

# PROYECTO DE MEDICIÓN EÓLICA EN GUATEMALA

RESULTADOS DEL SITIO “EL RODEO, SAN MARCOS”

Guatemala, 9 de enero de 2018

# PROYECTO PROYECTO DE MEDICIÓN EÓLICA EN GUATEMALA

## INTRODUCCION:

Uno de los objetivos de la política energética de Guatemala, consiste en promover el desarrollo sostenible a partir de los recursos renovables del país. Dentro de este contexto, la Dirección General de Energía promueve la localización y evaluación de estos recursos que se puedan emplear para la generación de energía eléctrica.

Para ello, se están ejecutando acciones para fomentar el uso de la energía proveniente del viento, a través del proyecto de medición eólica en Guatemala, el cual estará generando información para el desarrollo de proyectos energéticos en el futuro, como la generación eléctrica, el bombeo de agua, entre otros.

## Puntos de interés:

- *Guatemala se encuentra en una posición estratégica.*
- *Se tienen datos de la medición del potencial eólico de distintos lugares del país.*
- *Existen incentivos para el desarrollo de proyectos de generación eólica.*
- *Existe un mercado para la venta de energía para micro y pequeñas centrales generadoras de energía.*
- *El proceso apunta hacia un desarrollo sostenible.*

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la medición del recurso eólico en sitios seleccionados, durante un periodo de dos años; mediante la instalación de una torre que cuenta con equipos que miden la velocidad y dirección del viento, radiación solar, presión y la temperatura.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- Conocer el potencial eólico en el país.
- Contar con una base de datos, relacionada principalmente con la velocidad y la dirección del viento, cuya información se encuentre disponible en la Dirección General de Energía, sin costo alguno, para los interesados en desarrollar proyectos energéticos.
- Promover la utilización de los recursos renovables de energía, en especial del recurso eólico, como una opción energética limpia.
- Disminuir la dependencia de los combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, a efecto de reducir la factura petrolera.

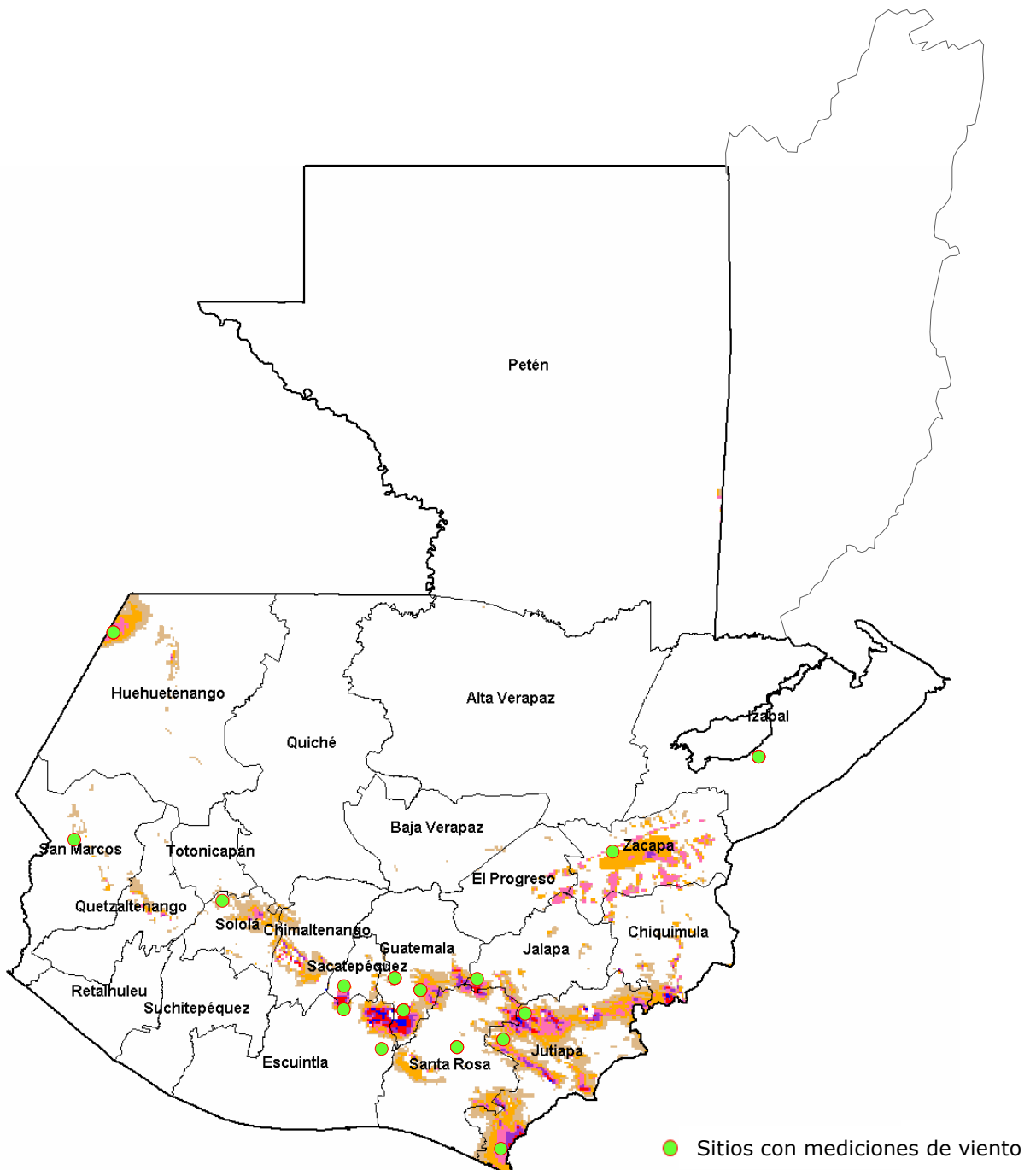
## SITIOS CON MEDICIÓN DE VIENTO:

