

FACTIBILIDAD  
AMBIENTAL “93451  
AGUA Y SANEAMIENTO  
COMUNIDAD EL  
VERDUN”

NUEVA GUINEA

## FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
I. OBJETIVOS.....	4
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	5
2.1 Uso de agua subterránea del acuífero local .....	5
2.2 Obra para captación de agua del MABE.....	6
2.3 Obras Eléctricas .....	7
2.4 Estación de Bombeo .....	8
2.5 Obra para desinfección de agua del MABE .....	8
2.6 Línea de Conducción .....	9
2.7 Tanque para almacenamiento de agua del MABE .....	9
2.8 Red de Distribución.....	9
2.9 Conexiones domiciliarias con micro medición (suministro) del MABE .....	9
2.10 Sistema de saneamiento .....	10
2.11 Componente de Higiene .....	10
3. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	11
3.1 Ubicación del proyecto .....	11
3.2 Área de influencia directa .....	12
3.3 Área de influencia indirecta.....	14
3.4 Características Socioeconómicas del Área de Estudio .....	15
3.5 Caracterización Biofísica del Área de Estudio .....	19
3.5.1 Climatología .....	19
3.5.2 Geomorfología.....	20
3.5.3 Geología .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.5.4 Medio hidrogeológico .....	20
3.5.5 Tipos de Suelos.....	21
3.5.6 Flora del municipio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.5.7 Fauna del municipio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.5.8 Cobertura boscosa.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. Análisis del Riesgo .....	23
4.1 Amenazas Sísmica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2 Amenazas Inundacion .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3 Amenazas por Deslizamiento .....	23

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

5. PGA..... ¡Error! Marcador no definido.
6. RECOMENDACIONES..... ¡Error! Marcador no definido.

### **INTRODUCCIÓN**

En este documento se describen los principales componentes del proyecto de Agua y Saneamiento rural 93451 Agua y Saneamiento en la Comunidad El Verdun en el municipio de Nueva Guinea, siendo la comunidad beneficiada El Verdun, de igual manera se hace una valoración ambiental de las principales características biofísicas del área de incidencia directa e indirecta del proyecto a ser ejecutado y finalmente se propone un Programa de Gestión Ambiental (PGA) que incluye diferentes estrategias para reducir los potenciales impactos negativos que puede generar la ejecución del proyecto.

La comunidad El Verdun, seleccionó como alternativa de abastecimiento la construcción de un Mini acueducto por bombeo eléctrico (MABE), Por lo tanto, el proyecto consiste la construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable tipo MABE (mini acueducto por bombeo eléctrico) diseñado para llevar el agua desde un Río El Piojo hasta un tanque posteriormente, mediante una red de distribución, abastecer cada una de las viviendas beneficiadas. El componente de saneamiento consiste en la construcción de letrina unidades sanitarias para la disposición de excretas, específicamente Letrinas Semi elevadas e igual número de lavamanos a ser instalados cercanos a la vivienda y sobre el trayecto hacia la letrina, con el propósito de promover el hábito de lavado de manos.

Se ha identificado que, durante la ejecución de obras en la etapa de construcción y funcionamiento del Proyecto, ocasionará impactos directos e indirectos dentro del área de influencia directa, sin embargo, se espera que los impactos que se den en la etapa de construcción sean mínimos y temporales, involucrando el corte de vegetación, erosión del suelo, contaminación sonora y reducción de la calidad del aire por emisión de partículas de polvo.

Como parte del cumplimiento de la legislación ambiental vigente como es el Decreto 20-2017 **“Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales”**, los proyecto de **“Abastecimiento de Agua Potable”** se encuentran en categoría

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

III A, el cual se define como proyectos, planes, programas, obras, industrias y actividades que pueden causar impactos ambientales moderados, por lo que están sujetos a una Valoración Ambiental, a través de la elaboración de un programa de gestión ambiental, como condición para el otorgamiento de la Autorización Ambiental correspondiente por MARENA. Por lo tanto, el proyecto 93451 Agua y Saneamiento en la Comunidad El Verdun presenta el Perfil de Proyecto y el Programa de Gestión Ambiental.

### **JUSTIFICACIÓN**

El sub proyecto 93451 Agua y Saneamiento comunidad El Verdun tiene como objetivo promover el Derecho Humano al Agua y mejorar y ampliar la cobertura y el acceso al agua potable y al saneamiento básico asegurando su sostenibilidad a lo largo de los años.

Actualmente, la población total es de 795 personas que habitan en 231 viviendas concentradas, representando 4 hab/vivienda. El 95% de los pobladores de la comunidad se abastece de Agua mediante un MAG y el restante 5% pozos excavado a mano, que no tiene las condiciones, ni la capacidad para cubrir la demanda. Por lo tanto, para la construcción del sistema de agua beneficiara a un total de 795 habitantes para el 2021 proyectando la sostenibilidad a 20 años para 1,195 habitantes para el 2041 con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la comunidad rural proveyendo el vital líquido hasta sus hogares.

En cuanto a la variable relacionada a la tenencia de saneamiento, los datos generados por los protagonistas reflejan que en el 47.03% no tienen opción de saneamiento que equivale a 164 familias protagonistas de la comunidad de El Verdun, en cambio algunas familias, manifestaron que en sus viviendas tienen opción de saneamiento, pero a pesar que tienen opción de saneamiento el 100% refiere que el estado de la misma es regular o mala.

## **I. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad El Verdun a través de un sistema de agua y saneamiento e higiene, garantizando que se cumplan las medidas ambientales por medio del Programa de Gestión Ambiental.

### **Objetivos Específicos**

1. Establecer y recomendar medidas de protección, prevención, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales negativos que pudieran resultar de las actividades de construcción y operación del proyecto sobre los componentes ambientales afectados
2. Definir acciones y estrategias de reducción de riesgos ante amenazas socio naturales que pueden incidir en el proyecto.
3. Establecer un mecanismo de monitoreo y seguimiento de la implementación de medidas ambientales.
4. Elaborar un plan de capacitación en gestión de riesgos y educación ambiental para el personal que ejecutará las obras de los diferentes componentes del sistema de agua, así como pobladores del área de incidencia del proyecto.

## **II. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en la construcción de un Mini acueducto por Bombeo Eléctrico (MABE) que funcionara con el esquema hidráulico siguiente: Fuente (Rio El Piojo) + Línea de conducción + Tanque de Almacenamiento + Red de Distribución + Conexiones Domiciliars.

El nivel de servicio proyectado es de conexiones domiciliars, de acuerdo a la demanda de la comunidad se estarán construyendo 231 conexiones. La cobertura del sistema proyectado alcanza el 100 % de las viviendas de la comunidad.

