa
		Carreteras dañadas, como la calle al Cantón Barahona
		Pérdidas de cultivo
		Árboles caídos
		Casas inundadas
1998 Huracán Mitch	Cantón El Pedregal Cantón El Cerro Casco Urbano Cantón Tilapa	Perdidas de cultivo
		Muerte de aves de corral
		Inundación de viviendas
2005 Tormenta Tropical Stan	Col. Divina Providencia Cantón El Cerro Cantón Tilapa	Viviendas inundadas
		Pozos colapsados
		Pérdidas de cultivo
2009 Tormenta Tropical IDA	Cantón El Cerro (Caseríos Puente Viejo, El Tunal y La Coquera, Ojo de Agua) Cantón El Pedregal Cantón Tilapa	Arrastre de casas e inundación de viviendas
		Pérdidas de cultivo
		Desbordamiento de ríos y quebradas
		Pérdidas materiales
2010 Tormenta Tropical Agatha	Cantón El Pedregal	Dstrucción de viviendas Pozos aterrados Desbordamientos de quebradas
2011 Depresión Tropical 12E	Todo el Municipio, principalmente en Puente Viejo, El Tunal, La Coquera y Divina Providencia	Desbordamiento de ríos
		Pérdidas de cultivo
		Inundaciones de viviendas
		Granja de iguana inundada
		Pérdida de animales
2013 Lluvias torrenciales	Lotificación El Tunal y La Coquera Cantón Tilapa	Inundación de viviendas Pérdida de la cancha de fútbol en el cantón Tilapa

Fuente: Plan Estratégico Participativo Del Municipio El Rosario La Paz.

En el caso de Inundaciones, durante los Huracanes Mitch y Fifi, así como las tormentas IDA, Agatha, 12E, se dieron inundaciones, o desbordamiento de ríos con pérdidas materiales y de cultivos, en la zona del cantón El Pedregal donde se localiza el proyecto.

### IX.3.1.3 Antecedentes Organizativos del Municipio

Las organizaciones presentes en el municipio son las Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO) que presenta 20 asociaciones, Además de contar con la Unidad de Salud y presencia de COMURES, que cuenta con un comité de atención de desastres. En el municipio están presentes ONGs como Asociación Madre cría, CARE y CALMA, que han brindado apoyo en situaciones de emergencia en el municipio.

De acuerdo a entrevistas con empleados de la Unidad de Salud y la Municipalidad, existe una comisión municipal de protección civil, la cual está conformada por el alcalde, PNC, unidad de salud, médicos, inspectores de saneamiento, promotores, directores y personas de la comunidad las cuales pueden ser de empresas privadas y también están incluidos varias personas de la comisión municipal. Las comisiones comunales están conformadas por personas de la comunidad que son elegidas por ellos mismos, está el coordinador, el subcoordinador, brigadas de emergencia, de evaluación, de monitoreo, y cuentan con algún equipamiento; Usualmente se reúnen una vez al mes.

En varias comunidades en las zonas más afectadas se cuenta con comités de emergencia, por ejemplo en la Divina Providencia y laguna Naguilapa; Se tiene un estimado de 5 comités de protección civil distribuido en el municipio dentro de las zonas mayormente afectadas; A estos comités les hace falta equipamiento.