El proyecto de medición del viento empezó en el año 2006, y a la fecha se tienen resultados de sitios localizados en Estanzuela, Zacapa; San Marcos, San Marcos; Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá; Alotenango, Sacatepéquez; Chiquimulilla, Santa Rosa; Mataquescuintla, Jalapa; Morales, Izabal; Villa Canales, Guatemala; Nentón, Huehuetenango; Guanagazapa, Escuintla; y Moyuta, Quesada y Jutiapa, del departamento de Jutiapa.

# LOCALIZACION DE LOS SITIOS CON MEDICIÓN DE VIENTO

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de los sitios en las que se tienen mediciones de viento.

**Mapa No. 1**  
**Ubicación de sitios con medición de viento, para fines energéticos**



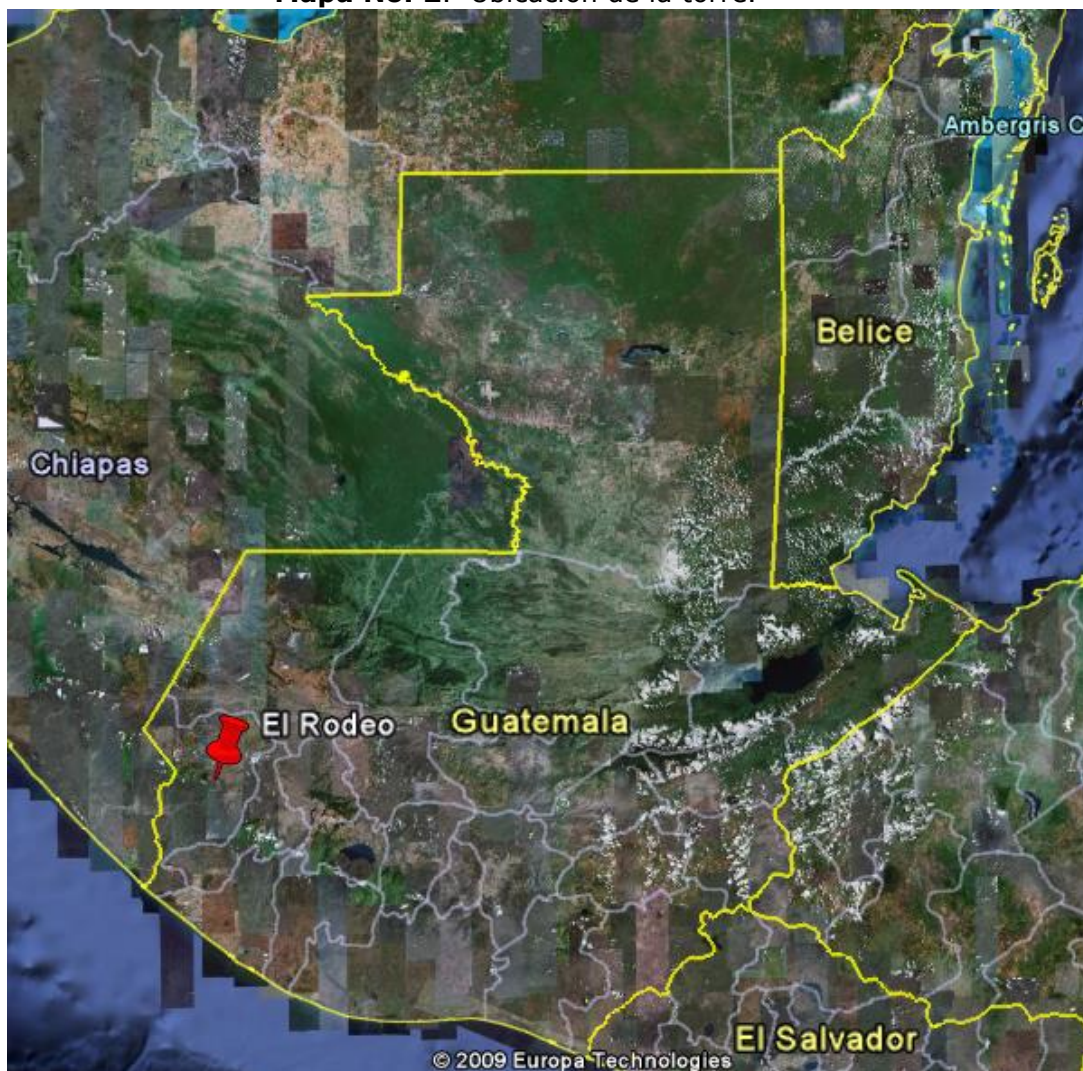
## TORRE DE MEDICION EÓLICA “EL RODEO, SAN MARCOS”

### UBICACIÓN DE LA TORRE

La torre de medición de variables eólicas se instaló en la aldea El Rodeo, municipio de San Marcos, departamento de San Marcos, y se ubica a 275 km de la ciudad de Guatemala.

Para llegar al sitio se tiene que recorrer una distancia de 250 km de la ciudad de Guatemala, a la cabecera municipal de San Marcos, de ahí 20 km hasta llegar a San Sebastián Serchil y finalmente 5 km a la aldea El Rodeo.

**Mapa No. 2.** Ubicación de la torre.



Las coordenadas geográficas del sitio donde se encontraba instalada la torre son:

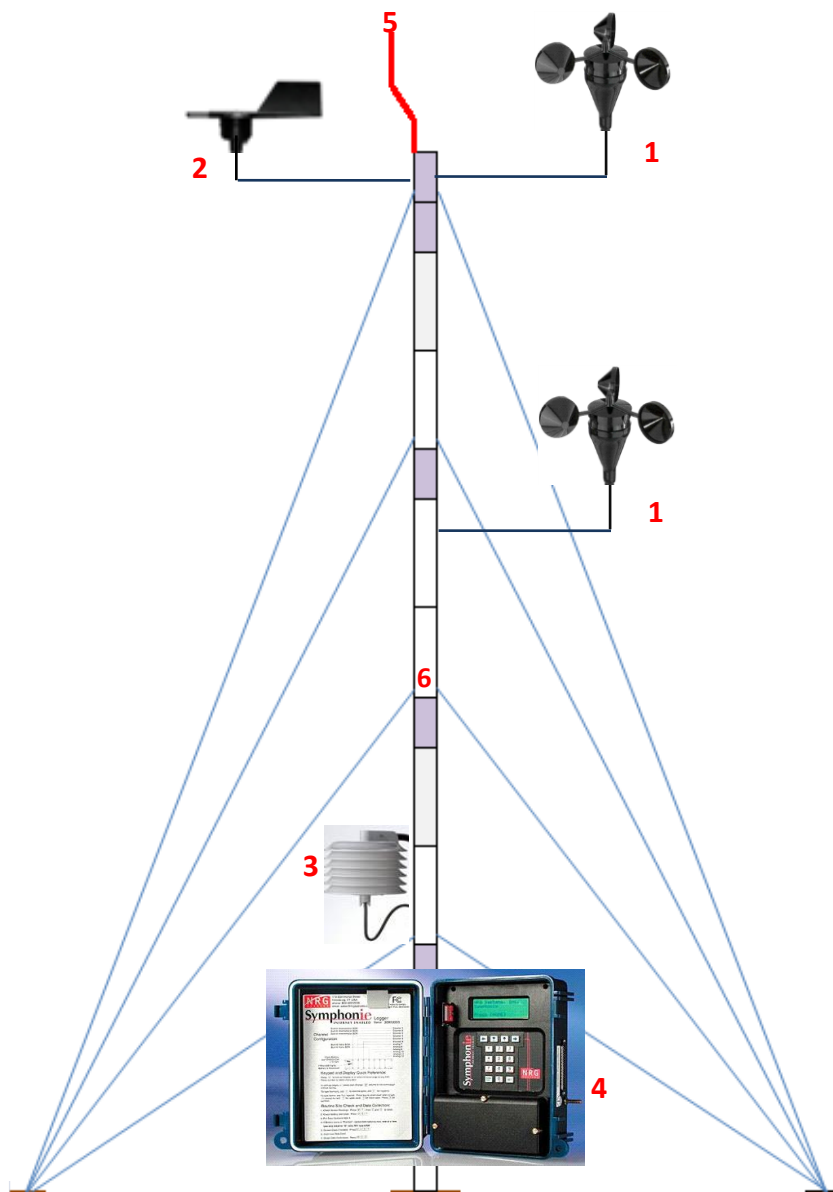
Latitud Norte: 15° 02' 33.5"  
Longitud Oeste: 91° 51' 41.5"  
Altitud: 3,340 msnm

## COMPONENTES DE LA TORRE DE MEDICION

La torre de medición eólica instalada cuenta con equipo que recolectan datos sobre el comportamiento del viento, en periodos de diez minutos y lo almacena en un registrador de datos (data logger).

La marca de la torre es NRG y posee los equipos y componentes siguientes:

1. Dos medidores de velocidad, instalados uno a 30 y el otro a 20 metros de altura, (calibrados).
2. Un medidor de dirección de viento, ubicado a 30 metros de altura.
3. Un sensor de temperatura.
4. Un registrador (data logger)
5. Un pararrayo y sus varillas de tierra.
6. Torre tipo tubular de 30 metros de altura, con sus tensores y anclas.



## IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS Y SUS PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN

### Identificación de equipos

Componente	Modelo	Número de Ítem	Número de Serie	Altura de Instalación (m)
Data logger	Symphonie	3147	309007677	2
Anemómetros	NRG #40C	1900	ver tabla	30 y 20
Veletas	NRG #200P	1904	-	30
Sensor de Temperatura	NRG #110S	1906	-	5

### Parámetros de anemómetros instalados

Componente	Modelo	Número de serie	Pendiente (slope)	Offset	Altura de instalación (m)
Anemómetros	NRG #40C	25025	0.765	0.35	30
		25024	0.765	0.35	20

### Parámetros de la veleta instalada

Componente	Modelo	Número de Serie	Pendiente (slope)	Offset	Altura de Instalación (m)
Veletas	NRG #200P	-	0.351	0	30