### **2.1 Uso de agua superficial del acuífero local**

*Construir las obras e instalaciones del **Mini Acueducto por Bombeo Eléctrico (MABE)**, haciendo uso de **agua superficial del río El Piojo**, a través de estación elevadora y suministro de energía eléctrica comercial de media y baja tensión transferida al motor sumergible de la bomba, con nivel de servicio de conexiones domiciliars con micro-medición, apropiado para abastecimiento de agua potable.*

<b>Sitio donde Obra de Captación (Rio El Piojo)</b>	
<b>Norte</b>	<b>779596</b>
<b>Este</b>	<b>1288054</b>
<b>Elevación</b>	<b>198</b>

## 2.2 Obra para captación de agua del MABE.

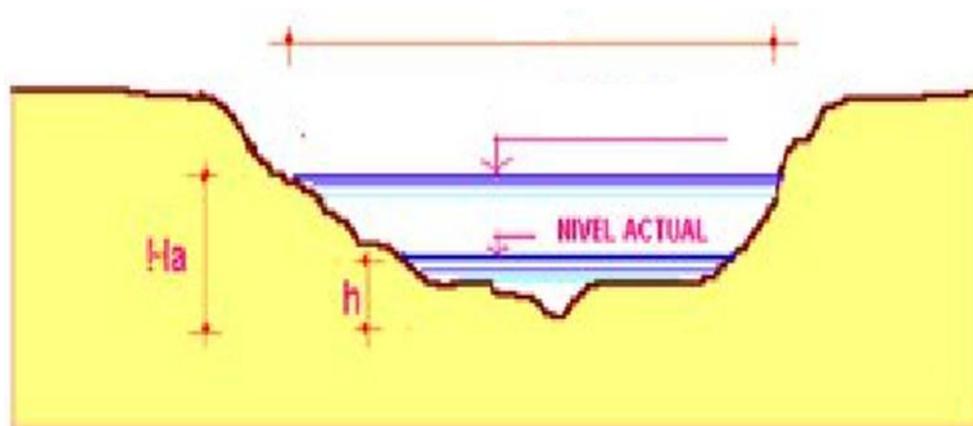
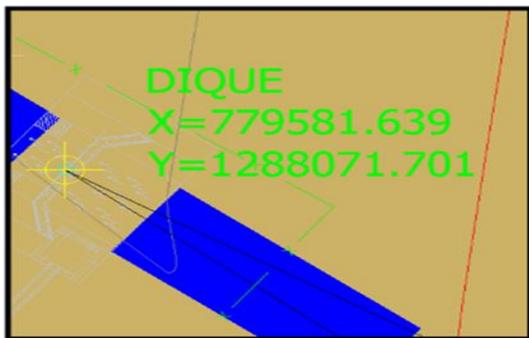
Capacidad de volumen de retención: 162.74 m<sup>3</sup> de agua superficial sobre el lecho del río, para garantizar el caudal de bombeo de 2.41 lps con régimen de bombeo de 16 horas diarias.

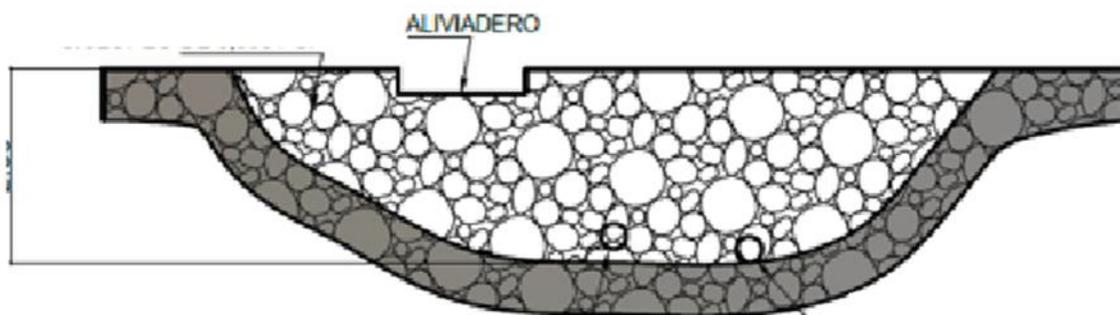
ACTUALIZAR

Ubicación: Yace sobre el fondo lacustre del río **El Piojo**, distante 5.89 km rumbo Sureste del núcleo poblacional de la comunidad El Verdun. Datum: WGS84, Coordenadas UTM 16P X=0779620.401 m E Y=1288027.113 m N.

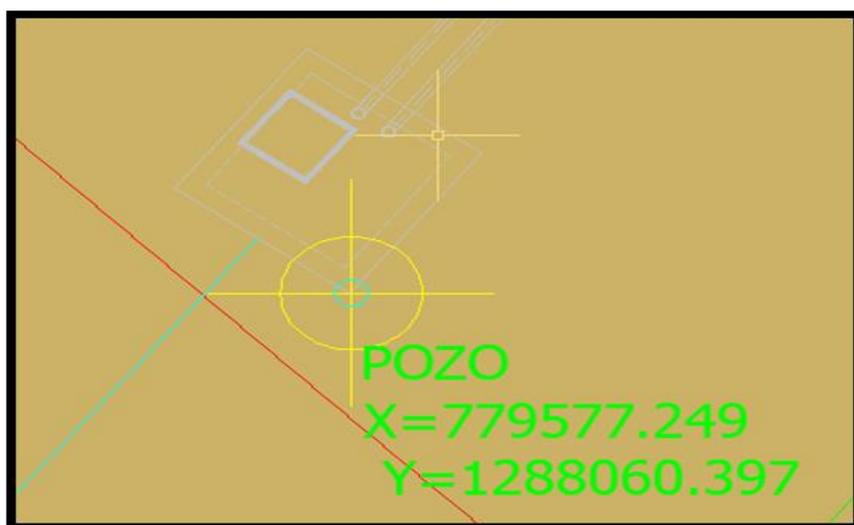
Coordenadas eje dique: X=779581.639 M E Y=1288071.701m N.

Extensión de la corona del dique a lo ancho del río: 16.48 m. Se debe corregir este dato de acuerdo a las dimensiones del río El Piojo. No es cierto que sean iguales





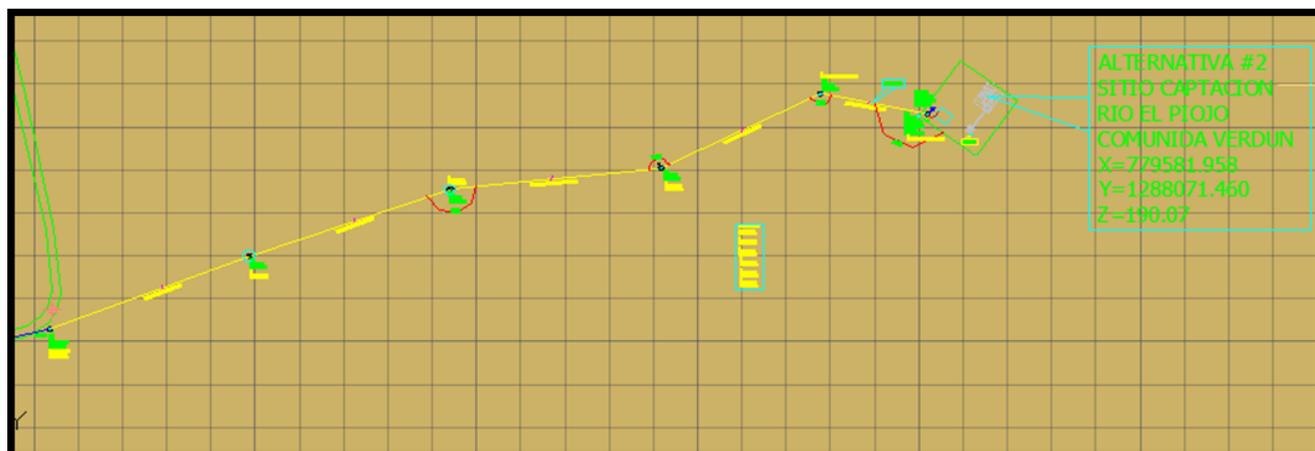
ELEVACIÓN DE DIQUE TOMA



## 2.3 Obras Eléctricas

- 1.1.1 Operación de instalaciones eléctricas de corriente alterna de media y baja tensión del interconectado nacional, transferida a los motores sumergibles de las bombas (para agua y para lodos) y demás instalaciones. En todos los casos con todas sus protecciones; para transmisión de corriente directa a los sistemas eléctricos de: a) motores sumergibles de las bombas, b) caseta de control y vigilancia c) iluminación de predio. Las instalaciones eléctricas de baja tensión se derivan del sistema de media tensión unifilar, interno del proyecto.