### *IX.3.2 Análisis de Amenazas de La Zona de Estudio*

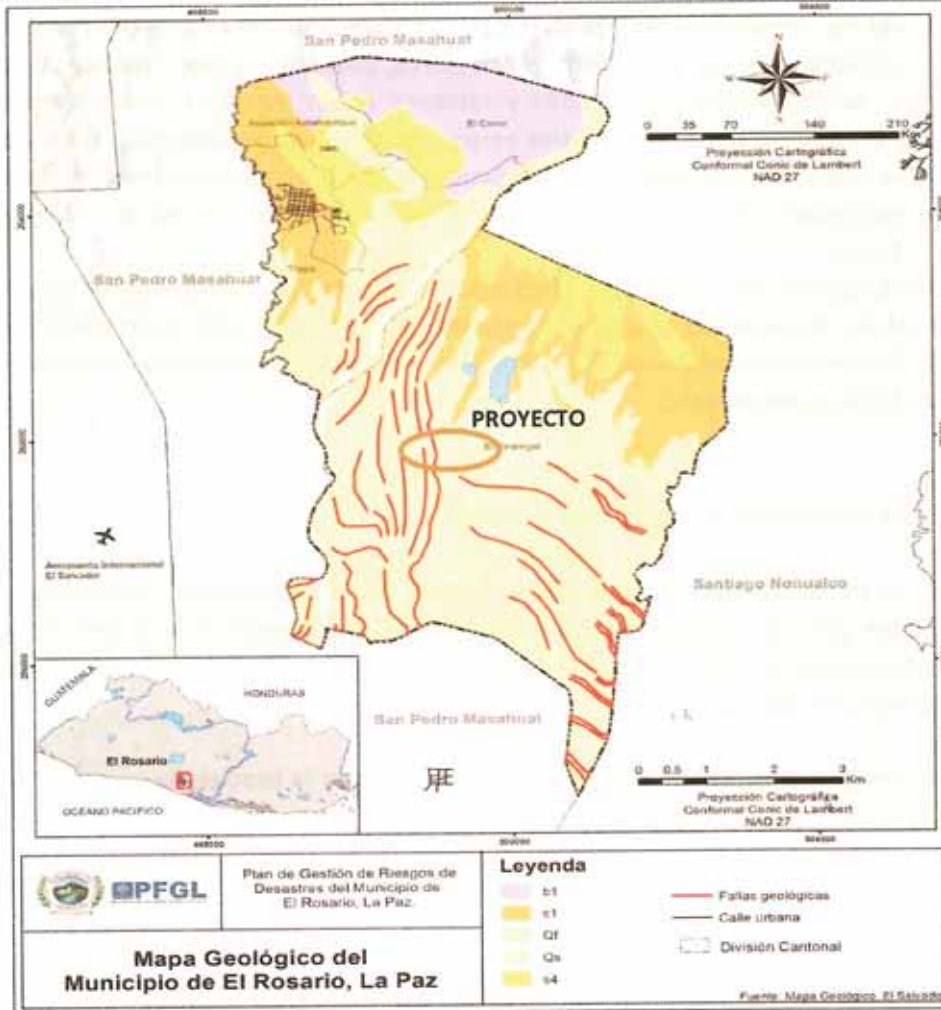
Se presenta a continuación una síntesis de cada una de las amenazas, destacando aquellos aspectos relevantes para los propósitos de este trabajo. En general el área del proyecto está expuesta a la ocurrencia, aunque con diferente susceptibilidad, de sismos, inundaciones, lluvias intensas y amenazas antrópicas.

La amenaza por deslizamientos de ladera se considera nula, por la topografía plana de la zona.

#### *IX.3.2.1 Amenaza por Fallas Geológicas*

En la zona del proyecto, las fallas geológicas que se consideran activas, se ubican hacia el norte del municipio, en la zona del lago de Ilopango y volcán de San Vicente. En el terreno los materiales geológicos están compuestos por sedimentos aluvionales del cuaternario, de la formación San Salvador. (Ver figura IX-1)