### Información de sitio programada en data logger

Componente	Modelo	Fecha y Hora	Número de Sitio	Unidades	Altitud	Latitud y Longitud	Password de Datos
Data logger	Symphonie	14/01/2006 00:00 a.m. -6 GMT	0010	SI	3,340 m	N 15° 02.564' W 91° 51.701'	No

### Programación de canales en data logger

Canal	Tipo	Leyenda	Factor de Escala	Offset	Unidades	Altura	No. de Serie
1	Frecuencia	NRG #40C Anem. m/s	0.765	0.35	m/s	30 m	25025
2	Frecuencia	NRG #40C Anem. m/s	0.765	0.35	m/s	20 m	25024
3	Frecuencia						
4							
5							
6							
7	Analógico	#200P Wind Vane	0.351	0	deg	30 m	-
8	Analógico						
9	Analógico	#110S Temp. °C	0.138	-86.383	°C	5 m	-
10	Analógico						
11							
12							

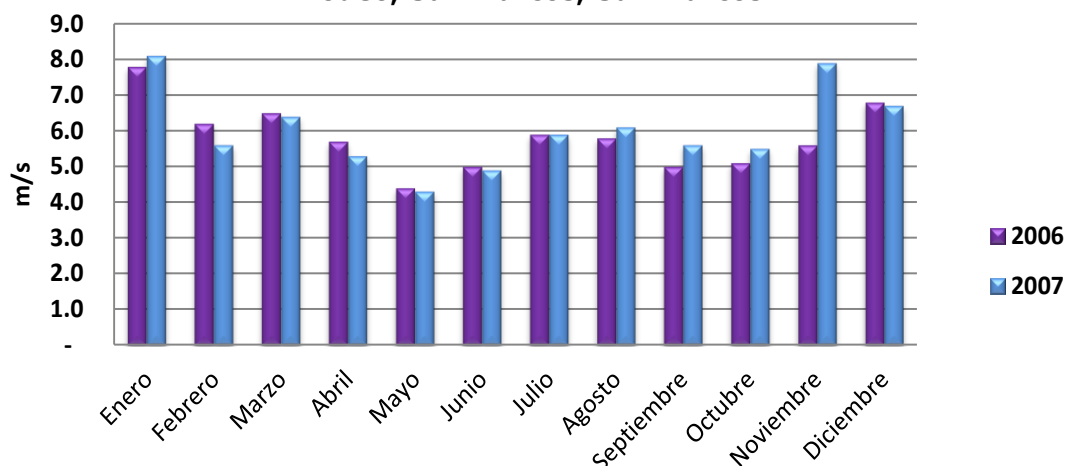
## RESULTADOS DE LA MEDICIÓN EÓLICA

La torre instalada en El Rodeo, San Marcos, San Marcos, se identifica con el número 0010, empezó su periodo de medición el 14 de enero de 2006 y terminó el 2 de enero de 2008 (fecha en la que la torre de medición sufrió daños severos debido a los fuertes vientos que se dieron en ese mes). A continuación se muestran las velocidades promedio anual, para los años 2006 y 2007, las cuales fueron de 5.8 y de 6.0 m/s, respectivamente.