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL "93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN"**



### **2.4 Estación de Bombeo**

Durante la operación del sistema, por el período de los 10 primeros años (2022 - 2031), debe operar y mantener funcionando un (1) motor de 2.5 HP. Es evidente que transcurrido los primeros 10 años, se debe cambiar el motor de 2.5 HP, por otro (1) motor con mayor potencia (3.0 HP) que debe operar y mantener funcionando durante los restantes 10 años de vida útil (2032 - 2041) del período de diseño de 20 años, según se indica en tabla de Cálculo del equipo de bombeo para regímenes de bombeo variables. Posterior a este período se debe actualizar la demanda y la potencia del motor

### **2.5 Obra para desinfección de agua del MABE**

El sistema de desinfección a implementarse en el proyecto es un equipo dosificador de pastillas de cloro activo 65%, con dosis promedio: 2 mg/lit. y concentración de la solución: 1 mg/lit.



## **2.6 Línea de Conducción**

Consiste en la instalación de 10.22 ml. de Tubería de hierro galvanizado Ø1 1/2" con todos sus accesorios, que conducirá el agua extraída por el Sistema de Bombeo desde el Pozo - Sarta de Bombeo hasta Tanque de metálico sobre torre, el cual está ubicado en el mismo predio del pozo.

## **2.7 Tanque para almacenamiento de agua del MABE**

Ubicado en la zona alta, al extremo Sur, cercano a la comunidad. El sitio colinda con terrenos propiedad del Sr. Daniel Ruiz, en las coordenadas UTM 16P X=779129.375N Y= 1287934.587 NTN: 242.00 msnm. Y se propone la elevación de 1.60m por falta de altura para facilitar presión hidrostática en la red el NT: 243.60 msnm El sistema incluye 49.00 m<sup>3</sup> (capacidad nominal 12,944.43) de volumen útil de almacenamiento de agua clara, posterior al equipo de bombeo. Volumen calculado, considerando 35% de tasa aplicable al CPTD, demandado por la población al final del período de diseño. El tanque está diseñado para almacenar, conservar y suplir las demandas máximas a los diferentes usos y usuarios, presiones necesarias y disponer de reserva ante eventualidades e interrupciones en el suministro de agua para un buen nivel de servicio. Su estructura de concreto ciclópeo es duradera, de forma cuadrada de largo y ancho: y fondo sobre losa de concreto reforzado. Dimensiones internas: Cota de fondo: 243.50 msnm, Tirante máximo: 2.00 m, Cota de rebose: 1.80 msnm. Largo = Ancho = 5.90 m y altura total de cuerpo de tanque 2.60 m para minimizar la sobre-presión. Losa tapa superior de concreto reforzado de (4,000 psi), espesor 0.30 m. El tanque es impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración El tanque posee todas sus obras comunes y conexas:

## **2.8 Red de Distribución**

Operación de red de tuberías para distribución de agua potable, La distribución y suministro de agua potable hace uso de la fuerza de la gravedad, el agua fluye desde el tanque a través de tubería primaria y red de ramales abiertos de tubería de material plástico PVC 1120 SDR 26, hacia las viviendas, con capacidad de conducir el gasto de 4.01 lps de consumo máximo horario (CMH) al final del período de diseño (año 2041). El agua es conducida desde el tanque de almacenamiento, a través de la tubería principal y ramales abiertos de la red. La tubería tiene 6,414.21 m de longitud total. Distribuida en:

Diámetro nominal de 50 mm (2 pulg.), L = 6,378.34 m

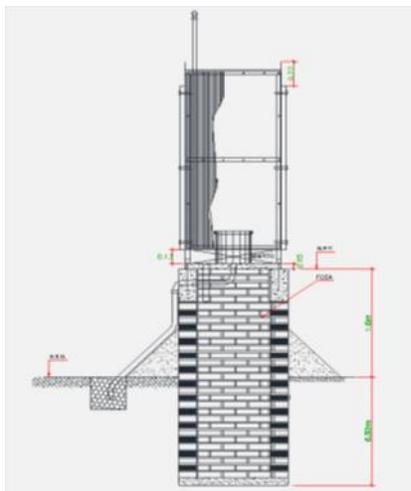
Diámetro nominal de 100 mm (4 pulg.), L = 35.87 m

## **2.9 Conexiones domiciliarias con micro medición (suministro) del MABE**

La operación de conexiones domiciliarias con micro medición, para suplir las demandas máximas a los diferentes usuarios. Se establecerán 226 unidades de conexiones domiciliarias, distribuidas en: 226 viviendas habitadas.

## **2.10 Sistema de saneamiento integral**

Se construirán unidades sanitarias para la disposición de excretas, específicamente letrinas Semi elevadas, cuya fosa sea confinada con mampostería en su fondo y paredes laterales, plancha y banco de fibra de vidrio, caseta forrada de láminas de zinc liso calibre 28, estructura de techo. Caseta, puerta de marco metálico y forrado con lámina de zinc.



Letrina-semi elevada.

## **2.11 Componente de Higiene**

Para esto se dotará a la comunidad de lavaderos con su respectivo pozo de absorción, con la finalidad de garantizar el lavado de manos y contribuir a disminuir el índice de enfermedades diarreicas e intestinales en la comunidad.

### **3. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### **3.1 Ubicación del proyecto**

Antes de la recolonización de Nueva Guinea y la migración de la población nativa, existían pequeños asentamientos de grupos de personas que se dedicaban a la recolección de raicilla y hule.

La recolonización de Nueva Guinea inicia con la llegada de 16 personas (Antonio Rugama, Antonio López, Marcos López, Marcos García, Donald Ríos Obando, Juan Zepeda, Nicolás Soto, Marcos Alvir, Víctor Ríos Obando, Francisca Pérez, Reinerio Espinoza, Alberto Espinoza, Nicanor Velázquez, Sara de Zepeda, Valentín Baltodano y Reinerio Cadena) el 5 de marzo de 1965 principalmente de Somoto y Carazo, su primer campamento fue en una finca de nombre la guinea de un sumo llamado Francisco León, después se trasladaron a las orillas del río el Zapote, donde se asentaron y fundaron el poblado llamándole “Luz en la Selva” nombre adoptado por el apoyo brindado por pastores evangélicos, principalmente del pastor José Miguel Torres Reyes Después tomó el nombre de Nueva Guinea. Sobre éste nombre existen diversas hipótesis la más cercana es que al trasladarse los colonos al nuevo lugar estos le pusieron Nueva Guinea porque su primer campamento lo habían hecho en la Finca la guinea.

Nueva Guinea pertenece a la división administrativa superior de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), la cabecera regional es Bluefields. La administración del territorio está bajo el marco de régimen autonómico regional del país.

#### **Fundación del Municipio.**

**Nombre del Municipio NUEVA GUINEA**

**Nombre del Departamento Región Autónoma Atlántico Sur**

**Fecha de fundación** 9 de noviembre de 1981

**Posición geográfica** Está ubicado entre las coordenadas 11º 41' latitud norte y 84º 27' longitud oeste.

#### **Límites**

Norte: Municipios Muelle de los Bueyes y El Rama.