**FIGURA IX-1 MAPA DE GEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO LA PAZ**



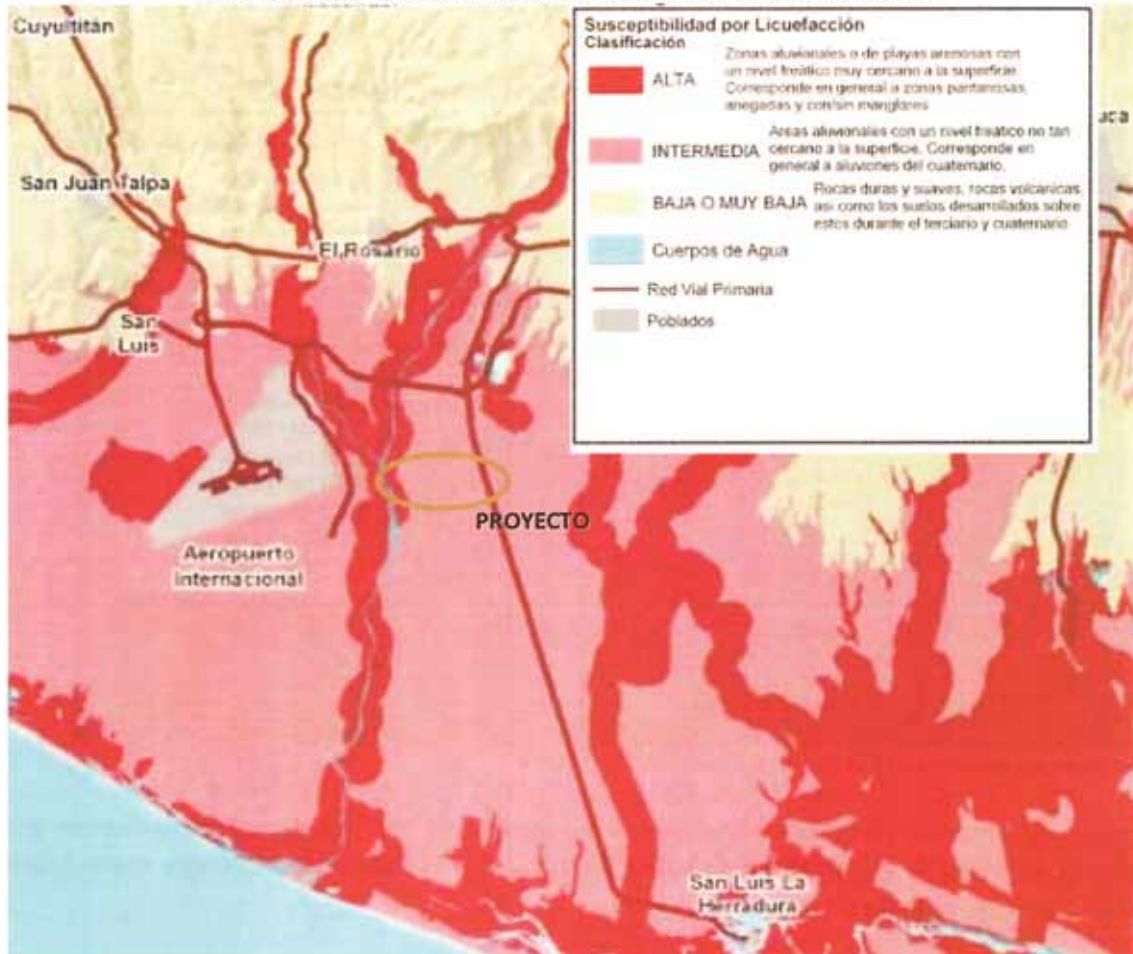
Fuente: PLAN ESTRATÉGICO PARTICIPATIVO DEL MUNICIPIO EL ROSARIO LA PAZ

Como se puede apreciar en la figura, no hay ninguna falla geológica que afecte directamente al terreno.

### IX.3.2.2 Amenaza por Licuefacción

Las áreas con probabilidades altas de licuefacción necesitan cumplir dos condiciones: 1) el tipo de rocas o suelos deben de contar con mucha permeabilidad y 2) deben de existir acuíferos muy superficiales. Por lo tanto, el mapa de susceptibilidad de licuefacción identifica una alta susceptibilidad en las áreas de manglares, áreas inmediatas a las riberas de los ríos y lagos. En la figura IX-2 se presenta el mapa de susceptibilidad a licuefacción

**FIGURA IX-2 MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LICUEFACCIÓN**



Fuente: Riesgos de la Región, Aeropuerto– Zacatecoluca., SNET

En el terreno del proyecto existe INTERMEDIA susceptibilidad a licuefacción debido a la presencia de sedimentos aluviales y el nivel freático superficial.

