

---

# ANEXOS

---

---

**A N E X O I**  
**Efecto Corona (Radio Interferencia)**  
**en futura LAT de 132 kV a instalar en PEA**

---



---

## ANEXO I

### Efecto Corona (Radio Interferencia) en futura LAT de 132 kV a instalar en PEA

---

Este fenómeno no resulta significativo en el presente caso, por las siguientes consideraciones:

- Las líneas eléctricas se diseñan para que el efecto corona sea mínimo, porque su presencia origina pérdida de energía.
- La humedad relativa del aire en la zona de ubicación del parque eólico no es elevada, por lo que estas condiciones ambientales minimizan la probabilidad de ionización del aire y la formación del denominado efecto corona.
- En una línea de alta tensión de 132 kV con conductor de aluminio/acero (Al/Ac) 185/30 mm<sup>2</sup> o de 300/50 mm<sup>2</sup>, como es el caso de la línea de vinculación entre la ET Achiras y la LAT existente, y en las condiciones ambientales citadas precedentemente, el efecto corona producido es de magnitud mínima.

A su vez se destaca que la presencia del efecto corona se encuentra además minimizada por cuanto:

- Los conductores a instalar son de alta calidad, por lo tanto no presentarán rugosidades, ni irregularidades, ni defectos de fabricación, ni impurezas adheridas, etc.,
- En la fabricación del cable se utiliza un número de subconductores que reduce la producción del efecto corona, a la tensión de servicio,
- En el montaje de la línea se tiene especial cuidado de no afectar la calidad del cable.

A los efectos de fundamentar lo indicado precedentemente, se adjunta en el presente Anexo, una medición de radio interferencia de la LAT 2x132 kV Olavarría-Loma Negra/ Olavarría-Chillar, realizada por TRANSENER, donde se observa que los valores registrados cumplen con las normativas vigentes.

<b>MEDICIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES - Res. ENRE N° 555/01</b>		FORMULARIO K
AGENTE: TRANSBA S. A	Período: 2° semestre 2014	HOJA 1/1
<b>RADIO INTERFERENCIA (Res ENRE N° 1724/98 y CISPR 18-1, 18-2 y 18-3)</b>		

ANEXO I

**1. Datos Generales**

1.1. Tipo de Instalación  
(marcar lo que corresponda)

1.1.1. ET ó SE

1.1.2. CT

1.1.3. Cable Subterráneo

1.1.4. Línea Aérea

1.1.4.1. Tipología

3 x 132 kV  
 2 x 3 x 220 kV
  3 x 220 kV  
 Dtos : 2 x 3 x 132 kV
  3 x 500 kV

1.1.4.2. Cantidad de conductores: 1

1.1.4.3. Corriente Nominal [A] : 535

1.1.4.4. Tensión Nominal [kV] : 132 kV.

1.2. Identificación de la Instalación:                      a) Código: 1LNOL1y1CLOL1                      b) Nombre: Loma Negra - Olavarria  
Chillar - Olavarria 500kv

1.3. Lugar / Dirección:                      Entre torres                      56 y 57

Longitud (X): 60° 22,052'O
Latitud (Y): 36° 54,386'S
Sistema: POSGAR 94

1.4. Fecha: 14/11/14

1.5. Hora:                      a) Inicial: 13:00                      b) Final: 14:00

1.6. Responsable de las Mediciones:                      a) Apellido: Mellado Veloso                      b) Nombre: Jorge Alberto Matias Daniel

1.7. Organismo / Empresa: Transener S.A.

1.8. Protocolo N° : TB RI 1838/14

1.9. Norma: CISPR 18-1; 18-2 y 18-3

**2. Instrumental de Medición**

<b>2.1. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CAMPOS</b>		
a) Marca: Hewlett-Packard	b) Modelo: 8591E	c) Serie: 3523A04294
<b>2.1.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL</b>		
a) Fecha: 08/08/12	b) Método:	c) Emisor del Certif.: IITREE
		d) Fecha Vencimiento: 08/08/15
<b>2.2. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS</b>		
a) Marca: VAISALA	b) Modelo: MAWS 201	c) Serie: V083

**2.2.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL**

Anemómetro

a) Fecha: 30/04/14    b) Método: ...    c) Emisor: S.M.N.    d) Fecha Vencimiento: 30/04/17

Barómetro

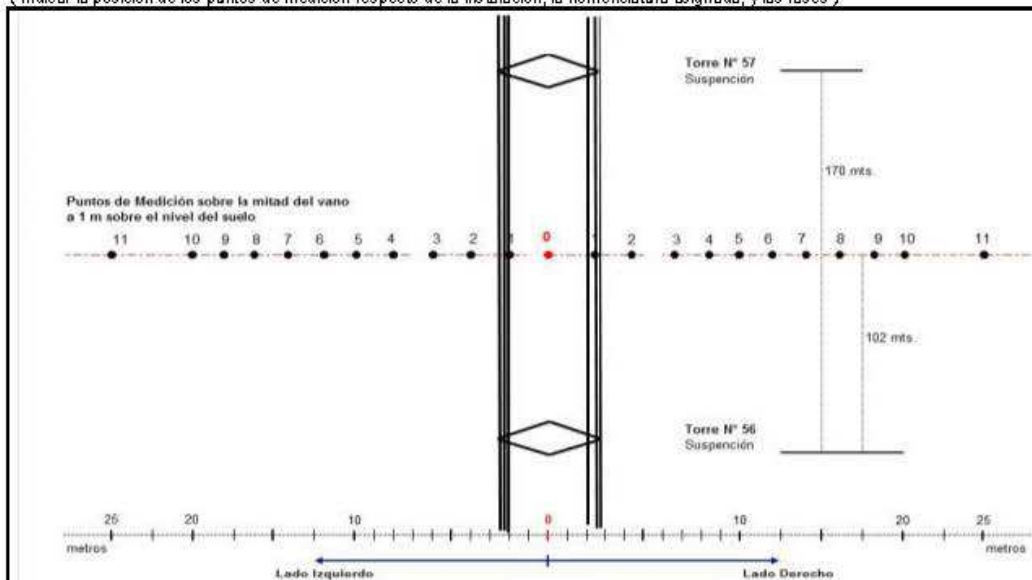
a) Fecha: 30/04/14    b) Método: ...    c) Emisor: S.M.N.    d) Fecha Vencimiento: 30/04/17

Sensor de HRA y Temperatura

a) Fecha: 07/05/14    b) Método: ...    c) Emisor: PTU Instrumental    d) Fecha Vencimiento: 07/05/17

**3. Gráfico de posicionamiento para la medición**

( Indicar la posición de los puntos de medición respecto de la instalación, la nomenclatura asignada, y las fases )



**4. Resultados de las Mediciones**

**4.1. Condiciones Ambientales**

4.1.1. Temperatura [°C] : 26

4.1.2. H.R.A. [%] : 60

4.1.3 Presión Atmosférica [hPa] : 1011

#### 4.2. Valores Obtenidos

4.2.1. Tensión Actual [kV] : 143,91

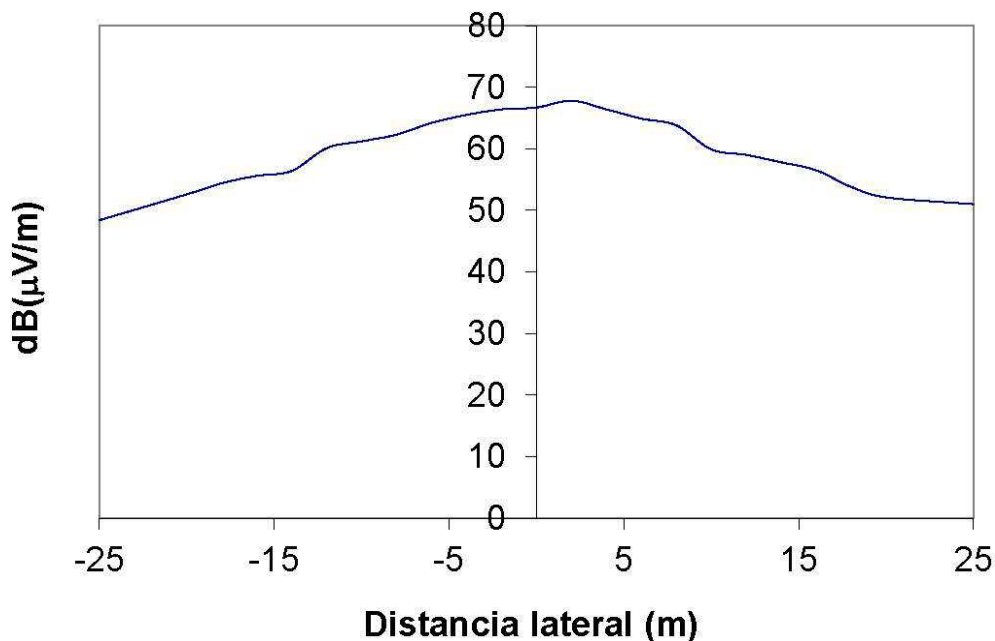
4.2.2. Corriente Actual [A] : 243,37

Altura de suspensión del Conductor [m] : 16,49

#### 4.3. Puntos de medición

Sitio N°	Distancia (m)	Referencia	RI [ $\mu$ V/m ó dB] lado izquierdo	RI [ $\mu$ V/m ó dB] lado derecho
0	0		66,7	
1	2		66,4	67,8
2	4		65,5	66,4
3	6		64,2	64,9
4	8		62,3	63,8
5	10		61,2	59,9
6	12		60,1	59,0
7	14		56,4	57,8
8	16		55,6	56,5
9	18		54,4	53,8
10	20		52,6	52,1
11	25		48,4	51,0
12	82,45	RI Calculada para distancia ref.	31,3	33,9

#### 4.4. Gráficos de los perfiles obtenidos



Servidumbre constituida  
1CLOL1. Cor. Nom [A] : 600

Ancho [m]: 25  
Tensión Actual [kV] : 145,03

Corriente Actual [A] : 207,12

Firma:

Aclaración:

Matrícula (s/corresp):

  
JORGE MELLADO  
LAB. MED. ESPECIALES  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

  
Laboratorio Med. Especiales  
Regional Sur  
TRANSENER S. A.

---

## **A N E X O II**

### **Ruido. Generalidades en futura ET PEA**

---

---

## A N E X O II

### Ruido. Generalidades en futura ET PEA

---

Con respecto al ruido que pudieran producir los transformadores y los aerogeneradores, los únicos receptores cercanos será el personal de la Transportista que operará la ET.

El ruido producido por la ET, con los dos transformadores de 60 MVA, es prácticamente insignificante, comparado con el provocado por la interacción del aire atmosférico, con el rotor de los aerogeneradores. Ésta interacción origina fluctuaciones de presión con determinado espectro de potencia, dentro del rango audible.

Por ese motivo es que el análisis simplificado de ruido, se realizó exclusivamente para los aerogeneradores, que son los que podrían originar un mayor impacto, en el interior del parque eólico y en la zona de influencia de este último (Ver Anexo VII – Análisis Simplificado de Ruido).

No obstante lo indicado precedentemente, durante la operación del Parque Eólico Achiras se efectuarán mediciones de nivel de ruido en el predio de la ET Achiras y en todos los sectores donde puede permanecer, personal de operación/mantenimiento, en forma temporaria (el parque eólico se opera a distancia, por lo tanto no dispone de personal permanente) y se adoptarán las medidas pertinentes, cumpliendo estrictamente con los requerimientos de la normativa vigente y la confección de la Planilla de “Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo” de presentación obligatoria a la ART.

