



Estudio de Potencial Energético Renovables de las plantas de tratamiento de Coraasan (La Noriega).

Santiago de los Caballeros, República Dominicana

11 de julio del 2024

**Dirección de
Gestión Ambiental**

**Departamento de
Adecuación Ambiental**

**Fecha de
elaboración:**
11/07/2024

Elaborado por:
Ing. Julio Alb. Francisco

Revisado por:
Ing. Juan Bartolome Franco

Tabla de contenido

1.	Introducción.....	3
2.	METODOLOGIA (base de Estudio).....	4
2.1	Energía Solar.....	4
2.2	Energía Eólica.....	5
2.3	Energía Hidráulica.....	5
3.	Potencial energético	6
3.1	Potencial Solar	6
3.2	Potencia Eólica.....	6
3.3	Potencia Hidráulica	7
3.4	POTENCIAL ENERGETICO EN RENOVABLES EN 3,446 MWATTS	8
4.	ENERGIA POR TECNOLOGIA POR AÑO EN MW/año	8
5.	COSTOS ASOCIADOS POR TECNOLOGIA.....	9
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	11

1. Introducción

Para el tratamiento y saneamiento de las aguas de las plantas de tratamiento, se utiliza equipos que consumen energía eléctrica y por tanto, puede reflejar un alto consumo y por tanto, altos costos por energía. La eficiencia de la planta en términos energéticos se mide en KWh/M³ de agua tratada. Lo que refleja que mientras más energía utilizamos para tratar el agua, menos eficiente es la planta y por lo tanto la planta de tratamiento se estaría alimentando del SENI y este puede estar usando plantas que aumenten los gases de efecto invernadero (Termoeléctricas).

Para mejorar la eficiencia de las plantas de tratamiento y reducir los gases de efecto invernadero como la huella de carbono, hemos analizado las plantas de tratamiento de la Coraasan, en base al potencial energético que estas puedan tener (en base al área útil y las condiciones medioambientales), utilizando la herramienta de geolocalización con el software QGIS.

Nuestra planta de tratamiento que tomamos como modelo, es la planta de aguas potable **la Noriega**.

2. METODOLOGIA (base de Estudio)

Para identificar la planta como modelo del potencial energético que tienen las de CORAASAN, analizamos todos los esquemas energéticos de energía renovable que pueda tener, entre las cuales están:

- a) Solar
- b) Viento
- c) Hidráulica

2.1 Energía Solar

Para verificar del potencial energético solar, tomamos como referencia LA IRRACION GLOBAL HORIZONTAL, de la Republica Dominicana en la página: <https://globalsolaratlas.info/map?c=19.287165,-70.934601,10&a=-70.919495,19.19835,-70.919495,19.298183,-70.757446,19.298183,-70.757446,19.19835,-70.919495,19.19835>

El cual tomamos los siguientes datos:

- Direct Normal irradiation DNI 4.88—5.41 kWh/m²
- Global horizontal irradiation GHI 5.33—5.62 kWh/m²
- Área útil de la planta, de forma tal que no impida el proceso normal, ni en la etapa de mantenimiento de la planta, tomando solo el espacio en los laterales de la planta con una distancia mínima de 3 mts hacia los extremos de la

..

planta.

2.2 Energía Eólica

Para medir el potencial energético eólico, tomamos como referencia los datos estadísticos de la página <https://www.meteored.do/mapas-meteorologicos/>, en las coordenadas WGS 84/ UTM zone 19N: 322057.6 2145509.5 . Esta coordenada es de la planta la Noriega en donde se Registran vientos que oscilan entre 18 km/h a 65 km/h, la cual presenta valores excelentes para la generación eólica.

2.3 Energía Hidráulica

La planta la Noriega se alimenta de la toma de Bao y de López, con un diámetro de 48 pulg c/u respectivamente, estas se unen y cambia el diámetro de la tubería por 72 pulg. La distancia entre la toma de Bao es de 7.3 kmts y la de López es de 7.5 kmts, lo cual forma una distancia promedio de 7.4 kmts.