Sur: Municipios de San Carlos, El Castillo y Bluefields.

Este: Municipio de El Rama y Bluefields.

Oeste: Municipios de El Almendro, Villa Sandino y San Miguelito.

**Extensión territorial** 2,774 km.<sup>2</sup>

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

### **Clima**

El clima del municipio se encuentra dentro de la denominación genérica de selva tropical. La precipitación promedio anual es de 2,245 milímetros, siendo la precipitación mensual de 203.6 milímetros.

**Población** 136,349

**Densidad Poblacional** 35.09hab./ km.<sup>2</sup>

**Religión** Católica

**Distancia a la capital y a la**

**cabecera** La sede municipal dista 292 km. de Managua.

**Principales Actividades**

**Económicas**

La actividad económica predominante en el municipio es el sector agropecuario, teniendo mayor impacto la producción agrícola, ya que la actividad ganadera está destinada fundamentalmente al consumo interno local y nacional.

En el área rural, el municipio se encuentra organizado en 33 colonias y 153 comunidades y el territorio se divide en 6 distritos y cada distrito cuenta con representante del alcalde (alcaldito), con poderes de administrativos esto delegados son nombrados por el consejo municipal. Esta estructura territorial representa una oportunidad para el sub sector de agua y saneamiento rural, cada distrito cuenta con una sede donde se cuenta con oficina y se prestan algunos servicios a la población como la tramitación de carta de venta también la mayoría de la institución estatales presente en el municipio han adoptado esta división administrativa territorial para su debida atención por lo que nosotros como FISE deberíamos de hacer lo mismo.

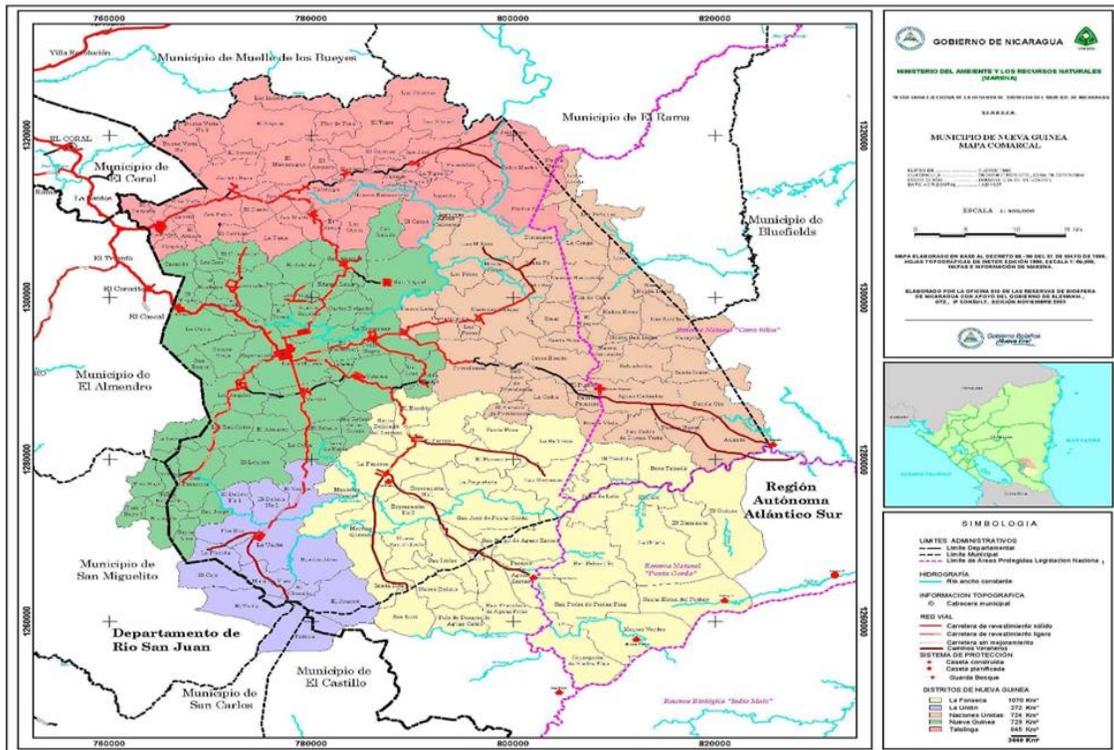
### **3.2 Área de influencia directa**

La comunidad El Verdun se encuentran, al sur de la cabecera municipal de Nueva Guinea, a una distancia de 4.8 kilómetros de distancia.

Estas comunidades se encuentran de manera concentrada, La población actual de la comunidad El Verdun es de 795 habitantes, distribuidos en 231 viviendas, un centro de salud y una escuela pública, esto de acuerdo al levantamiento oficial realizado casa a casa, por la municipalidad en acompañamiento con el FISE y Consultor.

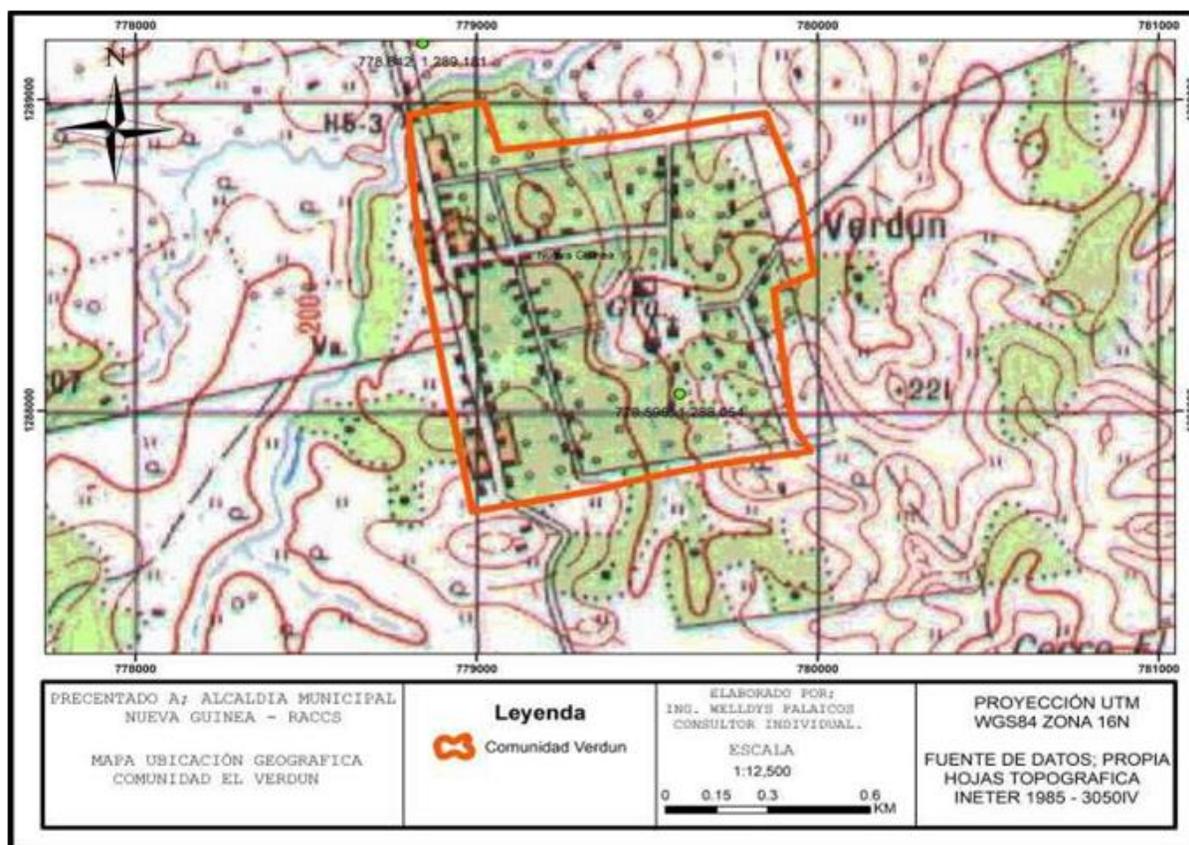
# FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”