Como ejemplo de lo indicado se adjuntan a continuación las mediciones de Ruido Audible realizadas por Transener en la ET San Nicolás Urbana, de similares características a la analizada en el EIA, donde se observan valores de 51 a 61 dBA, lo que demuestra valores menores a los límites fijados por la normativa vigente.

Además, durante los procesos de compra y recepción en fábrica, de los futuros transformadores para la ET, se requerirá y verificará que cumplan, entre otras características, con el nivel de ruido indicado en la norma (para los transformadores en funcionamiento ONAN < 79 dbA).

<b>MEDICIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES - Res. ENRE N° 555/01</b>		FORMULARIO G
AGENTE: Transba S.A.	Período: 2° semestre de 2013	HOJA 1/3
RUIDO AUDIBLE - ( IRAM 4061 Y 4062 )		

ANEXO II

**1. Datos Generales**

1.1. Tipo de Instalación  
(marcar lo que corresponda)

- 1.1.1. Central Térmica
- 1.1.2. ET ó SE
- 1.1.3. CT
- 1.1.4. Cable Subterráneo
- 1.1.5. Línea Aérea

1.1.2.1. Configuración

Código	Potencia[MVA]	Relación de Transformación
T1NU	44	132/13,8/13,2
T2NU	44	132/13,8/13,2

Código línea a la que se vincula	Corriente Nominal [A]	Tensión Nominal [kV]
1NUSN1	600	132
1NURA1	740	132

1.2. Identificación de la Instalación: a) Código: .NU b) Nombre: SAN NICOLAS URBANA

1.3. Lugar / Balcarce y San José - San Nicolas . Prov. De Bs. As.

1.4. Código de Zonificación Municipal: Tipo 3

Longitud (X): 60° 12.845'O Latitud (Y): 33° 20.889'S Sistema: POSGAR 94

1.5. Fecha: 07/11/2013

1.6. Hora: a) Inicial: 10:40 b) Final: 23:00

1.7. Responsable de las Mediciones: a) Apellido: Mellado Veloso b) Nombre: Jorge Alberto Matias Daniel

1.8. Organismo / Empresa: Transener S.A.

1.9. Protocolo N°: TB 1764/13

1.10. Norma: IRAM 4061 Y 4062









Firma:

Aclaración:

Matrícula (s/corresp):

  
Laboratorio Med. Especiales  
Regional Sur  
**TRANSENER S. A.**

  
**JORGE MELLADO**  
LAB. MED. ESPECIALES  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

---

## **A N E X O III**

### **Campo magnético esperado en futura ET PEA**

---

---

## ANEXO III

### Campo magnético esperado en futura ET PEA

---

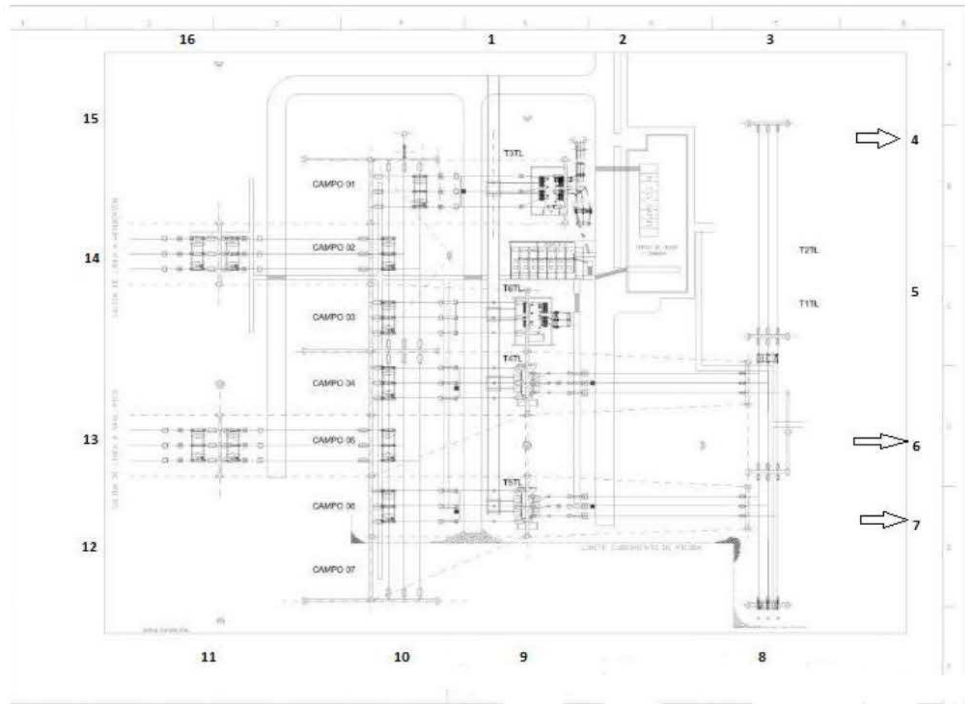
Se acompaña en este anexo la medición de CM realizada por TRANSENER en la ET Trenque Lauquen, con una potencia total instalada de 140 MVA (distribuidos en 4 transformadores) en 132 kV, superior a la potencia a instalar de la ET PEA, que presentó al momento de la medición corrientes relativamente inferiores a las esperables durante la operación del parque eólico, pero resultando mediciones perimetrales con valores muy por debajo de los límites regulados por la Res. ENRE N° 1724/98 y Res. SE N° 77/98.

<b>MEDICIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES - Res. ENRE N° 555/01</b>		FORMULARIO I																																	
AGENTE: Transba S.A	Periodo: 1° semestre de 2014	HOJA 1/1																																	
<b>CAMPO MAGNÉTICO - ( Res ENRE N° 1724/98 y Res SE 77/98 )</b>																																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 60%;"> <p><b>1. Datos Generales</b></p> <p>1.1. Tipo de Instalación (marcar lo que corresponda)</p> <p>1.1.1. ET ó SE <input checked="" type="radio"/></p> <p>1.1.2. CT <input type="radio"/></p> <p>1.1.3. Cable Subterráneo <input type="radio"/></p> <p>1.1.4. Línea Aérea <input type="radio"/></p> <p>1.1.2.1. Configuración</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Potencia[MVA]</th> <th>Relación de Transformación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T1TL</td><td>5</td><td>66/13,8</td></tr> <tr><td>T2TL</td><td>5</td><td>66/13,8</td></tr> <tr><td>T3TL</td><td>30</td><td>132/34,5/13,8</td></tr> <tr><td>T4TL</td><td>40</td><td>132/69/13,8</td></tr> <tr><td>T5TL</td><td>40</td><td>132/69/13,8</td></tr> <tr><td>T6TL</td><td>30</td><td>132/34,5/13,8</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Código línea a la que se vincula</th> <th>Corriente Nominal [A]</th> <th>Tensión Nominal [kV]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1HETL1</td><td>400</td><td>132</td></tr> <tr><td>1GPTL1</td><td>300</td><td>132</td></tr> <tr><td>6PHTL1</td><td>250</td><td>66</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 35%; text-align: center; border: 2px solid black; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ANEXO III</div> </div>			Código	Potencia[MVA]	Relación de Transformación	T1TL	5	66/13,8	T2TL	5	66/13,8	T3TL	30	132/34,5/13,8	T4TL	40	132/69/13,8	T5TL	40	132/69/13,8	T6TL	30	132/34,5/13,8	Código línea a la que se vincula	Corriente Nominal [A]	Tensión Nominal [kV]	1HETL1	400	132	1GPTL1	300	132	6PHTL1	250	66
Código	Potencia[MVA]	Relación de Transformación																																	
T1TL	5	66/13,8																																	
T2TL	5	66/13,8																																	
T3TL	30	132/34,5/13,8																																	
T4TL	40	132/69/13,8																																	
T5TL	40	132/69/13,8																																	
T6TL	30	132/34,5/13,8																																	
Código línea a la que se vincula	Corriente Nominal [A]	Tensión Nominal [kV]																																	
1HETL1	400	132																																	
1GPTL1	300	132																																	
6PHTL1	250	66																																	
<p>1.2. Identificación de la Instalación:      a) Código: TL                      b) Nombre: TRENQUE LAUQUEN</p> <p>1.3. Lugar / Dirección: Av. Salinas entre Regimiento 2 de Infantería y Racedo - Trenque Lauquen</p> <p style="margin-left: 40px;">Longitud (X): 62° 43.457'O      Latitud (Y): 35° 59.197'S      Sistema: POSGAR 94</p> <p>1.4. Fecha:                      03/06/2014</p> <p>1.5. Hora:                      a) Inicial: 08:00                      b) Final: 09:00</p> <p>1.6. Responsable de las Mediciones:      a) Apellido: Mellado Veloso                      b) Nombre: Jorge Alberto Matias</p> <p>1.7. Organismo / Empresa: Transener S.A.</p> <p>1.8. Protocolo N°: TB CM1808/14</p> <p>1.9. Norma: ANSI / IEEE 644</p>																																			
<b>2. Instrumental de Medición</b>																																			
<b>2.1. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CAMPOS</b>																																			
a) Marca: Holaday                      b) Modelo: HI-3604                      c) Serie: 86260																																			
2.1.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL																																			
a) Fecha: 20/07/09      b) Método:                      c) Emisor del Certif.: Transener      d) Fecha Vencimiento: 19/07/15																																			
<b>2.2. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS</b>																																			
a) Marca: VAISALA                      b) Modelo: MAWS 201                      c) Serie: V083																																			
2.2.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL																																			
Anemómetro																																			

a) Fecha:30/04/14	b) Método:...	c) Emisor: S.M.N.	d) Fecha Vencimiento: 30/04/17
Barómetro			
a) Fecha: 30/04/14	b) Método:...	c) Emisor: S.M.N.	d) Fecha Vencimiento: 30/04/17
Sensor de HRA y Temperatura			
a) Fecha: 07/05/14	b) Método:...	c) Emisor: PTU Instrumental	d) Fecha Vencimiento: 07/05/17

### 3. Gráfico de posicionamiento para la medición

( Indicar la posición de los puntos de medición respecto de la instalación, la nomenclatura asignada, y las fases )



### 4. Resultados de las Mediciones



#### 4.1. Condiciones Ambientales

4.1.1. Temperatura [°C] : 15

4.1.2. H.R.A. [%] : 73

4.1.3 Presión Atmosférica [hPa] : 987

#### 4.2. Valores Obtenidos

4.2.1. Potencia Actual [MVA] : 64,53

4.2.2. Potencia Máxima [MVA] : 140

#### 4.3. Puntos de medición

Sitio N°	Referencia	B comp. [ $\mu$ T]
1	PORTON DE ENTRADA (T3TL)	0,140
2	PORTON SALA DE CONTROL	1,300
3	FRENTE A CAMPO 6	0,400
4	6PHTL1	0,380
5	T1TL	0,190
6	6RIVA1 (Rivadavia)	0,735
7	6TLOM1 (Tres Lomas)	0,810
8		0,230
9	T5TL	0,120
10		0,121
11		0,060
12		0,070
13	1GPTL1	0,210
14	1HETL1	0,465
15		0,120
16		0,110

Observaciones:

Firma:

Aclaración:

Matrícula (s/corresp):



JORGE MELLADO  
LAB. MED. ESPECIALES  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

---

## **A N E X O IV**

### **Campo Eléctrico esperado en futura ET PEA**

---

## ANEXO IV

### Campo Eléctrico esperado en futura ET PEA

<b>MEDICIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES - Res. ENRE N° 555/01</b>		FORMULARIO H
AGENTE: Transba S.A.	Período: 1° semestre de 2014	HOJA 1/1
<b>CAMPO ELÉCTRICO - ( Res ENRE N° 1724/98 y Res SE 77/98 )</b>		