El caudal total de llegada es de 6 M3/s a una altura de 270 mts sobre el nivel del mar, las Alturas de las tomas, tanto de Bao como de López están con respecto al nivel del mar son 318 mts y 320 mts. Lo que significa una altura promedio de las tomas de 319 mts

3. Potencial energético

3.1 Potencial Solar

Para la energía solar, tenemos áreas útiles que generalmente están en los linderos de la planta, ósea están aproximadamente a 10 mts de distancia la cual tomaremos 6 mts, de forma tal que no impida el correcto funcionamiento ni los mantenimientos necesarios para la planta, las cuales los dividimos en 4 áreas

A) Area 1: 6 mts * 64 mts = 384 mts²

B) Area 2: 6 mts * 62 mts = 372 mts²

C) Area 3: 6 mts * 86 mts = 516 mts²

D) Area 4: 6 mts * 40 mts = 240 mts²

$$A_{total\ en\ paneles} = 1512\ mts^2$$

3.2 Potencia Eólica

Debido al área que podemos utilizar y de forma que produzca el mínimo impacto ambiental hemos estudiado que solo podemos instalar un generador eólica de 2.1 Mva, con las siguientes características:

- Distancia del generador de 12 mts
- Distancia de cada una de las aspas 56 mts

Para que consiga la mayor de energía al año a estas velocidades estimamos que debemos instalar este generador a 110 mts de altura.

3.3 Potencia Hidráulica

La fórmula para evaluar la potencia máxima que se puede turbinar viene por la siguiente expresión

$$P_{watts} = Q_{util} * \rho * g * H_{trabajo} * e$$

Donde:

$$Q_{util} = kQ_{total}, \text{ para una turbina Francis } k = 0.6$$

$$Q_{util} = (0.6) * \left(6 \frac{m^3}{s}\right) = 3.6 m^3/s$$

$$\rho = \text{Densidad del agua} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = \text{gravedad} = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_{trabajo} = H_{util} - P_{friccion} = 45 \text{ mts} - 10 \text{ mts}$$