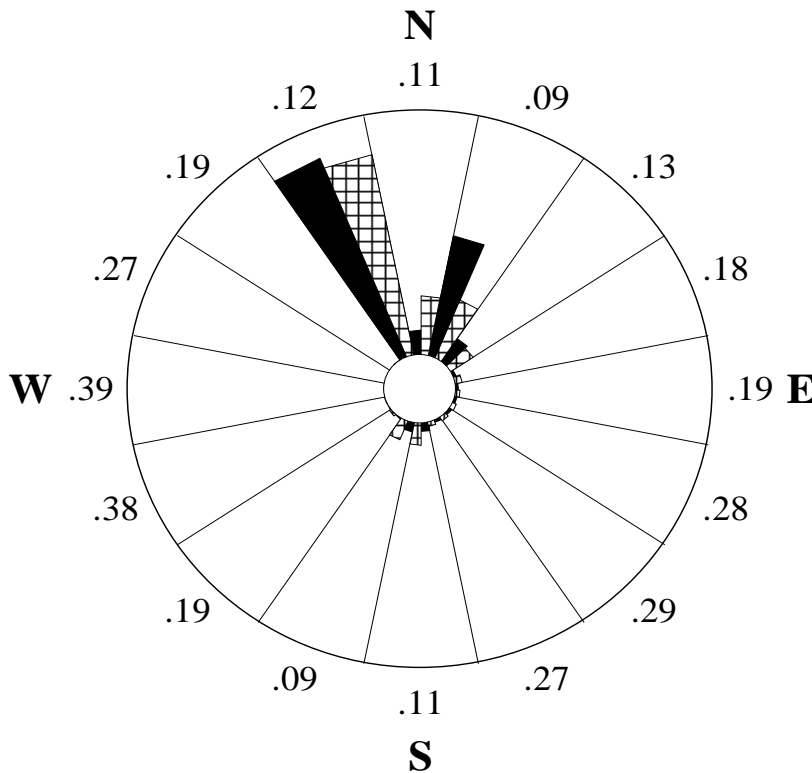
**Cuadro No. 1**  
**Mediciones Torre El Rodeo, San Marcos, San Marcos**

0010	Velocidad a 30 m		Temperatura °C	
	2006	2007	2006	2007
Enero	7.8	8.1	8.7	9.0
Febrero	6.2	5.6	9.6	10.5
Marzo	6.5	6.4	10.2	9.9
Abril	5.7	5.3	10.3	10.9
Mayo	4.4	4.3	10.6	11.1
Junio	5.0	4.9	10.1	10.5
Julio	5.9	5.9	9.9	10.2
Agosto	5.8	6.1	10.4	10.4
Septiembre	5.0	5.6	10.2	10.0
Octubre	5.1	5.5	10.9	9.6
Noviembre	5.6	7.9	9.6	8.9
Diciembre	6.8	6.7	9.3	8.9
<b>PROMEDIO</b>	<b>5.8</b>	<b>6.0</b>	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>

**Gráfico No. 1**  
**Velocidades de viento, promedio mensual en m/s, a 30 m**  
**El Rodeo, San Marcos, San Marcos**



En base al software de análisis de datos de viento de NRG, en los siguientes gráficos se muestra la "Rosa de Viento", en la que se observa que la dirección predominante es noroeste; igualmente, la mayor cantidad de energía se obtiene en esa misma dirección.