**1. Datos Generales**

1.1. Tipo de Instalación  
(marcar lo que corresponda)

1.1.1. ET ó SE

1.1.2. CT

1.1.3. Cable Subterráneo

1.1.4. Línea Aérea

1.1.2.1. Configuración

Código	Potencia[MVA]	Relación de Transformación
T1TL	5	66/13,8
T2TL	5	66/13,8
T3TL	30	132/34,5/13,8
T4TL	40	132/69/13,8
T5TL	40	132/69/13,8
T6TL	30	132/34,5/13,8

Código línea a la que se vincula	Corriente Nominal [A]	Tensión Nominal [kV]
1HETL1	400	132
1GPTL1	300	132
6PHTL1	250	66

ANEXO IV

1.2. Identificación de la Instalación:      a) Código: TL                      b) Nombre: TRENQUE LAUQUEN

1.3. Lugar / Dirección: Av. Salinas entre Regimiento 2 de Infantería y Racedo - Trenque Lauquen

Longitud (X): 62° 43.457'O      Latitud (Y): 35° 59.197'S      Sistema: POSGAR 94

1.4. Fecha:                      03/06/2014

1.5. Hora:                      a) Inicial: 08:00                      b) Final:      09:00

1.6. Responsable de las Mediciones:      a) Apellido: Mellado Veloso                      b) Nombre: Jorge Alberto Matias

1.7. Organismo / Empresa: Transener S.A.

1.8. Protocolo N°: TB CE1808/14

1.9. Norma: IEC 833 Y ANSI / IEEE 644

**2. Instrumental de Medición**

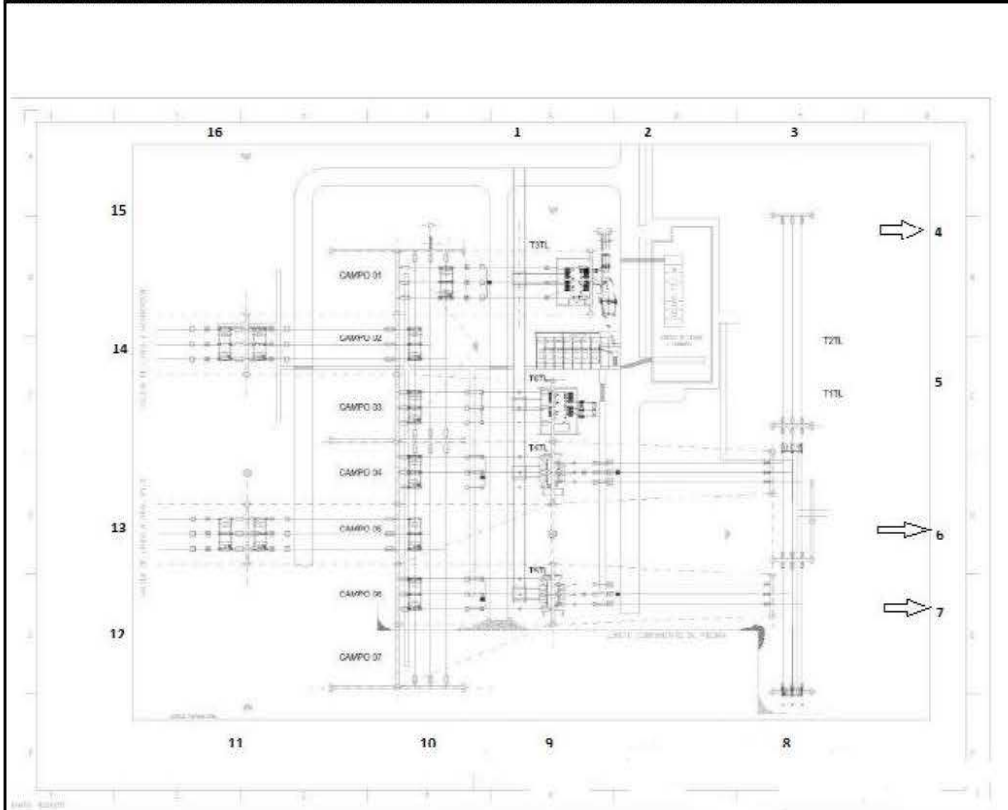
<b>2.1. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CAMPOS</b>		
a) Marca: Holaday	b) Modelo: HI-3604	c) Serie: 86260
2.1.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL		
a) Fecha: 20/07/09	b) Método:	c) Emisor del Certif.: Transener      d) Fecha Vencimiento: 19/07/15
<b>2.2. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS</b>		
a) Marca: VAISALA	b) Modelo: MAWS 201	c) Serie: V083
2.2.1. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTAL		
Anemómetro		



a) Fecha: 30/04/14	b) Método:...	c) Emisor: S.M.N.	d) Fecha Vencimiento: 30/04/17
Barómetro			
a) Fecha: 30/04/14	b) Método:...	c) Emisor: S.M.N.	d) Fecha Vencimiento: 30/04/17
Sensor de HRA y Temperatura			
a) Fecha: 07/05/14	b) Método:...	c) Emisor: PTU Instrumental	d) Fecha Vencimiento: 07/05/17

### 3. Gráfico de posicionamiento para la medición

(Indicar la posición de los puntos de medición respecto de la instalación, la nomenclatura asignada, y las fases )



### 4. Resultados de las Mediciones

**4.1. Condiciones Ambientales**

4.1.1. Temperatura [°C] : 15

4.1.2. H.R.A. [%] : 73

4.1.3 Presión Atmosférica [hPa] : 987

**4.2. Valores Obtenidos**

4.2.1. Potencia Actual [MVA] : 64,53

4.2.2. Potencia Máxima [MVA] : 140

**4.3. Puntos de medición**

Sitio N°	Referencia	kV/m
1	PORTON DE ENTRADA (T3TL)	0,190
2	PORTON SALA DE CONTROL	0,013
3	FRENTE A CAMPO 6	0,016
4	6PHTL1	0,023
5	T1TL	0,013
6	6RIVA1 (Rivadavia)	0,031
7	6TLOM1 (Tres Lomas)	0,036
8		0,007
9	T5TL	0,011
10		0,023
11		0,004
12		0,005
13	1GPTL1	0,031
14	1HETL1	0,025
15		0,010
16		0,010

**Observaciones:**

**Firma:**

**Aclaración:**

**Matrícula (s/corresp):**



JORGE MELLADO  
LAB. MED. ESPECIALES  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

---

**A N E X O V**  
**Campo Magnético esperado**  
**futura LAT 132 kV a instalar en PEA**

---

---

## ANEXO V

### Campo Magnético esperado futura LAT 132 kV a instalar en PEA

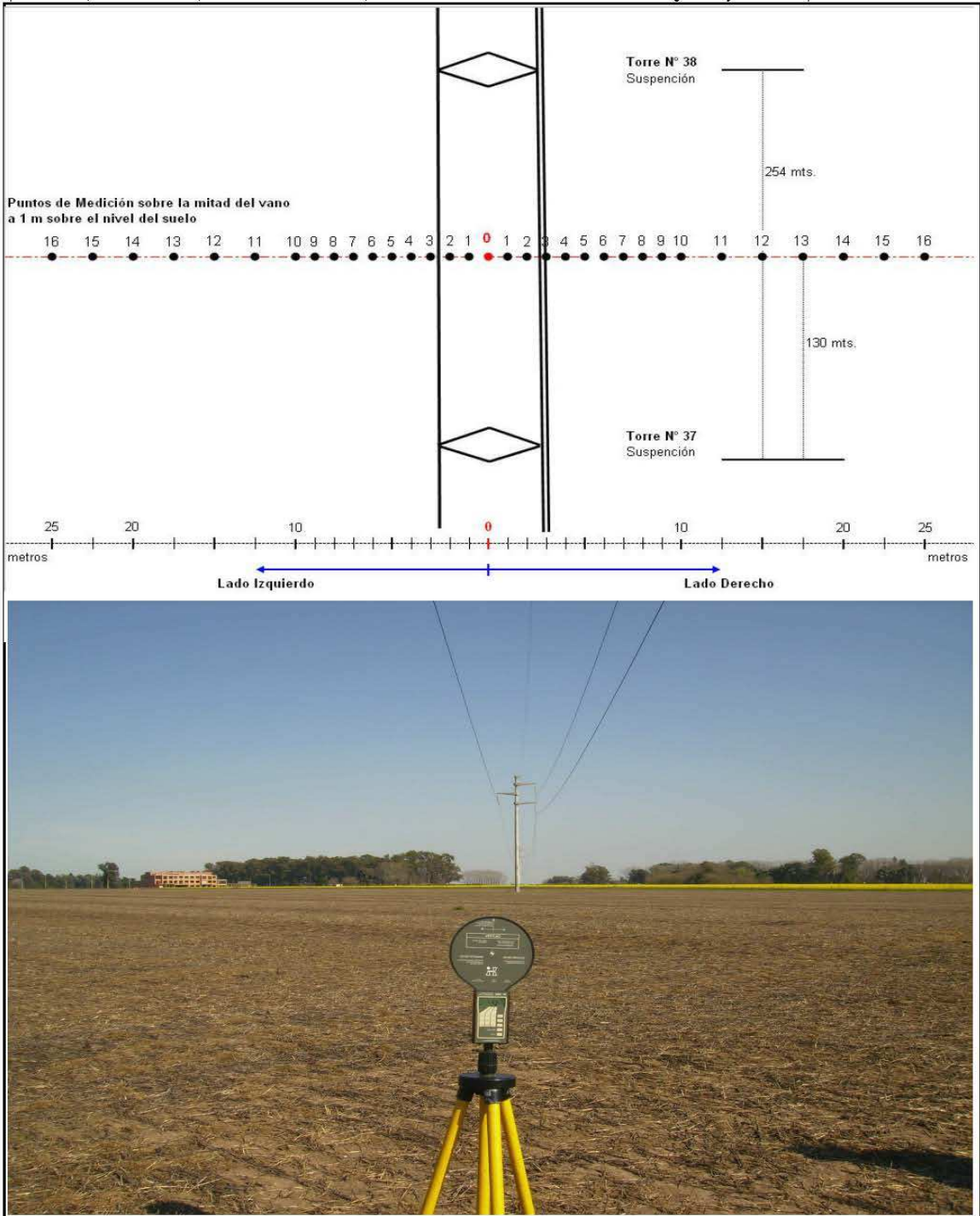
---

En el presente Anexo se acompaña la medición de CM realizada por TRANSENER en la línea simple terna Pergamino-Colón, de similares características constructivas a la línea en simple terna de vinculación de la ET del Parque Eólico Achiras, con la LAT de 132 kV existente. La citada línea tomada como referencia, presenta al momento de la medición corrientes similares a las esperables durante la operación del Parque Eólico, dando resultados muy por debajo de los valores límites regulados por la (Res. ENRE N° 1724/98 y Res. SE N° 77/98).