**IX.3.2.3 Amenaza por Sismicidad y Movimientos de Terreno**

La máxima intensidad sentida en toda la región del departamento de La Paz es de VII, a excepción de la zona del bajo Lempa en la que se registra una intensidad de VIII-IX en la escala de Mercalli Modificada.

La mayor parte de la Región de La Paz podría ser afectada por aceleraciones entre 1100- 1200 Gal (1.1-1.2g) para un período de retorno de 15 años. Las zonas sismogeneradoras que podrían afectar la Región de La Paz se ubican en la zona de subducción, 10 a 60 km de la costa y al norte de la Región, coincidente con los volcanes de Ilopingo y San Vicente.



De acuerdo al mapa de zonificación sísmica, el proyecto se ubica en la zona I, la cual tiene la probabilidad de experimentar aceleraciones más altas que la zona II. En la zona del proyecto, como se muestra en la figura IX-3.

FIGURA IX-3 MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA



Fuente: <http://www.snet.gob.sv/SRT/zoom/map.php?mapa=zsismica%2F>

En la zona del proyecto la fuente sismogénica predominante son los sismos provenientes de la zona de subducción. Se esperarían en el área del proyecto aceleraciones sísmicas entre 1,100 y 1,200 Gal como se muestra en la figura.

#### IX.3.2.4 Amenaza volcánica

La parte norte de la región de La Paz está influenciada por la caldera de Ilopango y el volcán de San Vicente. La última actividad de la caldera de Ilopango ocurrió a finales del siglo XIX y consistió en el surgimiento de los domos "Cerros Quemados". El volcán de San Vicente no ha tenido actividad eruptiva en tiempos históricos. Para este último se ha elaborado un mapa de riesgo volcánico<sup>40</sup> que identifica las áreas que podrían ser afectadas por flujos de escombros de diferentes volúmenes y por explosión. Para la caldera de Ilopango no hay mapa de amenaza.

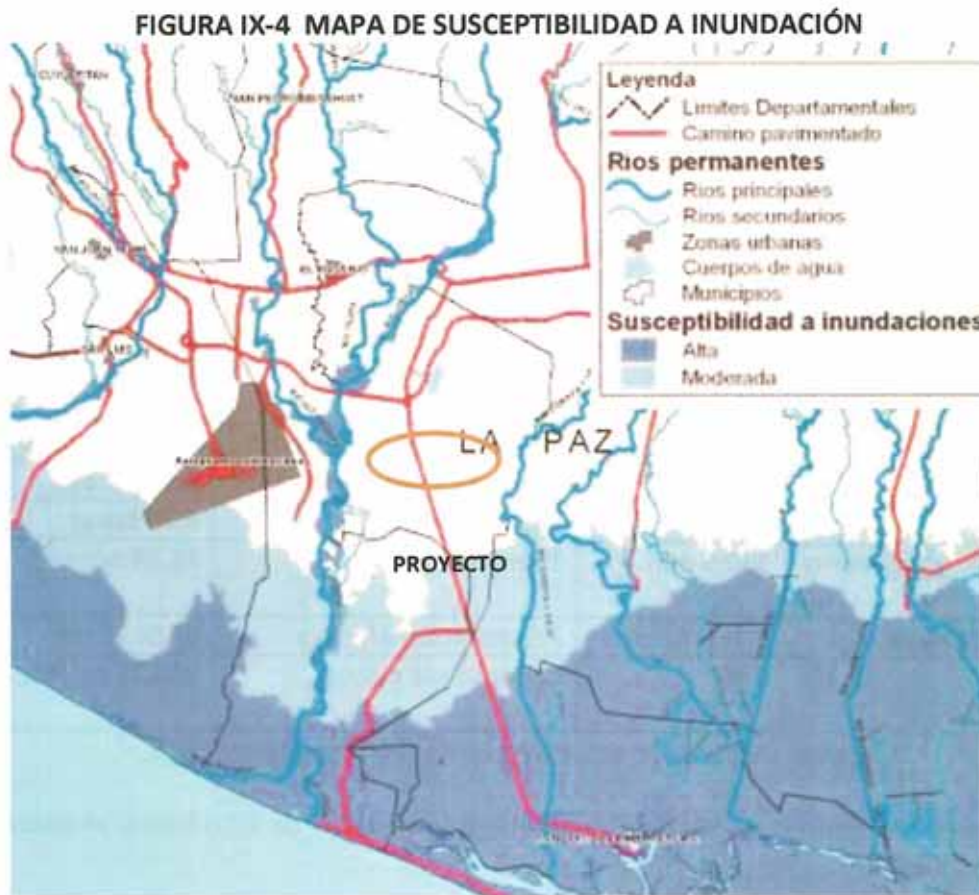
El mapa de amenaza del volcán de San Vicente indica que el proyecto se encuentra en el borde de la posible zona a ser afectada por flujo piroclástico debido a una explosión; Hay que tener en cuenta que una explosión dirigida se pudiese extender más allá de los límites de los datos