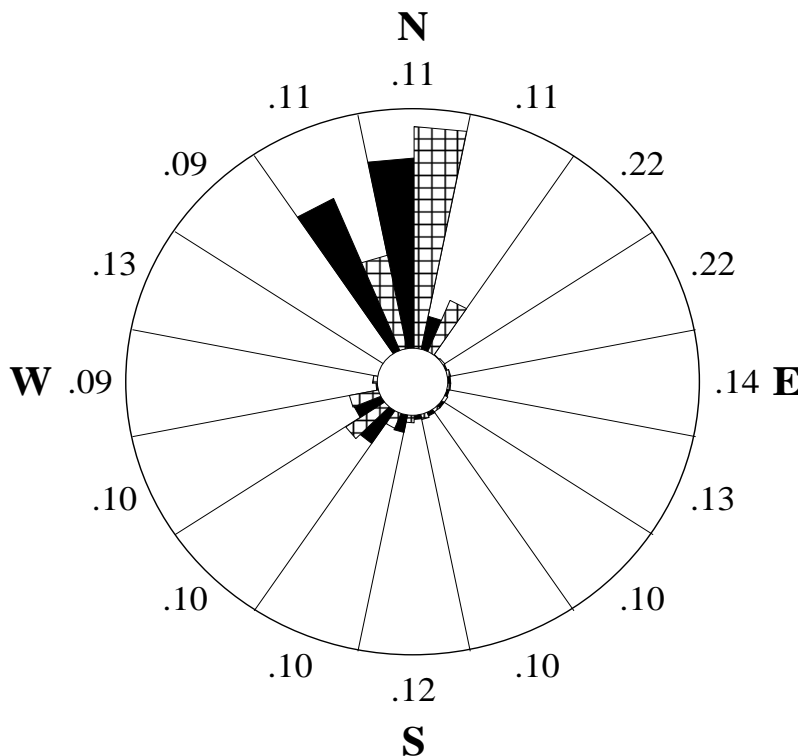


<b>14/01/2006 to 31/12/2006</b>	
Wind Rose Ch 1, 7 SITE 0010 San Marcos, San Marcos	
<b>Site Information:</b> Project: Mediciones Location: Aldea El Rodeo Elevation: 3340	
<b>Anemometer on channel 1:</b> NRG #40 Anem. m/s Height: 30 m Serial #: SN:25025	
<b>Vane on channel 7:</b> #200P Wind Vane Height: 30 m Serial #: SN:	
Outer Numbers are Average TIs for speeds greater than 4.5 m/s Inner Circle = 0% Outer Circle = 60%	
	Percent of Total Wind Energy
	Percent of Total Time

Generated Miércoles, 05 de Agosto de 2009

Total 10-minute intervals: 50688 Intervals used in calculations: 50688 Percent data used: 100

NRG Systems SDR Version 5.10



<b>01/01/2007 to 31/12/2007</b>	