### 3. Gráfico de posicionamiento para la medición

( Indicar la posición de los puntos de medición respecto de la instalación, la nomenclatura asignada, y las fases )



### 4. Resultados de las Mediciones

#### 4.1. Condiciones Ambientales

4.1.1. Temperatura [°C] : 26

4.1.2. H.R.A. [%] : 48

4.1.3 Presión Atmosférica [hPa] : 1013



#### 4.2. Valores Obtenidos

4.2.1. Tensión Actual [kV] : 133,15

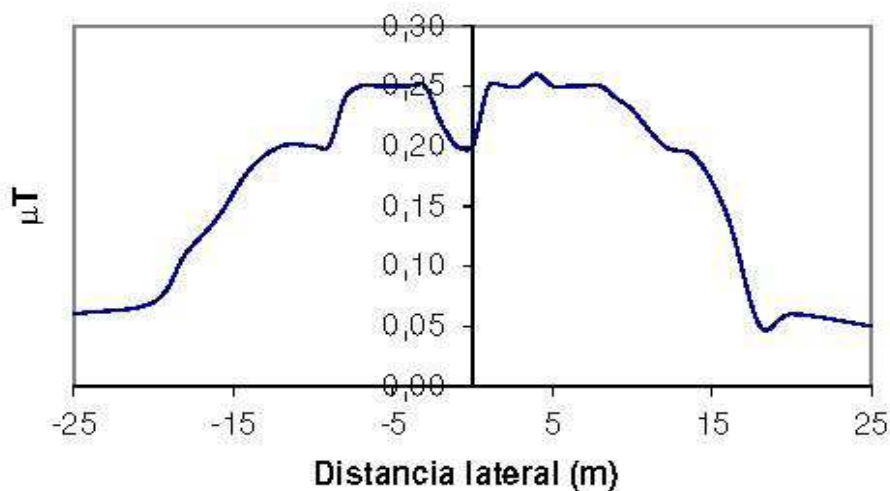
4.2.2. Corriente Actual [A] : 19,17

Altura de suspensión del Conductor [m] : 13,5

#### 4.3. Puntos de medición

Sitio N°	Distancia (m)	Referencia	$\mu T$ lado izquierdo	$\mu T$ lado derecho
0	0		0,20	
1	1		0,20	0,25
2	2		0,22	0,25
3	3		0,25	0,25
4	4		0,25	0,26
5	5		0,25	0,25
6	6		0,25	0,25
7	7		0,25	0,25
8	8		0,24	0,25
9	9		0,20	0,24
10	10		0,20	0,23
11	12		0,20	0,20
12	14		0,18	0,19
13	16		0,14	0,14
14	18		0,11	0,05
15	20		0,07	0,06
16	25		0,06	0,05

#### 4.4. Gráficos de los perfiles obtenidos



Servidumbre constituida

Ancho [m]: 24

Firma:

Aclaración:

Matrícula (s/corresp):



SERGIO MELLADO  
PROTECCIÓN Y CONTROL  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.



JUAN MANUEL ROMERO  
PROTECCIÓN Y CONTROL  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

---

**A N E X O VI**  
**Campo Eléctrico esperado**  
**futura LAT 132 kV a instalar en PEA**

---



---

## A N E X O VI

### Campo Eléctrico esperado futura LAT 132 kV a instalar en PEA

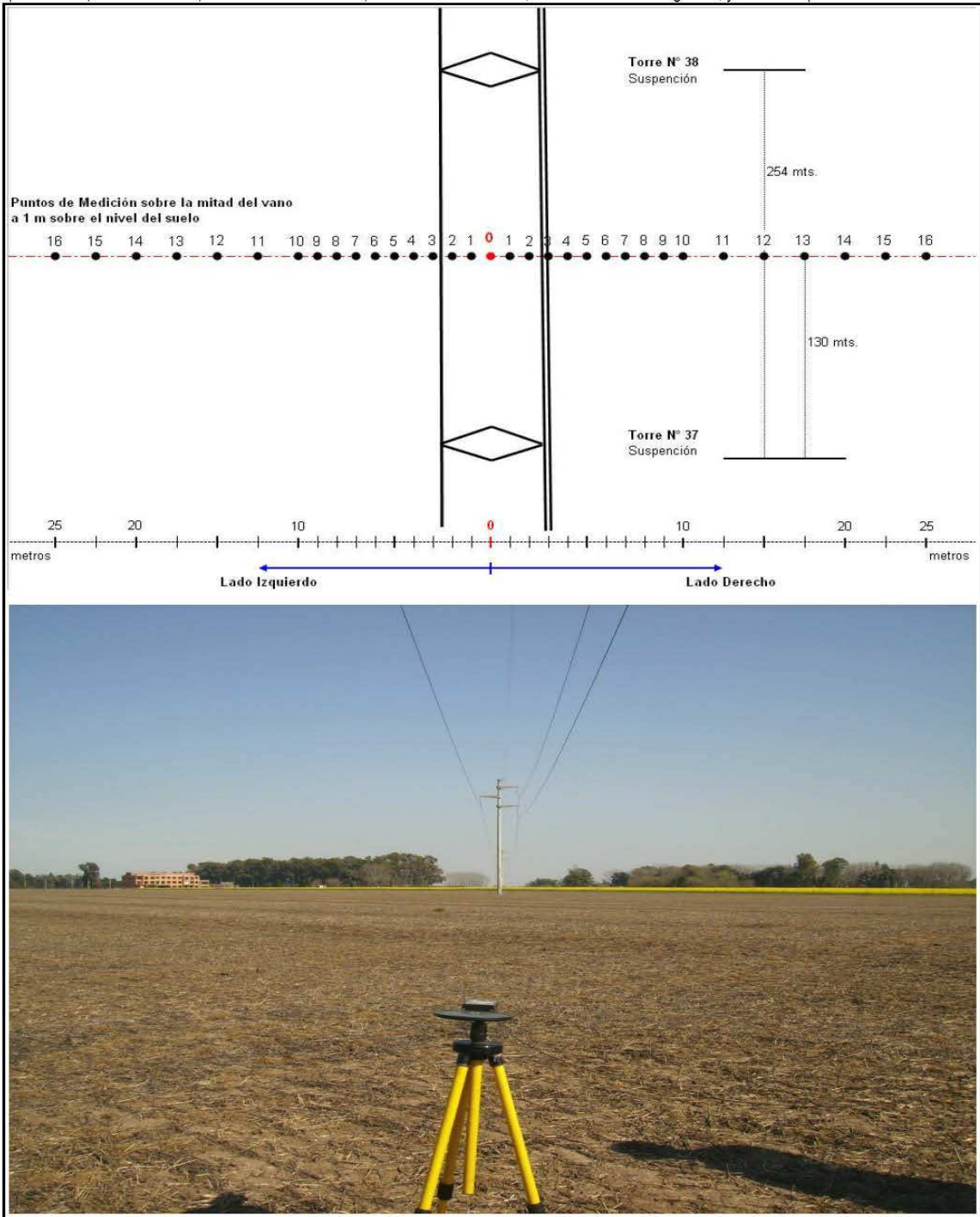
---

En el presente Anexo se acompaña la medición de CE realizada por TRANSENER en la línea simple terna Pergamino-Colón, de similares características constructivas a la línea en simple terna de vinculación de la ET del Parque Eólico Achiras, con la LAT de 132 kV existente. La citada línea tomada como referencia, presenta al momento de la medición corrientes similares a las esperables durante la operación del Parque Eólico, dando resultados muy por debajo de los valores límites regulados por la (Res. ENRE N° 1724/98 y Res. SE N° 77/98).



### 3. Gráfico de posicionamiento para la medición

( Indicar la posición de los puntos de medición respecto de la instalación, la nomenclatura asignada, y las fases )



### 4. Resultados de las Mediciones

#### 4.1. Condiciones Ambientales

4.1.1. Temperatura [°C] : 26

4.1.2. H.R.A. [%] : 48

4.1.3 Presión Atmosférica [hPa] : 1013

#### 4.2. Valores Obtenidos

4.2.1. Tensión Actual [kV] : 133,15

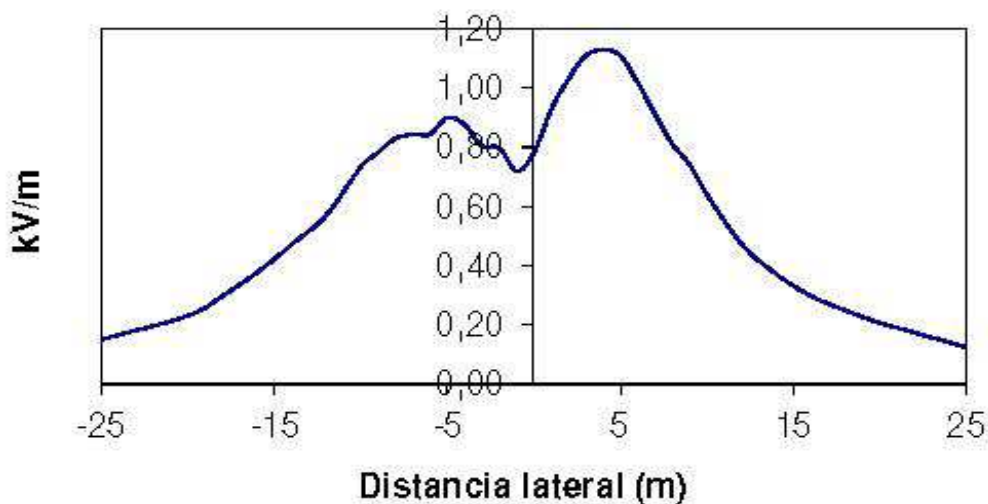
4.2.2. Corriente Actual [A] : 19,17

Altura de suspensión del Conductor [m] : 13,5

#### 4.3. Puntos de medición

Sitio N°	Distancia (m)	Referencia	kV/m lado izquierdo	kV/m lado derecho
0	0		0,781	
1	1		0,720	0,927
2	2		0,799	1,030
3	3		0,805	1,110
4	4		0,876	1,130
5	5		0,901	1,110
6	6		0,845	1,020
7	7		0,844	0,913
8	8		0,831	0,813
9	9		0,783	0,743
10	10		0,734	0,643
11	12		0,571	0,475
12	14		0,472	0,373
13	16		0,378	0,299
14	18		0,298	0,250
15	20		0,231	0,208
16	25		0,151	0,125

#### 4.4. Gráficos de los perfiles obtenidos



Servidumbre constituida

Ancho [m]: 24

Firma:

Aclaración:

Matrícula (s/corresp):



JOSÉ A. MELLADO  
PROTECCIÓN Y CONTROL  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.



JUAN MANUEL ROMERO  
PROTECCIÓN Y CONTROL  
REGIONAL SUR  
TRANSENER S.A.