<sup>40</sup> Departamento del Interior de los Estados Unidos, Investigación geológica de los Estados Unidos, 2001.

topográficos. Este evento es de baja probabilidad. El riesgo por lahares provenientes del volcán de San Vicente, no afecta el área del proyecto.

**IX.3.2.5 Amenaza de inundación**

El río Jiboa se encuentra adyacente al sitio del proyecto, y presenta un caudal promedio de 3.36m<sup>3</sup>/seg en la estación seca y 8.48m<sup>3</sup>/seg en la estación lluviosa. Los principales poblacos susceptibles a inundaciones en las proximidades del Río Jiboa son el Cantón y Caserío El Pedregal, Caserío y Hacienda Santa Rosa, Caserío y Hacienda San Felipe, Cantón y Caserío El Achotal, Cantón y Caserío Las Isletas, Caserío y Hacienda Santa Emilia, Cantón y Caserío San Marcelino y el Cantón y Caserío Las Hojas. Ver figura IX-4.



Fuente: Riesgos de la Región, Aeropuerto– Zacatecoluca., SNET

La zona del terreno con potencial riesgo de inundación se analizó y se presenta en el “Anexo Técnico 4: Estudio Hidrológico e Hidráulico”; En la zona del terreno donde hay riesgo de inundación no se instalarán pantallas solares u otros elementos del proyecto.

El Centro de Pronóstico Hidrológico realiza en la actualidad el monitoreo rutinario de caudales de los principales ríos de la zona a través de las estaciones hidrométricas Puente Viejo en el Río Jiboa y San Marcos en el Río Lempa, las cuales forman parte de los Sistemas de Alerta Temprana por Inundaciones (SAT's). Estos equipos registran el nivel del río y transmiten la información en tiempo real hacia el Centro de Pronósticos Hidrológico del SNET, en donde se realiza el análisis de la misma y se emiten los avisos pertinentes con la debida anticipación hacia todos los contactos de la red social en la zona, con el propósito de contribuir a evitar pérdidas de vidas y disminuir los daños materiales a consecuencia de la inundaciones.

En el estudio hidrológico, anexo 4, se presenta el estudio hidrológico donde se analizó las crecidas máximas en el río Jiboa y quebradas que cruzan el proyecto.

❖ *Cálculo de zona de protección río Jiboa*

Para el cálculo del caudal de la subcuenca del río Jiboa que pasa por el proyecto se utilizó el método de hidrograma unitario triangular debido a que la subcuenca es mayor de 2.5 km<sup>2</sup>. A continuación se presentan los datos resultantes en la Tabla IX-3.