Mapa N°2. Micro localización en el área de estudios



Mediante la utilización de herramientas Gis y hojas topográficas 3350 IV y 3351 III, se logró la ubicación y delimitación del área de influencia de la comunidad que abarca en un 100% toda la población de las mismas ver figura N°3

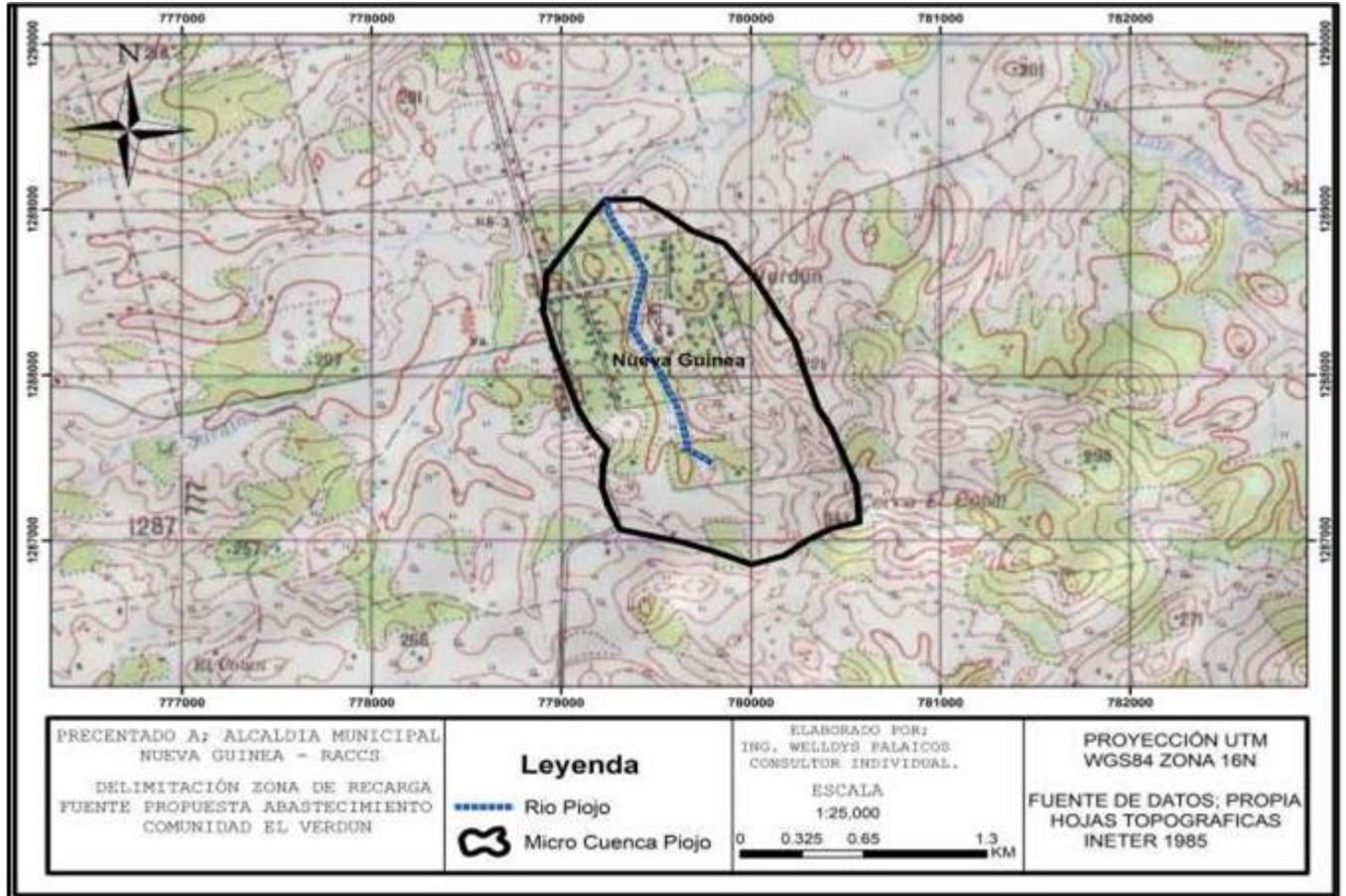
## FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”



### 3.3 Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta está determinada por área de amortiguamiento de 1 km de margen del centro poblacional, en donde se estiman que sean posibles algunas alteraciones sobre todo en lo referente a calidad de aire y calidad de cuerpos de agua receptores. El área de influencia indirecta afectara de manera temporal, al momento que se realicen las actividades macro.

## FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”



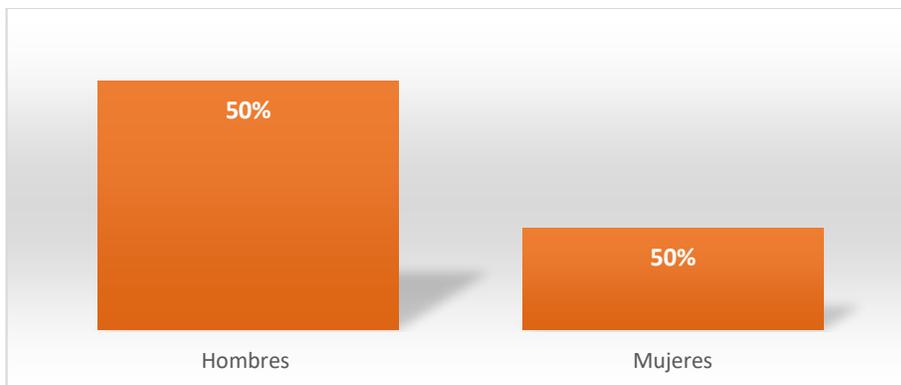
Mapa N°4. Mapa de Área de Influencia Indirecta

### 3.4 Características Socioeconómicas del Área de Estudio

#### 3.4.1 Población en Genero

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

La comunidad de El Verdun, cuentan con una población total de **795** habitantes, de los cuales **398** son hombres representando el 50% de la población y **397** son mujeres equivalentes al 50 % de la población total.



### **3.4.2 Distribución de población por rango de edad**

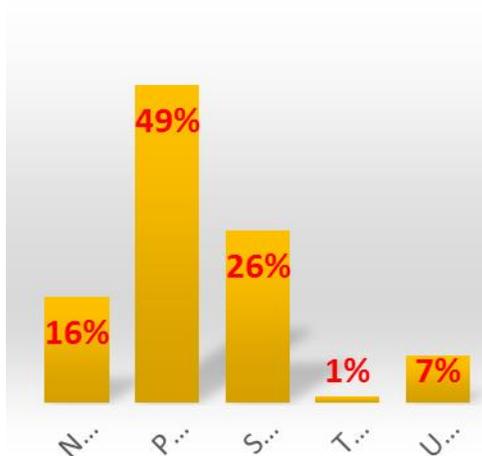
La distribución de esta población por rango de edad nos refiere que la mayoría oscila entre los 31 y los 65 años, seguido del intervalo que va de los 14 a los 30 años; la menor cantidad de población está en las personas de 66 años a más.