---

## ANEXO VII

### Cartografía

---



# MAPA DE UBICACIÓN

## MAPA N°1

EIA Parque Eólico Achiras  
Provincia de Córdoba

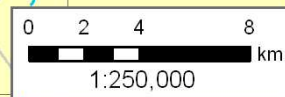
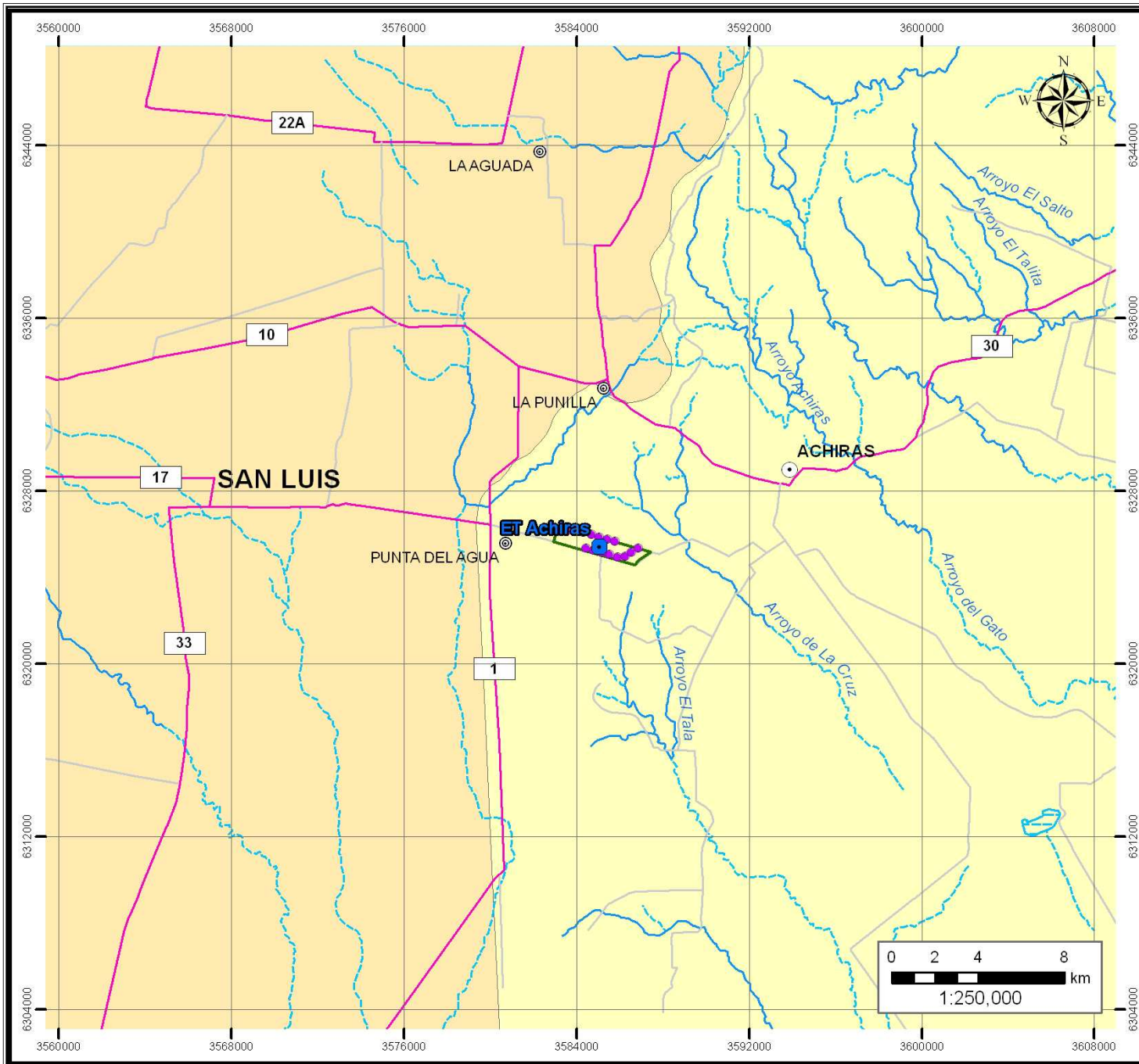
### Referencias

- Aerogeneradores
  - Predio
  - ET a construir
  - Espejos de Agua**
  - Población**
  - Tipo**
  - No Permanente
  - Permanente
  - Localidad
  - Caserío
  - Departamentos
  - Río Cuarto
- Vías de Comunicación**
- Nacional
  - Provincial
  - Vecinal
- Afluentes**
- Régimen**
- - - No Permanente
  - Permanente



**ambiental**<sup>®</sup>

Estudios y Servicios Ambientales SRL  
Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
Coordenadas Gauss-Krüger:  
Sistema de Referencia Posgar 94  
Argentina Zona 3





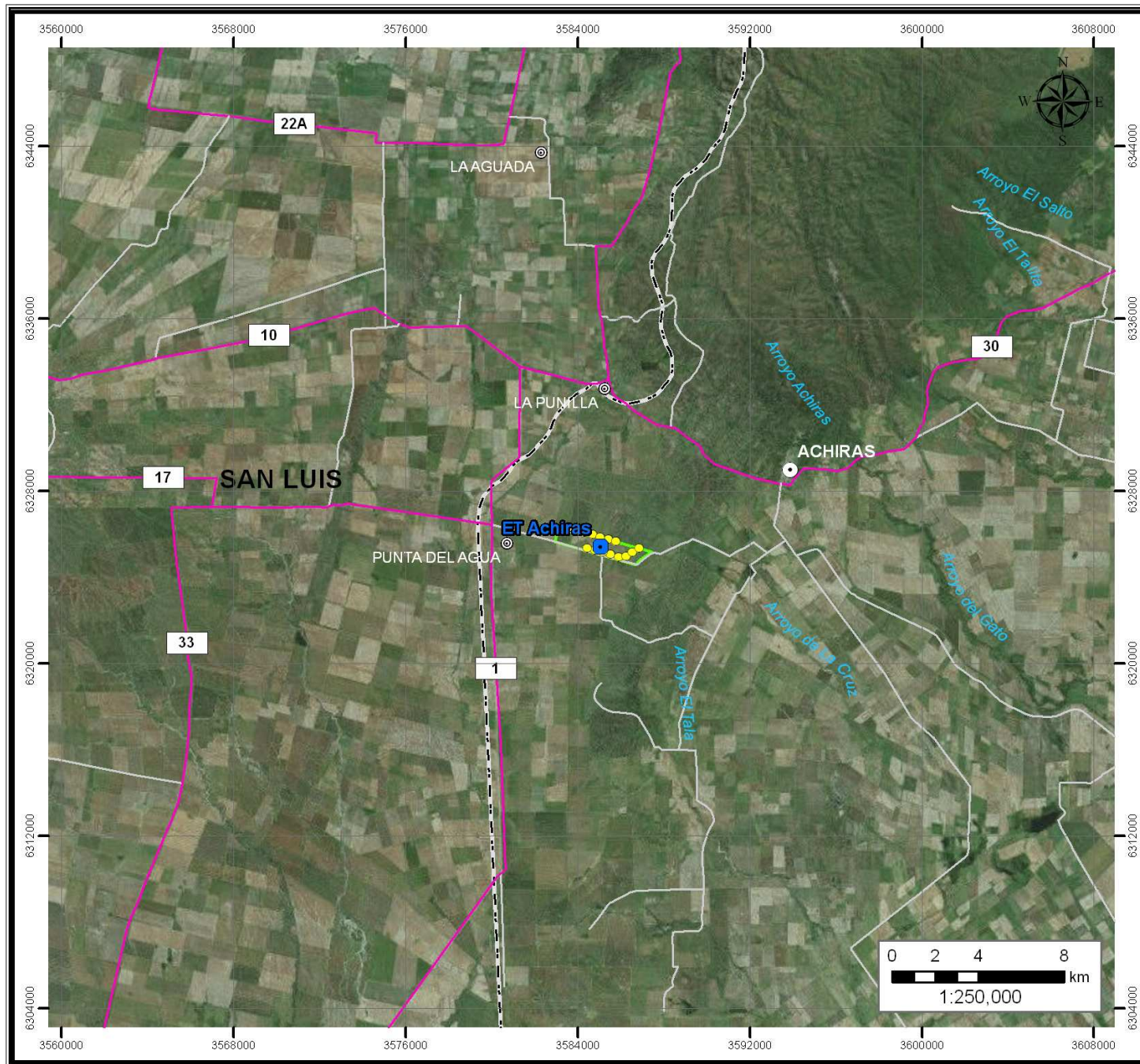


IMAGEN SATELITAL

**MAPA N°2**

**EIA Parque Eólico Achiras**

**Provincia de Córdoba**

**Referencias**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">●</span> Aerogeneradores</li> <li><span style="color: blue;">●</span> ET a construir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Limite provincial</li> <li><span style="border: 2px solid green; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Predio</li> </ul>
---	--

**Población**

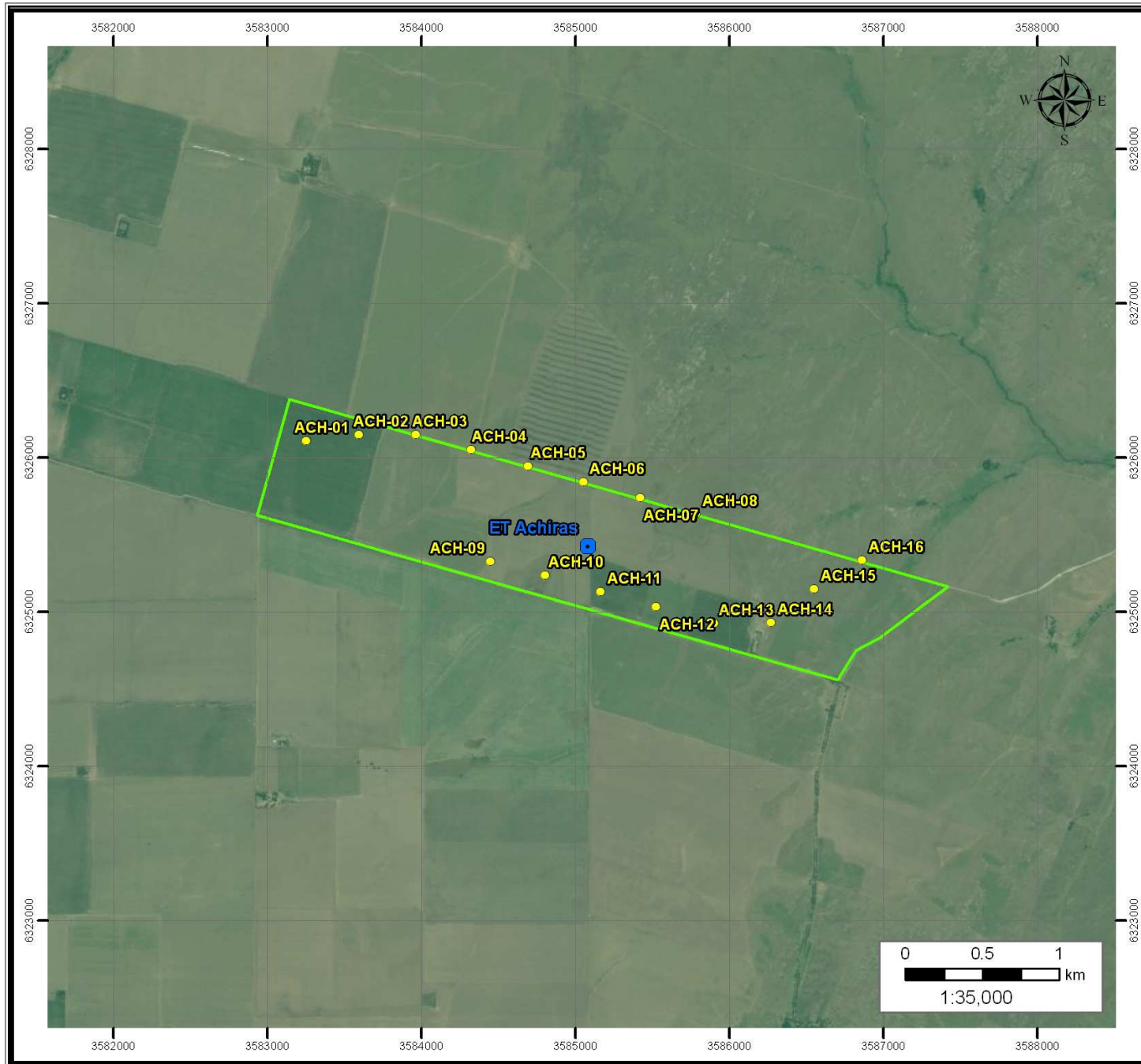
**Tipo**

- Localidad
- Caserio

**Vías de Comunicación**

- Nacional
- Provincial
- Vecinal

Estudios y Servicios Ambientales SRL  
Fuente: SIG IGN E= 1:250 000  
Coordenadas Gauss-Kruger:  
Sistema de Referencia Posgar 94  
Argentina Zona 3