Wind Rose Ch 1, 7 SITE 0010 San Marcos, San Marcos	
<b>Site Information:</b> Project: Mediciones Location: Aldea El Rodeo Elevation: 3340	
<b>Anemometer on channel 1:</b> NRG #40 Anem. m/s Height: 30 m Serial #: SN:25025	
<b>Vane on channel 7:</b> #200P Wind Vane Height: 30 m Serial #: SN:	
Outer Numbers are Average TIs for speeds greater than 4.5 m/s Inner Circle = 0% Outer Circle = 50%	
	Percent of Total Wind Energy
	Percent of Total Time

Generated Jueves, 13 de Agosto de 2009

Total 10-minute intervals: 52560 Intervals used in calculations: 52560 Percent data used: 100

NRG Systems SDR Version 5.10

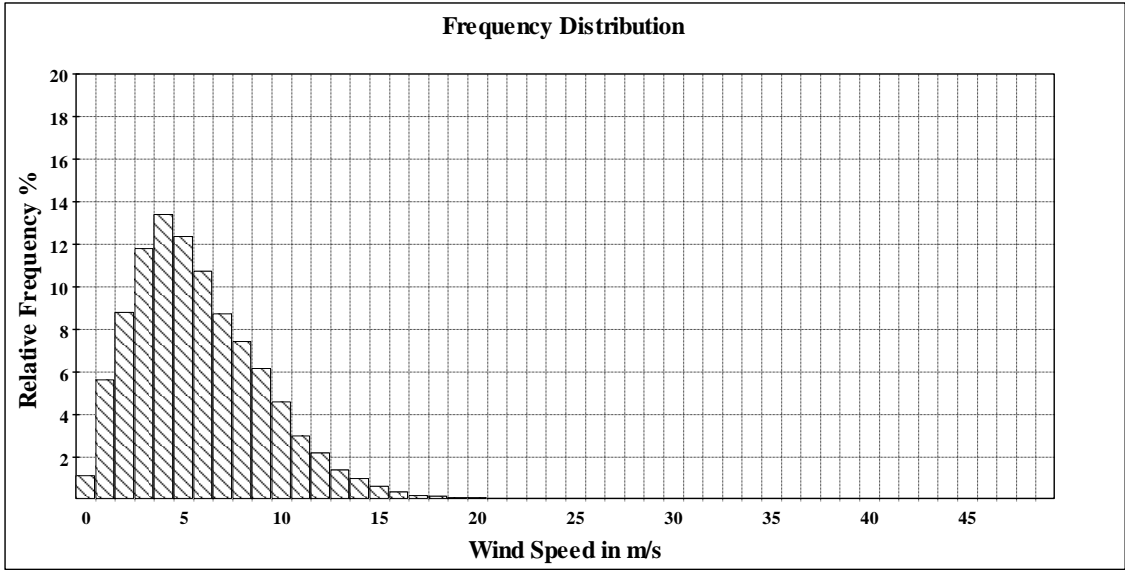


En los siguientes gráficos se presenta la frecuencia de la distribución de velocidades para los años 2006 y 2007.