Se refleja un indicador que es una población joven con potencial para apoyar el desarrollo económico y social de la comunidad, este es un factor importante para la implementación y ejecución del proyecto de agua y saneamiento.

Edad	Porcentaje	Cantidad
0 - 5 años	10%	83
6 - 12 años	14%	109
13 - 17 años	12%	99
18 - 30 años	22%	171
31 - 60 años	32%	256
61 + años	10%	77
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>795</b>

### **3.4.3 Nivel de escolaridad**

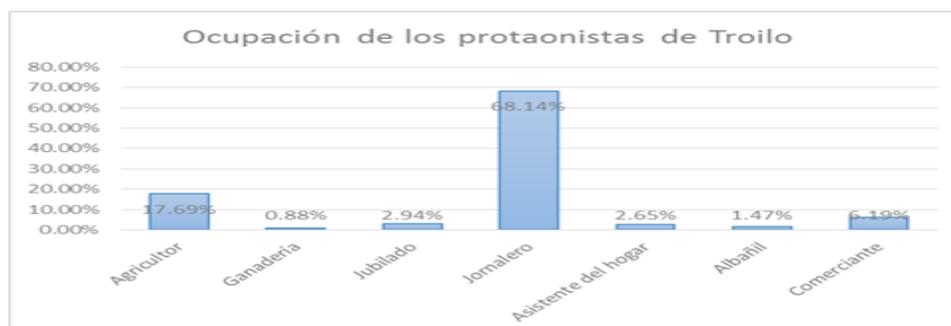
El indicador de iletrados es de 105 correspondiente al (7.57%) en relación al total de la población que respondió; por otra parte, la mayoría de la población 823 (59.36%) están en el rango de primaria, además la tasa de pobladores que respondieron tener secundaria aprobada representa el 246 (17.73%), la persona con nivel universitario representa 36 que corresponde al 2.58 %, preescolar 170 (12.23%) y 0.7 (0.49%) para los que tienen alguna carrera técnica.



### **3.4.4 Economía y empleo**

La economía y empleo de los miembros de las familias está mayormente basada en servicio, a labores relacionadas al campo haciendo la función de jornaleros lo cual representa un 68.14% (231 protagonistas) de los que tienen algún tipo de ocupación. El 17.69% se dedican a la agricultura que representa (60 protagonistas), 6.19% son comerciantes (21 protagonistas), el 2.94% son jubilados (10 protagonistas), 2.65% son asistentes del hogar (9 protagonistas), 1.47% son albañiles (5 protagonistas), y el 0.88% se dedican a la ganadería (3 protagonistas). El 50% de los habitantes de la comunidad trabajan dentro de la comunidad.

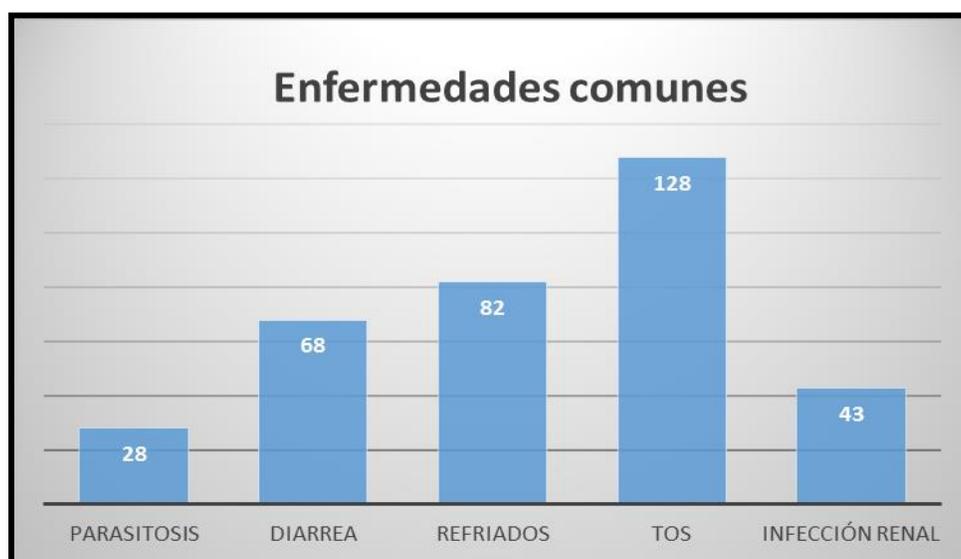
## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**



### **3.4.5 Acceso a servicios de salud**

A pesar de tener el puesto de salud existen seis sectores que tienen que recorrer grandes distancias para ser atendidos.

Las principales enfermedades padecidas por los miembros de las familias durante el último año, son: tos con 128 casos que representa 36.68%, resfriados con 82 casos que representa 23.50%, diarrea con 68 casos que representan 19.48% e infecciones renales 43 casos que representa el 12.32% de los protagonistas, siendo la diarrea enfermedad de origen hídricas. Los datos nos indican que es una comunidad prácticamente sana, con pocos índices de enfermedades.



### **3.4.6 Acceso a Servicios de Educación**

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

Existe una Escuela primaria en la Comunidad protagonista del proyecto de Agua y Saneamiento Comunidad de El Verdun.

La escuela al igual que el puesto de salud está en el mismo sector los niños y niñas recorren la misma distancia que los pacientes para hacer atendidos. La diferencia es que a los niños y niñas les toma más de 40 minutos llegar a su escuela.

En la comunidad de El Verdun hay un instituto de secundaria públicos que atienden en turno diurno y sabatino.

### **3.4.7 Energía Eléctrica**

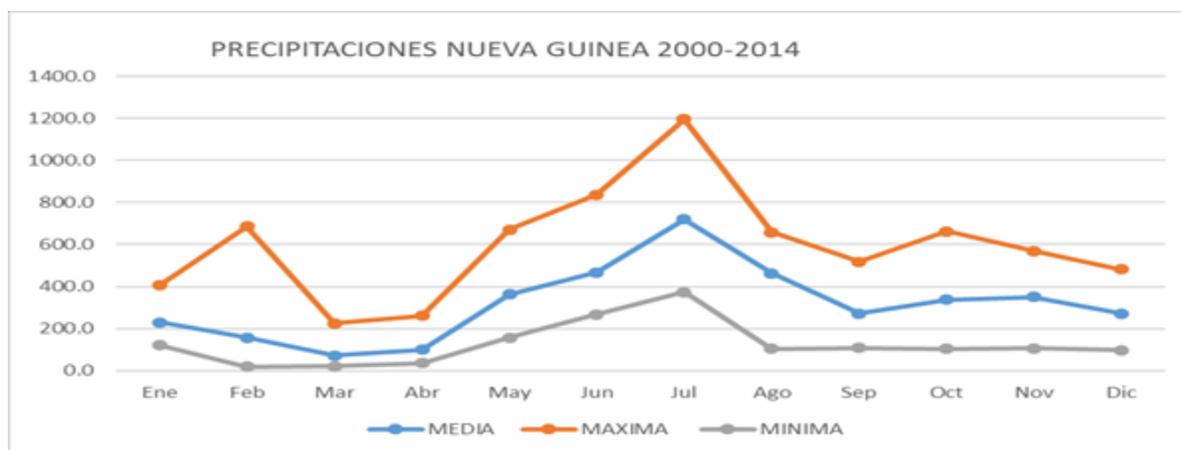
El 92.63% en la comunidad de El Verdun poseen el servicio de energía eléctrica (219 de las viviendas), en cambio el 7% no tiene energía eléctrica (7 de las viviendas) por lo que utilizan candil o lámpara de mano para iluminar su hogar. El no tener energía les genera gastos para la compra de gas o baterías de entre 20 a 50 córdobas.