## UBICACIÓN DE AEROGENERADORES

### MAPA N°3

EIA Parque Eólico  
Achiras  
Provincia de Córdoba

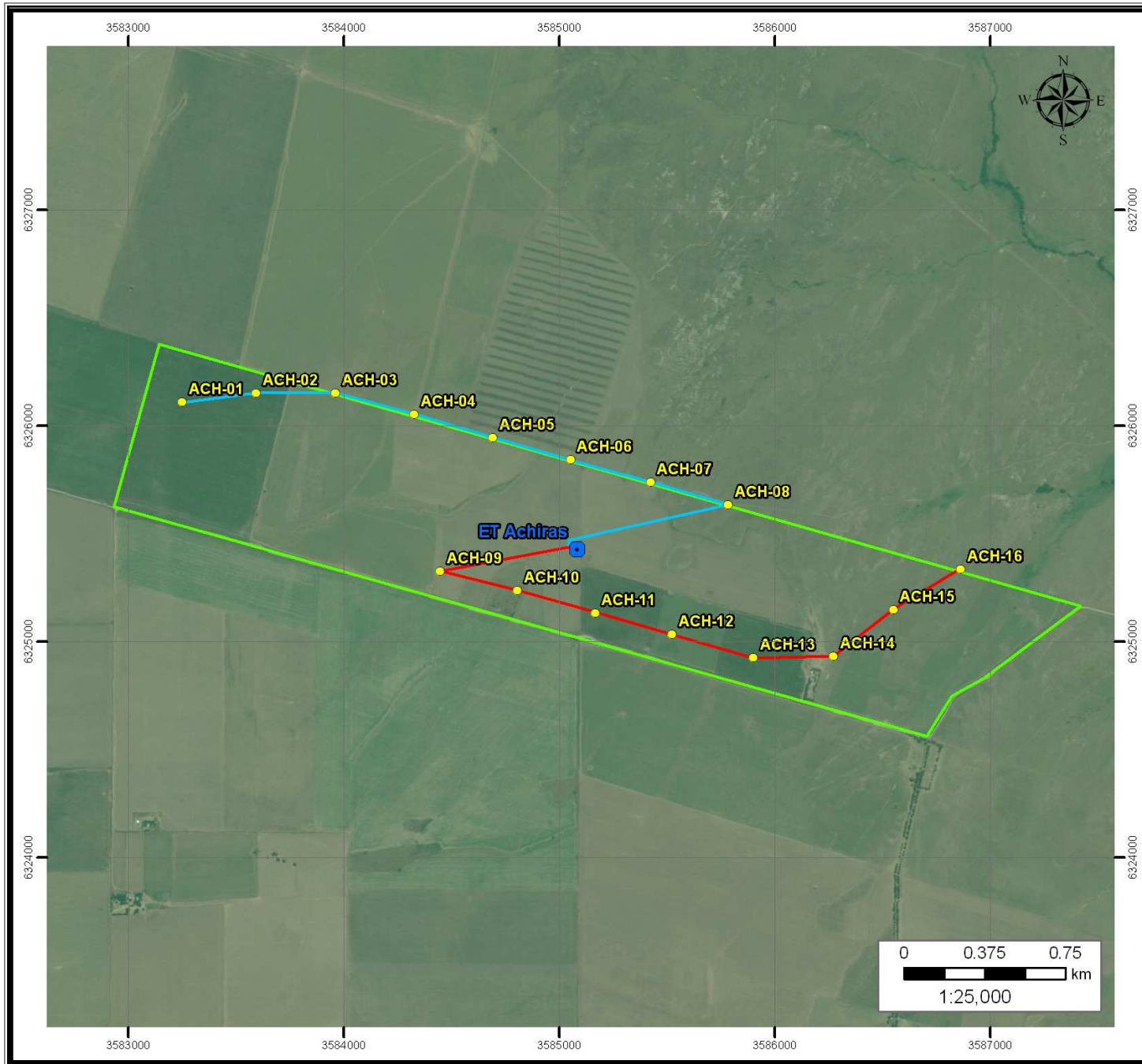
#### Referencias

- Aerogeneradores
- Predio
- ET a construir



**ambiental**<sup>®</sup>  
Estudios y Servicios Ambientales SRL  
Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
Coordenadas Gauss-Krüger:  
Sistema de Referencia Posgar 94  
Argentina Zona 3









**TENDIDO ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO**

**MAPA N°4**  
**EIA Parque Eólico**  
**Achiras**  
**Provincia de Córdoba**

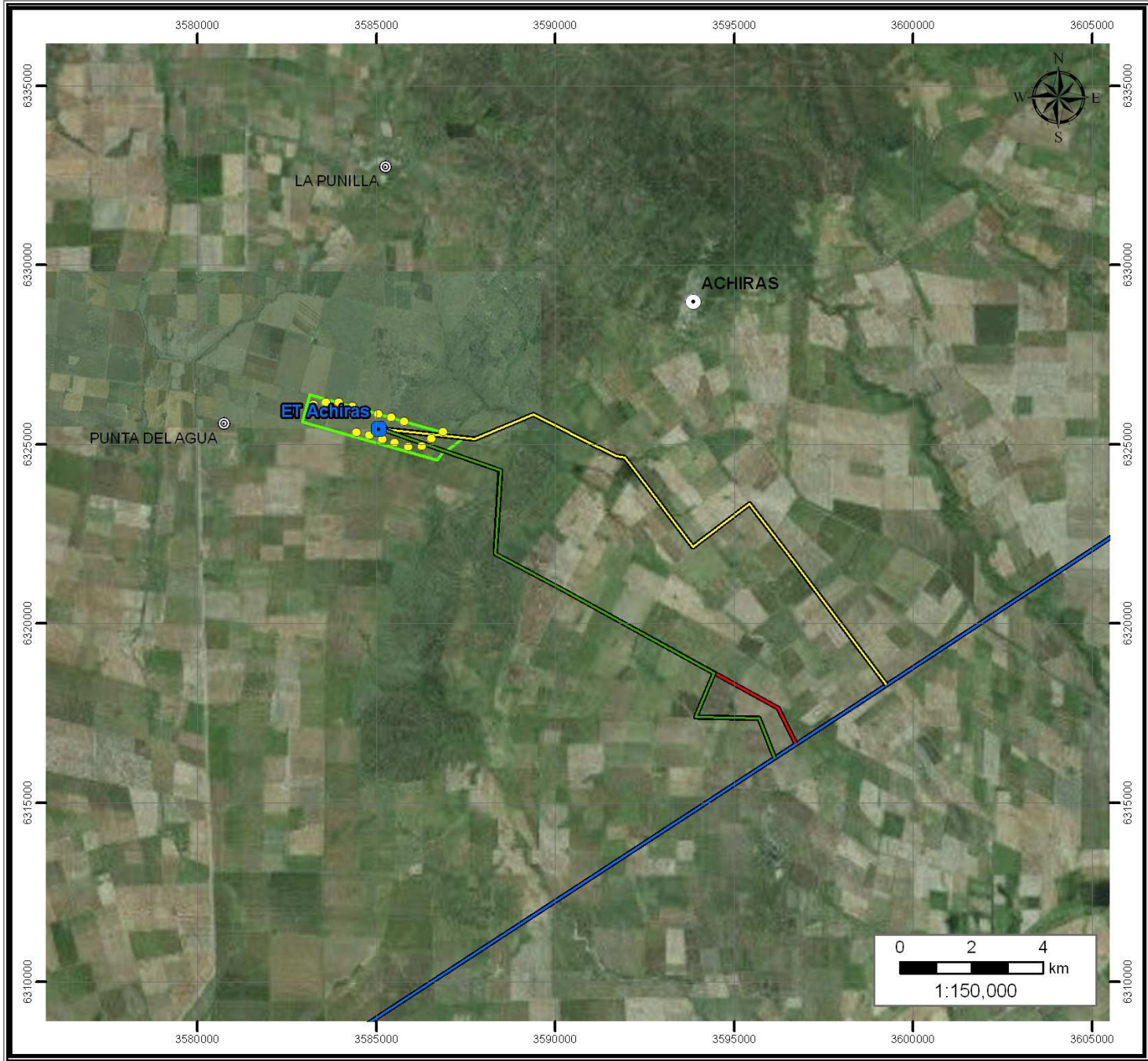
**Referencias**

 Aerogeneradores	 Predio
 ET a construir	<b>Tendido eléctrico</b>
	 Circuito 1
	 Circuito 2



**ambiental**<sup>®</sup>  
 Estudios y Servicios Ambientales SRL  
 Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
 Coordenadas Gauss-Krüger:  
 Sistema de Referencia Posgar 94  
 Argentina Zona 3

**TENDIDO LAT DE INTERCONEXIÓN**



**MAPA N°5**

**EIA Parque Eólico Achiras**  
**Provincia de Córdoba**

**Referencias**

- Aerogeneradores
- ET a construir
- LAT 132 kV.

**LAT 132 kV.**

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3



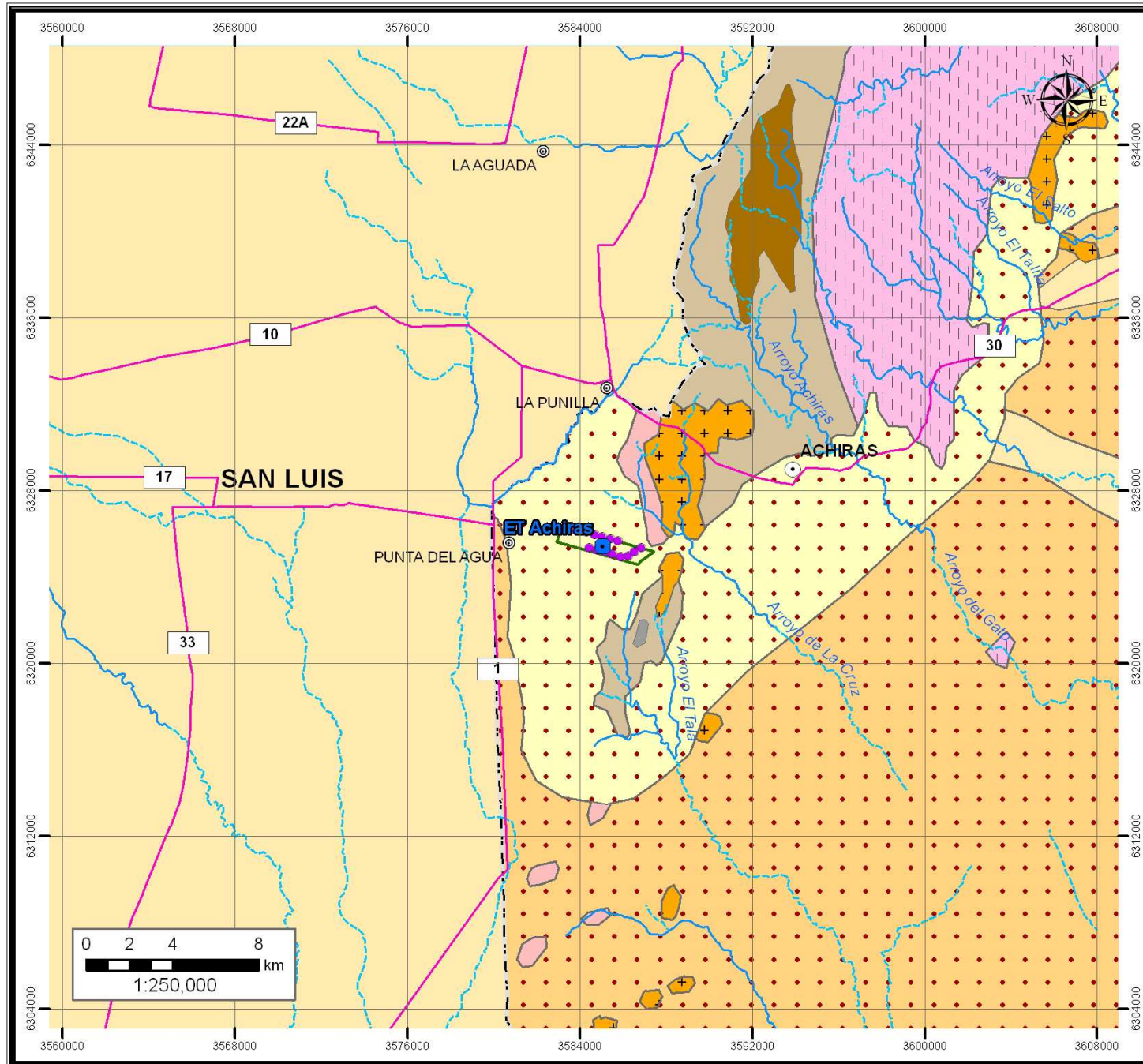
**ambiental**<sup>®</sup>  
 Estudios y Servicios Ambientales SRL  
 Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
 Coordenadas Gauss-Krüger:  
 Sistema de Referencia Posgar 94  
 Argentina Zona 3