$$H_{trabajo} = 35 \text{ mts}$$

$$e = n_{turbina} * n_{generador} * n_{transformador}$$

$$n_{turbina} = 0.91$$

$$n_{generador} = 0.92$$

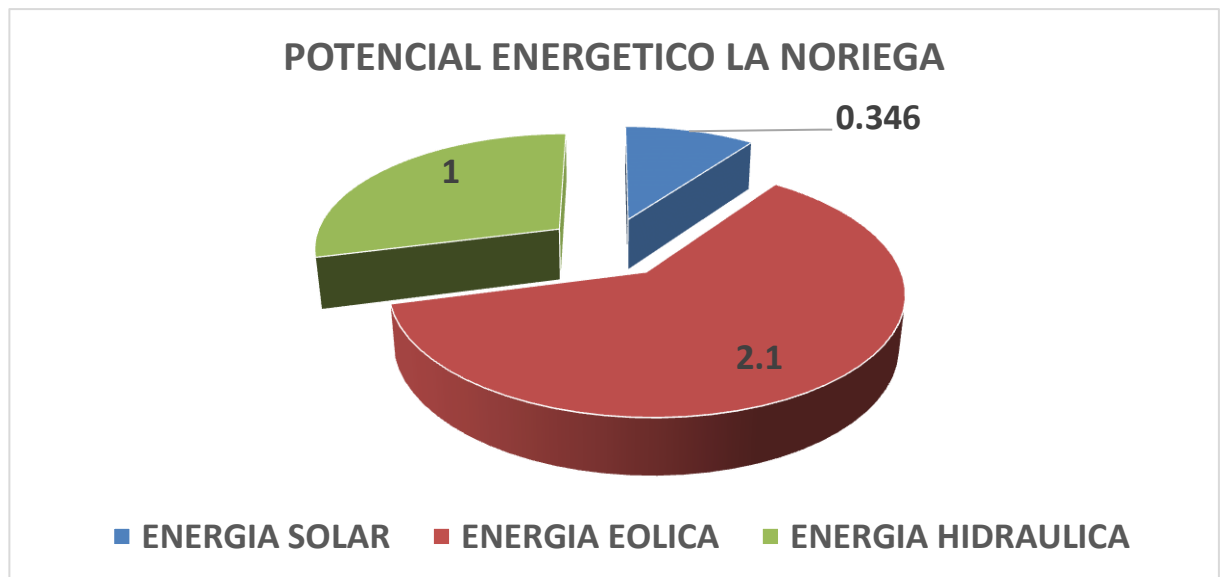
$$n_{transformador} = 0.99$$

$$P_{watts} = \left(3.6 \frac{m^3}{s}\right) * (1000 \text{ kg/m}^3) * (9.81 \text{ m/s}^2) * (35 \text{ mts}) * (0.91 * 0.92 * 0.99)$$