## **3.5 Caracterización Biofísica del Área de Estudio**

### **3.5.1 Climatología**

Según el mapa de zonificación climatológica de Nicaragua que fue elaborado por el INETER indican que la clasificación climatológica propuesta por Koopen, el Municipio Nueva Guinea se caracteriza por tener un clima monzónico (Am), que predominan en la llanura de las regiones autónomas del atlántico, que se caracteriza por registrar un periodo lluvioso de 9 o 10 meses, con precipitaciones promedió anuales que van de los 2000 mm a 4000 mm aproximadamente, las lluvias disminuyen en los meses de marzo y abril, las temperaturas medias anuales oscilan entre los 25°C y 26°C. A continuación, se realiza un análisis del comportamiento de las principales meteorológicas, las cuales son descritas en los capítulos de la situación actual.

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**



Los datos de la temperatura fueron tomados de la estación San Carlos, código N°69090, ya que esta es la única que reporta los registros, donde la temperatura media anual es de 25.4C. Constándose en la serie un máximo de 26.3°C y un mínimo de 24°C, siendo este el mes más cálido mayo y el más frío enero. En la serie estudiada no se observa ninguna tendencia al alza o la baja en cuanto a las temperaturas.

### **3.5.2 Geomorfología**

Se tomó como referencia el mapa geológico de Nicaragua INETER 1995, la comunidad El Verdún, Pertenece a la formación N(2-1)-N2c, rocas volcánicas del grupo coyol inferior y superior, donde litológicamente la comunidad El Verdún está representada por Rocas volcánicas.

conformada por: Rocas volcánicas: lavas basálticas, andesíticas y dacíticas; ignimbritas, tobas, ver figura N°7.

Estos afloramientos de rocas están considerados en algunos casos como rocas porosas o congruentes, esto conjugado a la altura a la que se encuentra la comunidad El Verdún, lo que hace que las precipitaciones una parte se infiltre y otra fluya por escorrentías

### **3.5.4 Medio hidrogeológico**

Los aspectos hidrogeológicos en la realización de un estudio son importantes porque se pueden estimar de manera teórica los potenciales hídricos. Al respecto, se investigaron los componentes del medio hidrogeológico, e hidrodinámica del acuífero (profundidad) y los aportes naturales de agua, datos que han servido para la determinación de la disponibilidad actual de agua subterránea.

Se tomó como referencia Mapa Hidrogeológico San Carlos Elaborado por el Ineter-Cosude 2004, se determinó que en la comunidad El Verdún predomina un tipo de Formación Hidrogeológica el cual se describe a continuación;

La comunidad El Verdún se ubican sobre formaciones Coyol Inferior y superior (Tpc), Se constituye de Rocas del Terciario fracturadas, meteorizadas y alteradas hidrotermalmente como andesitas, clasificadas como clase IV baja o nula, según el grado de fracturación, forma pequeños acuíferos locales con descargas a manantiales, la producción este tipo de rocas pertenecen a acuíferos

## **FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”**

fracturados profundos, donde los coeficientes teóricos de transiividad proporcionan rendimientos entre los 5 a 10 gpm

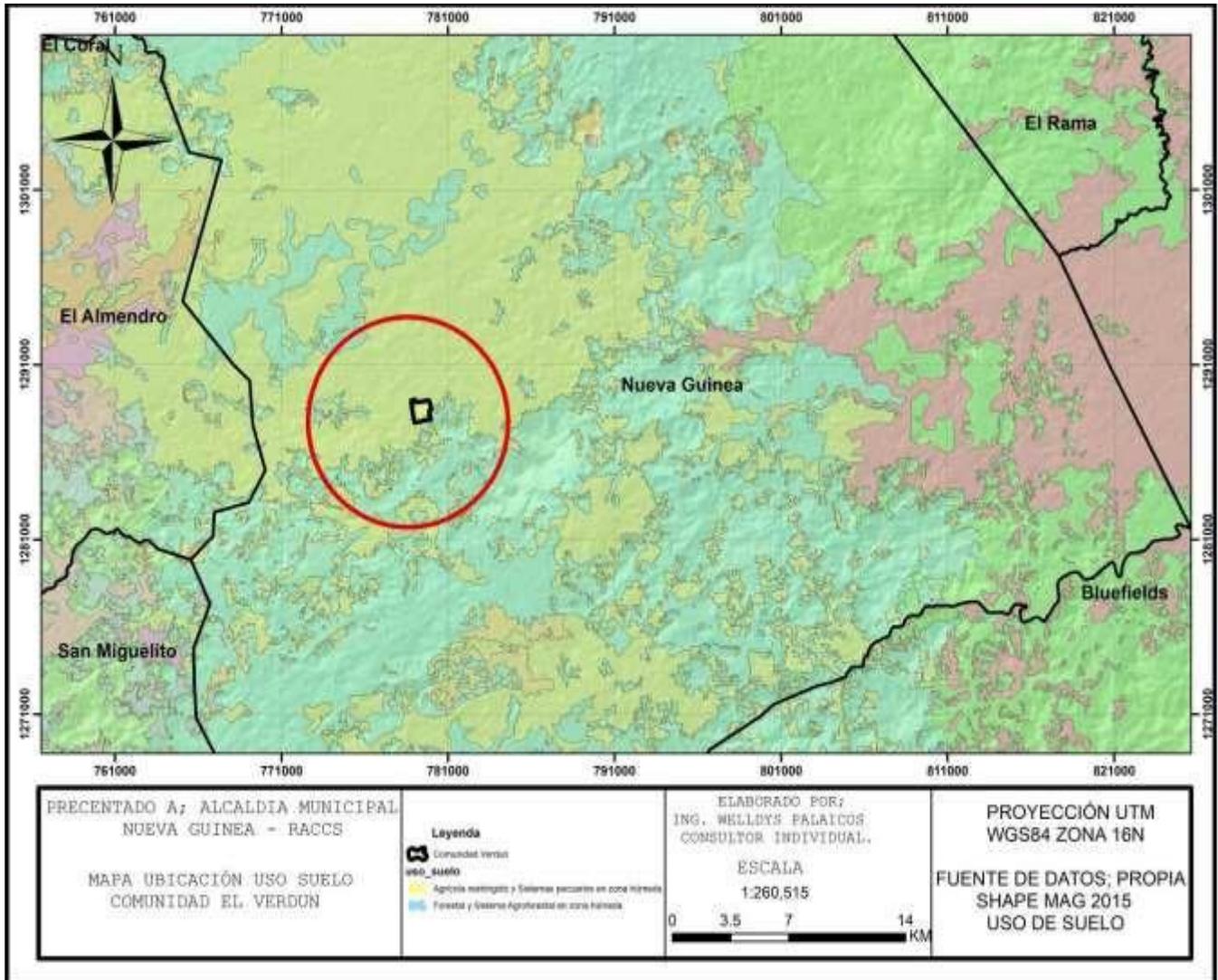
### **3.5.5 Uso de Suelos**

En la comunidad El Verdún existen suelos limo arcilloso, de baja permeabilidad, según información del consultor en prueba de permeabilidad y caracterización geológica de la zona.