# MAPA GEOLÓGICO

## MAPA N°6

EIA Parque Eólico Achiras  
Provincia de Córdoba



### Referencias

- Aerogeneradores
- ET a construir
- Predio
- Vías de Comunicación Nacional
- Provincial
- Localidad
- Caserío
- Afluentes Régimen No Permanente
- Permanente
- Espejos de Agua Régimen No Permanente

### Geología

- Arenas y limo-arcillosos, depósitos aluviales. Holoceno
- Platense. Conglomerados y gravas limosas de conos de deyección (Holoceno)
- Depósitos loésicos limosos (interfluvios) salinos con deposición subácuea. Pleistoceno.
- Grantoides Sierra Norte. Granitos, granodioritas y tonalitas, (cuerpos simples y compuestos). Paleozoico.
- Fm. Tuclame. Proterozoico.
- Fm. El Pilón. Proterozoico.
- Fm. Co. Pelado-San Carlos. Proterozoico.
- La Calera, Iguazú, Olaen. Proterozoico.

**ambiental**<sup>®</sup>

Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: SIG IGN E= 1:250,000

Coordenadas Gauss-Krüger:

Sistema de Referencia Posgar 94

Argentina Zona 3



# MAPA TOPOGRÁFICO

## MAPA N°7

EIA Parque Eólico Achiras  
 Achiras  
 Provincia de Córdoba

### Referencias

- Aerogeneradores
- ET a construir
- Población**
- Localidad
- ⊙ Caserío
- 100— Curvas de nivel
- Nacional
- Provincial
- Vecinal
- Afluentes**
- No Permanente
- Permanente
- Predio
- Espejos de Agua**
- No Permanente
- ⊙ Permanente
- Departamentos**
- Rio Cuarto

### Vías de Comunicación

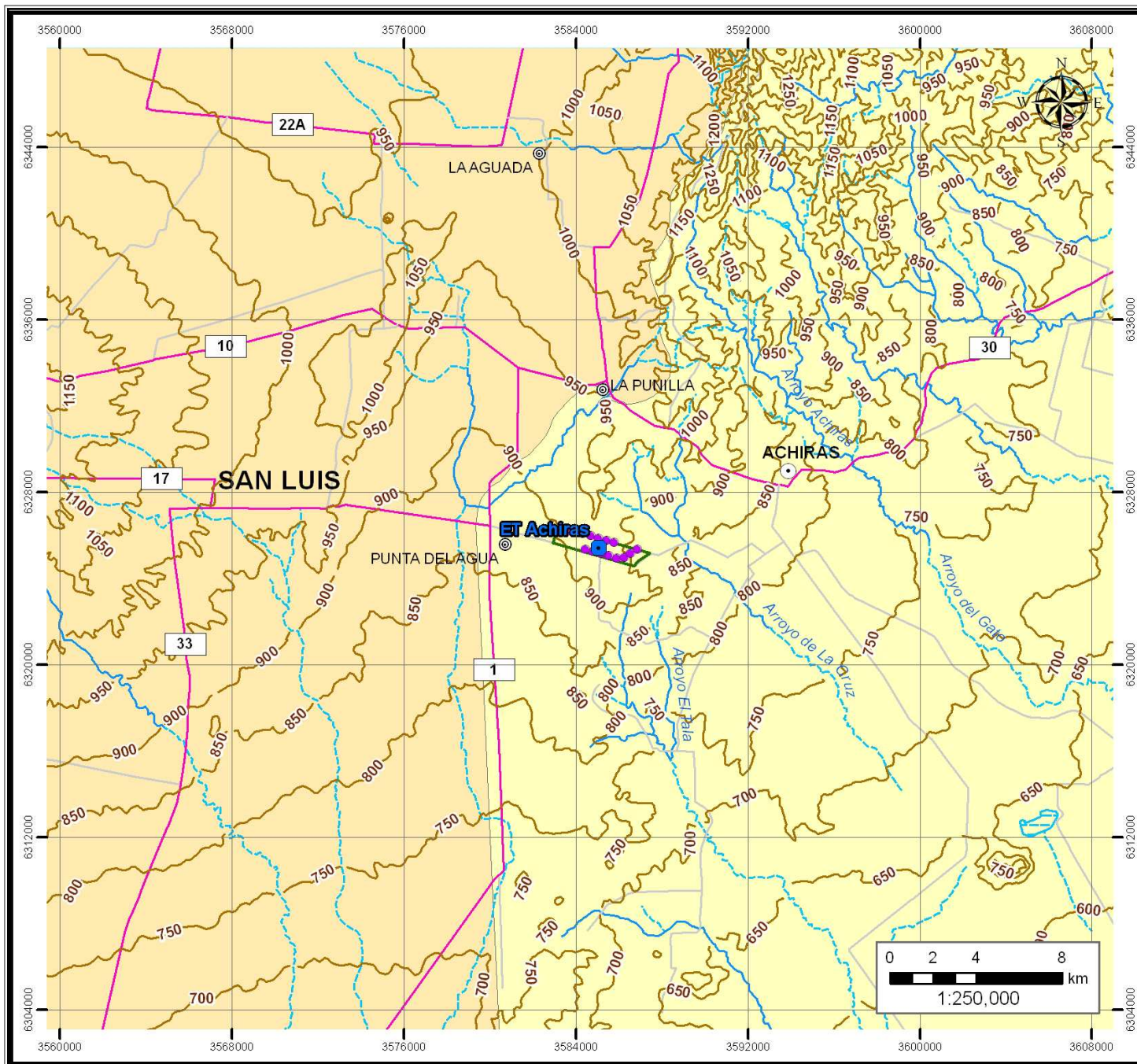
- Nacional
- Provincial
- Vecinal

### Afluentes

- No Permanente
- Permanente



Estudios y Servicios Ambientales SRL  
 Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
 Coordenadas Gauss-Krüger:  
 Sistema de Referencia Posgr 94  
 Argentina Zona 3

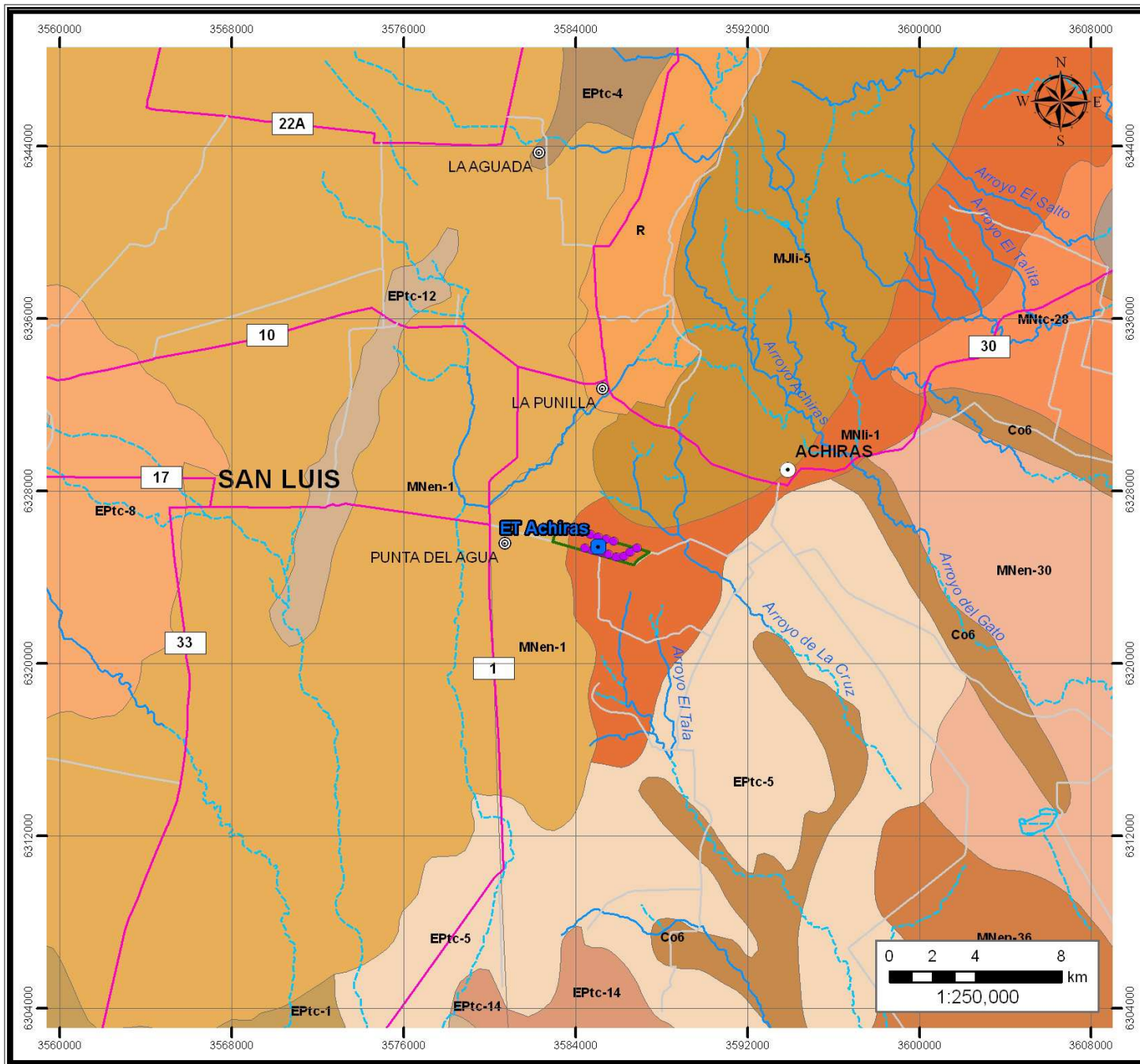




# MAPA EDAFOLÓGICO

## MAPA N°8

EIA Parque Eólico Achiras  
Provincia de Córdoba



### Referencias

- Aerogeneradores
- ET a construir
- Población**
- Tipo**
- Localidad
- ⊙ Caserío
- Espejos de Agua**
- Régimen**
- ▭ No Permanente
- ▭ Permanente
- ▭ Límite provincial
- Vías de Comunicación**
- ▬ Nacional
- ▬ Provincial
- ▬ Vecinal
- Afluentes**
- ▬ Régimen
- ▬ No Permanente
- ▬ Permanente