**Site Information:**  
 Project: Mediciones  
 Location: Aldea El Rodeo  
 Elevation: 3340

**Sensor on channel 1:**  
 NRG #40 Anem. m/s  
 Height: 30 m  
 Serial #: SN:25025

**14/01/2006 to 31/12/2006**  
**Frequency Distribution Ch 1**  
 SITE 0010  
 San Marcos, San Marcos

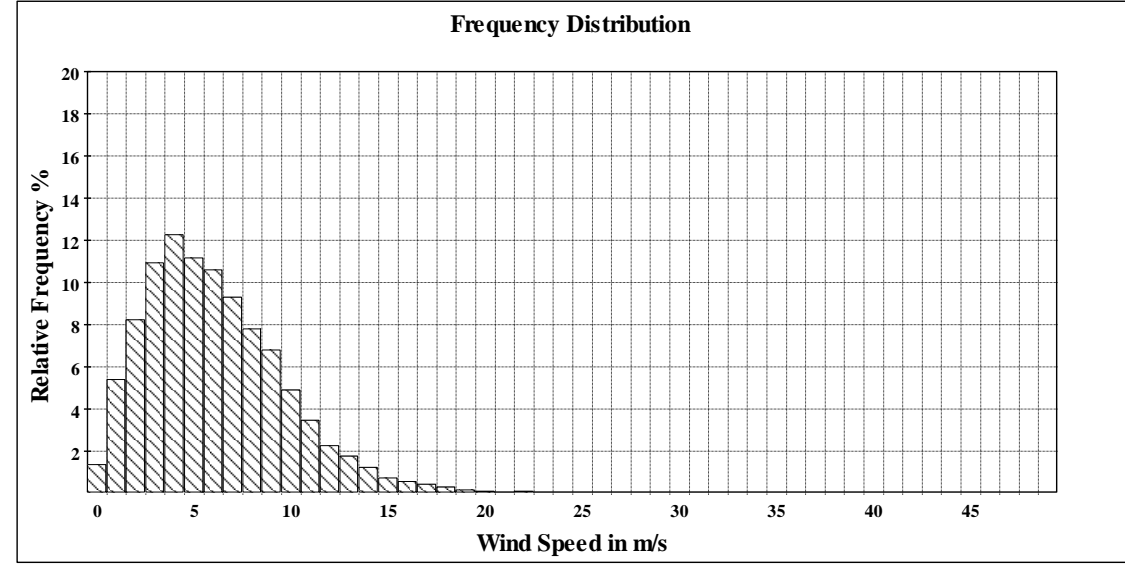


Generated Miércoles, 05 de Agosto de 2009      Total 10-minute intervals: 50688    Intervals used in calculations: 50688    Percent data used: 100      NRG Systems SDR Version 5.10

**Site Information:**  
 Project: Mediciones  
 Location: Aldea El Rodeo  
 Elevation: 3340

**Sensor on channel 1:**  
 NRG #40 Anem. m/s  
 Height: 30 m  
 Serial #: SN:25025

**01/01/2007 to 31/12/2007**  
**Frequency Distribution Ch 1**  
 SITE 0010  
 San Marcos, San Marcos



Generated Jueves, 13 de Agosto de 2009      Total 10-minute intervals: 52560    Intervals used in calculations: 52560    Percent data used: 100      NRG Systems SDR Version 5.10

**Imagen del sitio en donde se instaló la torre de medición, en la aldea El Rodeo, San Marcos, San Marcos.**



**Mapa de localización en donde se encontraba instalada la torre de medición.**



**EVENTOS:**

El anemómetro instalado a 20 metros dejó de funcionar adecuadamente a partir de las 15:50 horas del día 6 de octubre de 2007, debido a que una de sus copas se quebró.