Estos suelos son considerados con buen drenaje, en períodos lluviosos normales se mantienen húmedos o mojados con baja saturación de base a un 35% a una profundidad de 120 cm. Son suelos que se ubican en zonas donde las precipitaciones son elevadas excediendo la evapotranspiración durante algunos periodos del año.

El suelo es apto para los cultivos que se adapten a las condiciones de suelos y clima, cultivos anuales, semiperennes y perennes, sistemas agroforestales, plantaciones para la explotación forestal, requiriendo siempre el manejo correspondiente a las prácticas de conservación de suelos y de los recursos naturales disponibles. En la actualidad el uso de suelo en la comunidad El Verdún está dominado por Agrícola Restringido y sistemas pecuarios en zona húmeda, forestal y sistemas agroforestales en zona húmeda, a como se muestra a continuación en el cuadro rojo Figura N°3, mapa de uso de suelo.

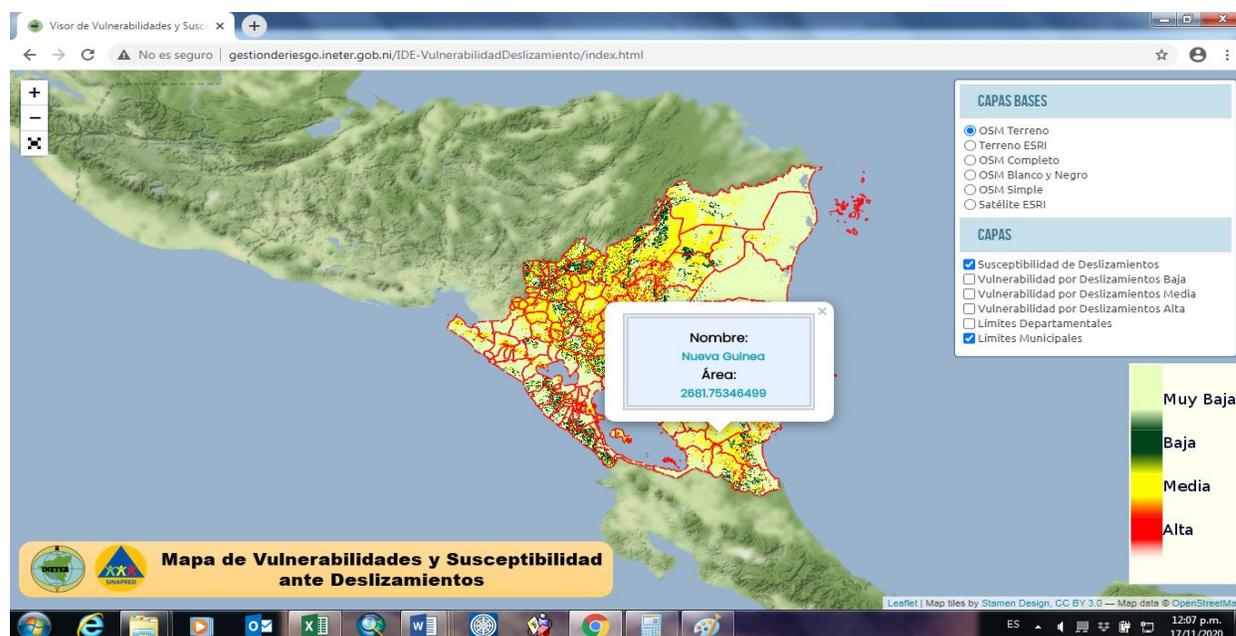
# FACTIBILIDAD AMBIENTAL "93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN"



## **4. Análisis del Riesgo**

### **4.1 Amenazas por Deslizamiento**

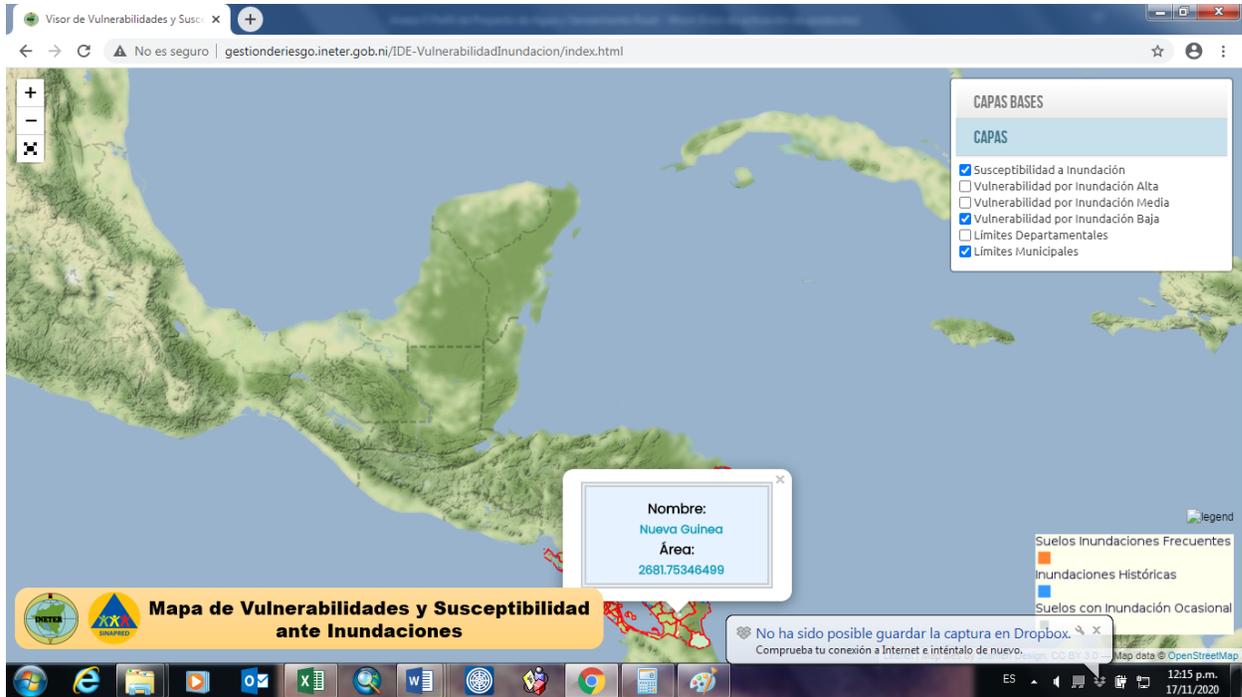
En el territorio de Nueva Guinea se localizan algunos cerros que presentan tendencias a deslizamientos superficiales y pequeñas coladas; debido a su estructura frágil de terrenos inestables, susceptibles ante fenómenos hidrometeoro lógicos, los que producen socavamiento en las bases de laderas y pendientes, ocasionando el desprendimiento de rocas. La posibilidad de estos deslizamientos se ha incrementado posterior al Huracán Mitch, producto de las precipitaciones prolongadas, sumados a las características de inestabilidad del suelo (capa vegetal de 30 cm de espesor, material pómez y toba alterada) y pendientes pronunciadas.



### **4.2 Amenazas por Deslizamiento**

El municipio de Nueva Guinea, tiene un riesgo medio, que en su territorio en algunos sectores sufra inundaciones, como es el sector de Puerto Príncipe.

# FACTIBILIDAD AMBIENTAL “93451 AGUA Y SANEAMIENTO COMUNIDAD EL VERDUN”



## 4.3 Amenazas por huracanes.