$$P_{watts} = 1,024,481.13768 \text{ watts}$$

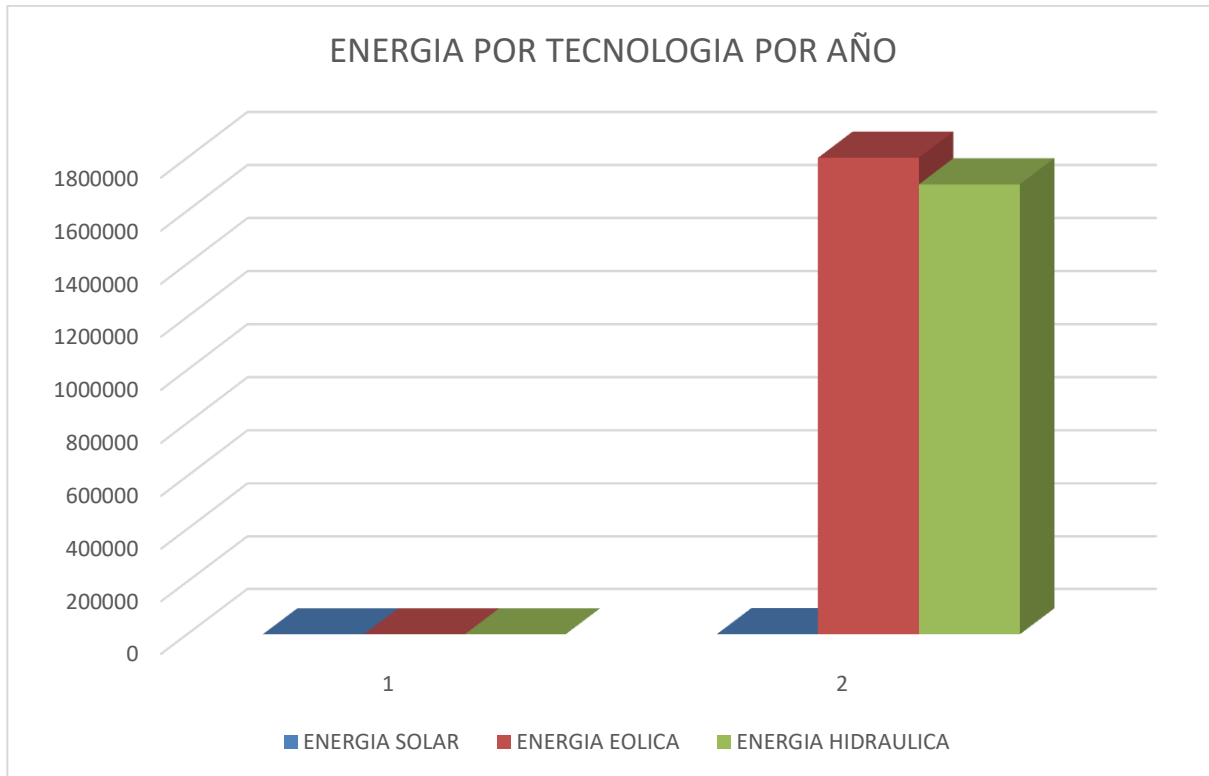
$$P_{Mwatts} = 1 \text{ Mwatts}$$

3.4 POTENCIAL ENERGETICO EN RENOVABLES EN 3.446 MWATTS



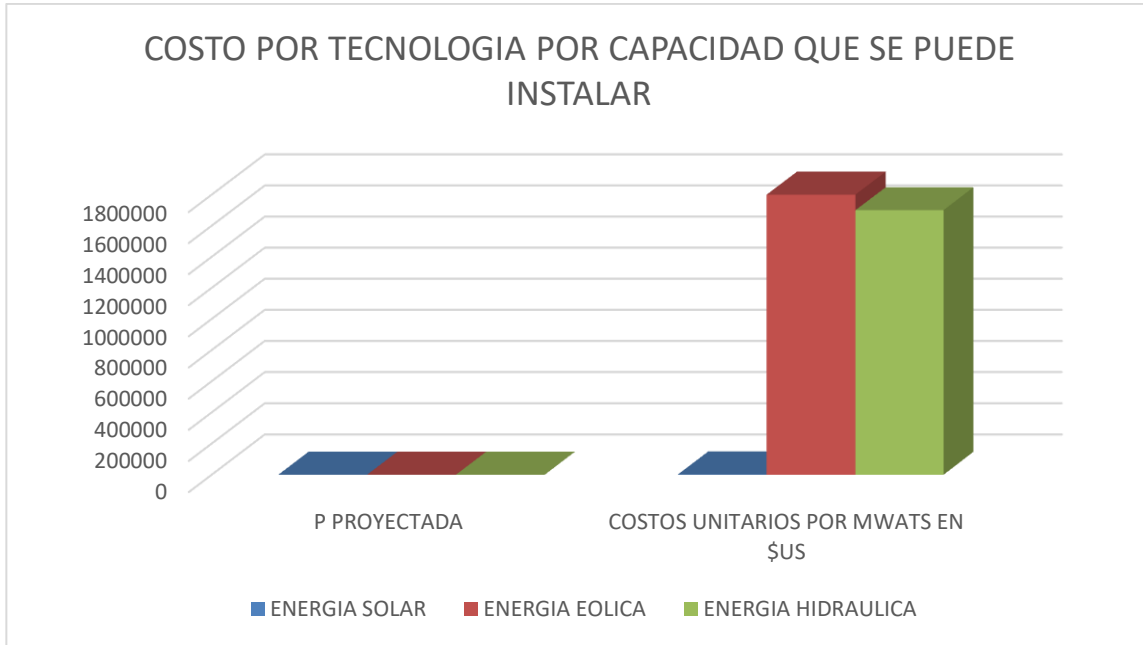
4. ENERGIA POR TECNOLOGIA POR AÑO EN MW/año

TECNOLOGIA	P PROYECTADA	HORAS/DIA	ENERGIA/AÑO
ENERGIA SOLAR	0.346	5	631.45
ENERGIA EOLICA	2.1	12	9198
ENERGIA HIDRAULICA	1	23	8395



5. COSTOS ASOCIADOS POR TECNOLOGIA

TECNOLOGIA	P PROYECTADA	COSTOS UNITARIOS POR MWATS EN \$US	COSTO TOTAL EN \$US
ENERGIA SOLAR	0.346	1200	415200
ENERGIA EOLICA	2.1	1800000	3780000
ENERGIA HIDRAULICA	1	1700000	1700000



6. Conclusiones y Recomendaciones

Según los costos asociados y la cantidad de energía promedio anual, la tecnología más rentable es la hídrica, tomando en cuenta varios factores. Y la más asequible en términos de instalación y puesta rápido en servicio está la energía solar, siendo esta la más asequible pero menos rentable por el espacio disponible útil en la planta la Noriega.