**TABLA IX-3 DATOS RESULTANTES DEL MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LA SUBCUENCA DEL RÍO JIBOA**

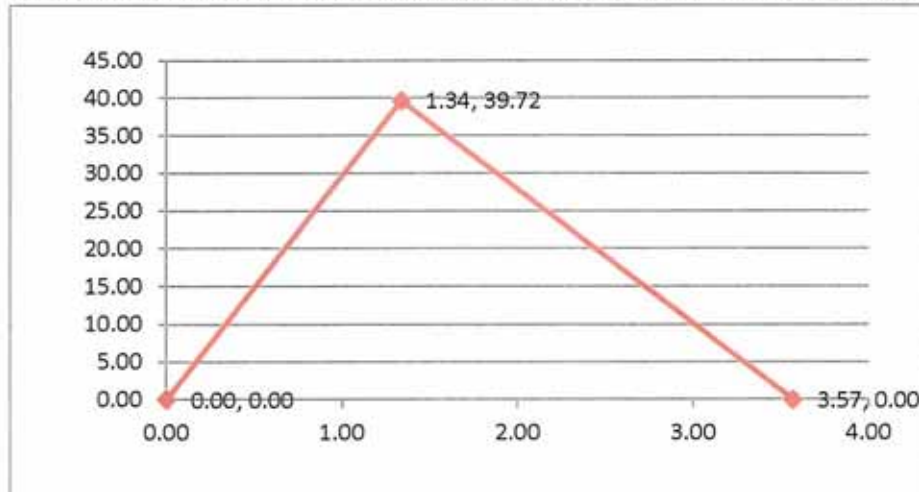
DATOS DE ENTRADA		CÁLCULOS	
Longitud del cauce	57.46 km.	Pendiente media del cauce	0.0333 m/m
Cota máxima	1945.1 m	Tiempo de concentración	332.8 minutos
Cota mínima	30.05 m	Tiempo de concentración	5.55 horas
Área	429.8 km <sup>2</sup>	Tiempo punta	<b>6.10 horas</b>
Duración de la tormenta (neta)	332.8 min	Tiempo base	16.29 horas
Intensidad de lluvia	0.4 mm/min	Precipitación efectiva	63.9028 mm
Coeficiente de escorrentía	0.48	Caudal de la punta	<b>936.25 m<sup>3</sup>/seg.</b>

Fuente: Elaboración equipo consultor Eco Ingenieros, 2015

Para un período de retorno de 50 años y una duración de lluvia de 6.10 horas, el caudal del río Jiboa es 936.25 m<sup>3</sup>/s.

A continuación se presenta la gráfico resultante, gráfico IX-1.

**GRÁFICO IX-1 GRAFICA DEL MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LA SUBCUENCA DEL RÍO JIBOA A SU PASO POR EL PROYECTO PROVIDENCIA SOLAR 1**



*Fuente: Elaboración equipo consultor Eco Ingenieros, 2015*

Conociendo el caudal máximo, se calculará la sección hidráulica necesaria para transitar el caudal que se genera en la subcuenca del río Jiboa, colindante al terreno del proyecto, conociendo la pendiente del cauce y el coeficiente de rugosidad, utilizando la ecuación de Manning.

Para el análisis de las secciones transversales se utilizó el programa HCANALES versión 3.0, desarrollado por el ingeniero Máximo Villón Béjar, catedrático del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Se analiza en la topografía existente la capacidad hidráulica del río Jiboa en sus secciones transversales.

Se utilizó el software HCANALES Versión 3.0 para calcular la altura de la crecida máxima de las secciones del río Jiboa para las secciones transversales Línea 2, Línea 3 y Línea 4,

En la Figura IX-5 se muestra el resultado del cálculo hidráulico para la sección Línea 2 del río Jiboa dentro del terreno del proyecto y considerando una base igual a 45.79 metros, ya que la sección es trapezoidal, se obtiene como resultado un tirante máximo de 4.10 m.

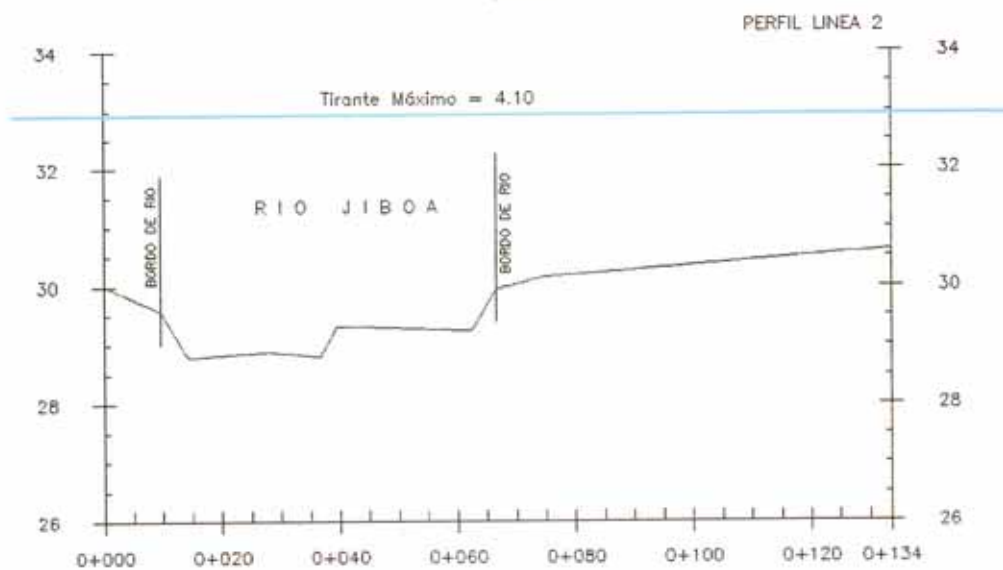
**FIGURA IX-5 CÁLCULO I LA CRECIDA MÁXIMA EN LA SECCIÓN LÍNEA 2 DEL CAUCE DEL RÍO JIBOA**



Fuente: elaboración equipo consultor Eco Ingenieros, 2015

La sección Línea 2 del cauce del río Jiboa no tiene la capacidad hidráulica para transitar el caudal de un período de retorno de 50 años, 936.25 m<sup>3</sup>/s, ya que la profundidad mayor de los taludes naturales del río hasta el bordo es de 0.78 m, según el levantamiento topográfico. En la Figura IX-6 se puede observar el tirante máximo o crecida máxima con respecto a la topografía.

**FIGURA IX-6 CÁLCULO DE LA CRECIDA MÁXIMA EN LA SECCIÓN LÍNEA 2 DEL CAUCE DEL RÍO JIBOA**



Fuente: Elaboración equipo consultor Eco Ingenieros, 2015

Se calcula la crecida máxima de la sección del río Jiboa para la sección transversal Línea 3. En la Figura IX-7 se muestran los resultados del cálculo hidráulico del río, considerando una base igual a 154.83 m, ya que se observa una sección trapezoidal, lo que da como resultado un tirante máximo de 2.69 m.

**FIGURA IX-7 CÁLCULO DE LA CRECIDA MÁXIMA EN LA SECCIÓN LÍNEA 3 DEL CAUCE DEL RÍO JIBOA**



Fuente: Elaboración equipo consultor Eco Ingenieros, 2015

La sección Línea 3 del cauce del río Jiboa analizada no tiene la capacidad hidráulica para transitar el caudal de un período de retorno de 50 años, 936.25 m<sup>3</sup>/s, ya que la altura del talud natural del río más cercano al proyecto es de 2.53 m y si se considera que el río aumenta 0.50 m más por arrastre de escombros la crecida máxima sería de 3.19 m. En la Figura IX-8 se puede observar el tirante máximo o crecida máxima con respecto a la topografía en la sección Línea 3.