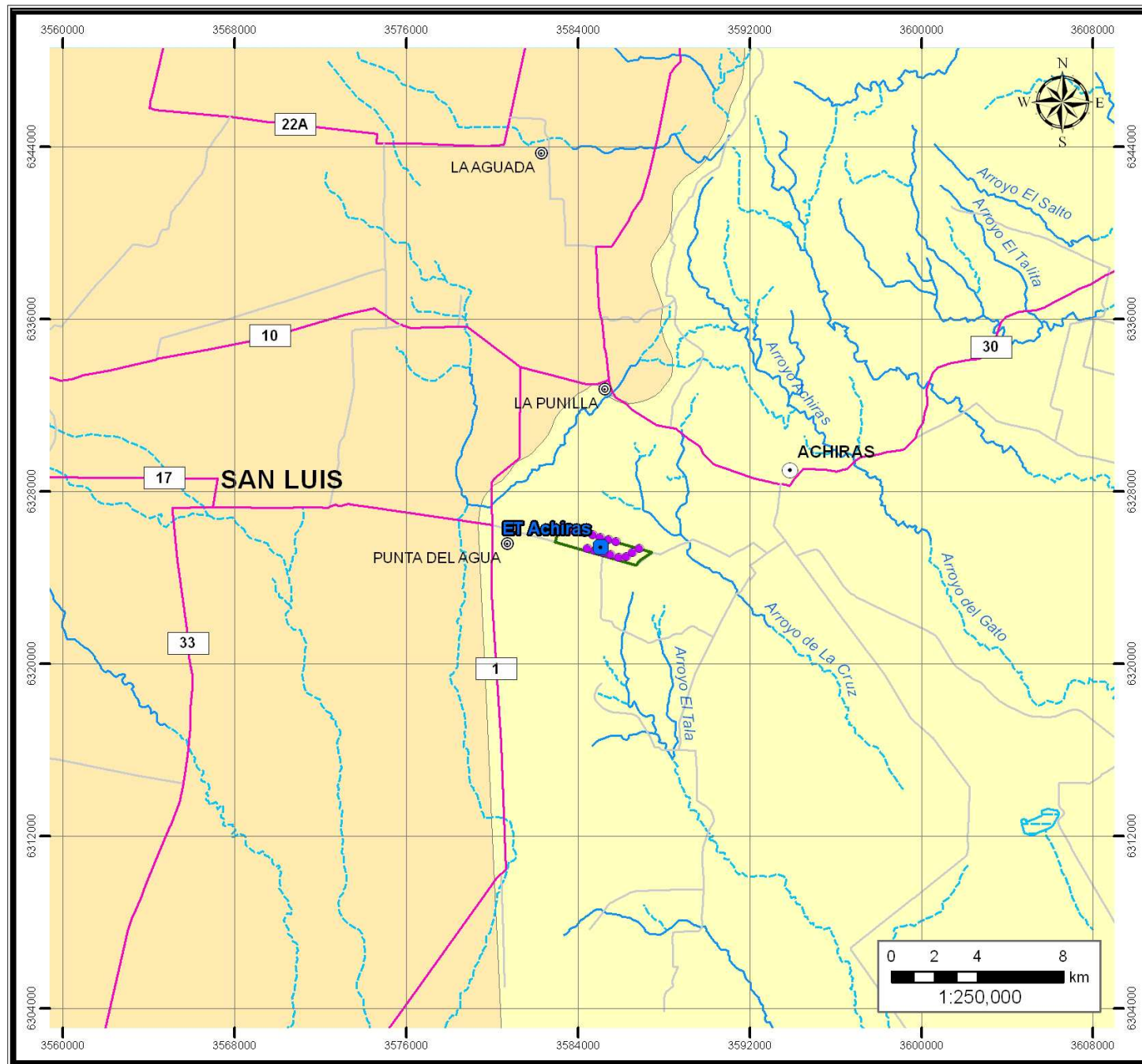
### Edafología

#### Suelos Principales

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> Co6     | Complejo indiferenciado |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #C8A27C; border: 1px solid black;"></span> EPtc-1  | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black;"></span> EPtc-12 | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #C8A27C; border: 1px solid black;"></span> EPtc-14 | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> EPtc-4  | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black;"></span> EPtc-5  | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #C8A27C; border: 1px solid black;"></span> EPtc-8  | Ustortentes típico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> MJI-5   | Hapludoles lítico       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #A08060; border: 1px solid black;"></span> MJtc-7  | Hapludoles típico       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #C8A27C; border: 1px solid black;"></span> MNen-1  | Hapludoles éntico       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black;"></span> MNen-30 | Hapludoles lítico       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> MNen-36 | Hapludoles lítico       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #C8A27C; border: 1px solid black;"></span> MNli-1  | Haplustoles lítico      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> MJen-28 | Haplustoles típico      |



Estudios y Servicios Ambientales SRL  
Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
Coordenadas Gauss-Krüger:  
Sistema de Referencia Posgar 94  
Argentina Zona 3



## MAPA HIDROLÓGICO

**MAPA N°9**  
**EIA Parque Eólico Achiras**  
**Provincia de Córdoba**

**Referencias**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: purple;">●</span> Aerogeneradores</li> <li><span style="color: blue;">■</span> ET a construir</li> <li><b>Población</b></li> <li><b>Tipo</b></li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span> Localidad</li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">⊙</span> Caserío</li> <li><b>Vías de Comunicación</b></li> <li><span style="border-bottom: 2px solid red; width: 20px; display: inline-block;"></span> Nacional</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid magenta; width: 20px; display: inline-block;"></span> Provincial</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> Vecinal</li> <li><b>Afluentes</b></li> <li><b>Régimen</b></li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed cyan; width: 20px; display: inline-block;"></span> No Permanente</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid cyan; width: 20px; display: inline-block;"></span> Permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Predio</li> <li><b>Espejos de Agua</b></li> <li><span style="border-bottom: 1px solid cyan; width: 20px; display: inline-block;"></span> Régimen No Permanente</li> <li><b>Departamentos</b></li> <li><span style="border: 1px solid yellow; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Río Cuarto</li> </ul>
---	---

Estudios y Servicios Ambientales SRL  
Fuente: SIG IGN E= 1:250.000  
Coordenadas Gauss-Krüger:  
Sistema de Referencia Posgar 94  
Argentina Zona 3



---

## **A N E X O VIII**

### **Factibilidad de localización PEA**

---

## ANEXO VIII

### Factibilidad de localización PEA

Achiras - Córdoba, 26de Abril de 2018

Javier Britch  
Secretario de Ambiente y Cambio Climático  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

*Me dirijo a Ud. a los fines de informar que  
"Central Puerto" cuenta con la Factibilidad de Localización para la instalación del  
Parque Eólico en un predio de 390 Ha aproximadamente, cuya localización es al sur-  
oeste de nuestra ciudad de Achiras - Río Cuarto, Córdoba.*

*Las coordenadas geográficas de los vértices del predio son las siguientes:*

Coordenadas Geográficas		
VERTICE	LATITUD	LONGITUD
Vértice NO	33°12'10.57"S	65°6'29.52"O
Vértice SO	33°12'34.72"S	65°6'37.69"O
Vértice NE	33°12'48.50"S	65°3'45.26"O
Vértice SE	33°13'8.66"S	65°4'11.48"O

Saludo a Ud. atte



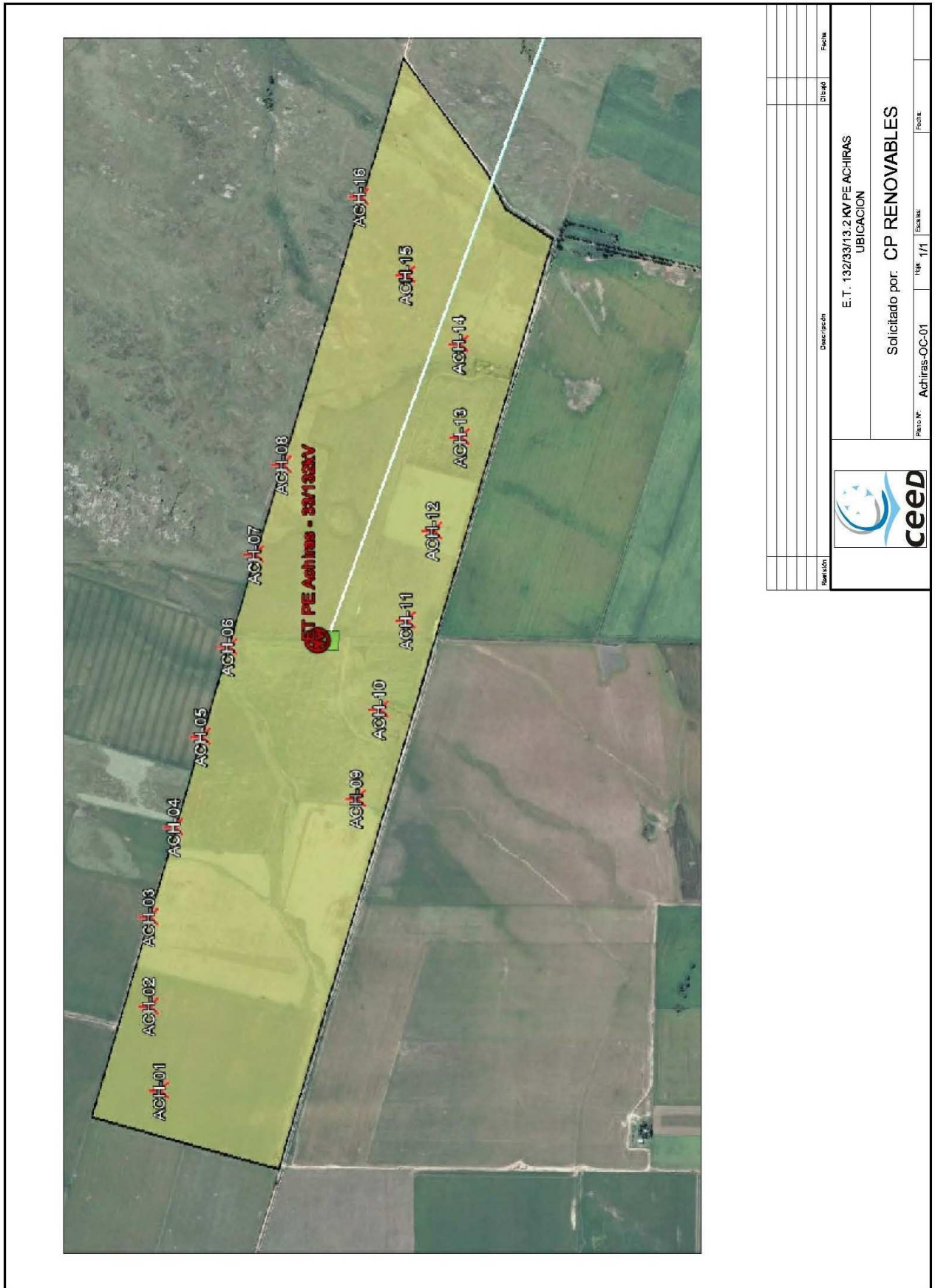
  
 JORGE LUIS OTAMENDI  
 INTENDENTE  
 Municipalidad de Achiras

---

## **A N E X O IX**

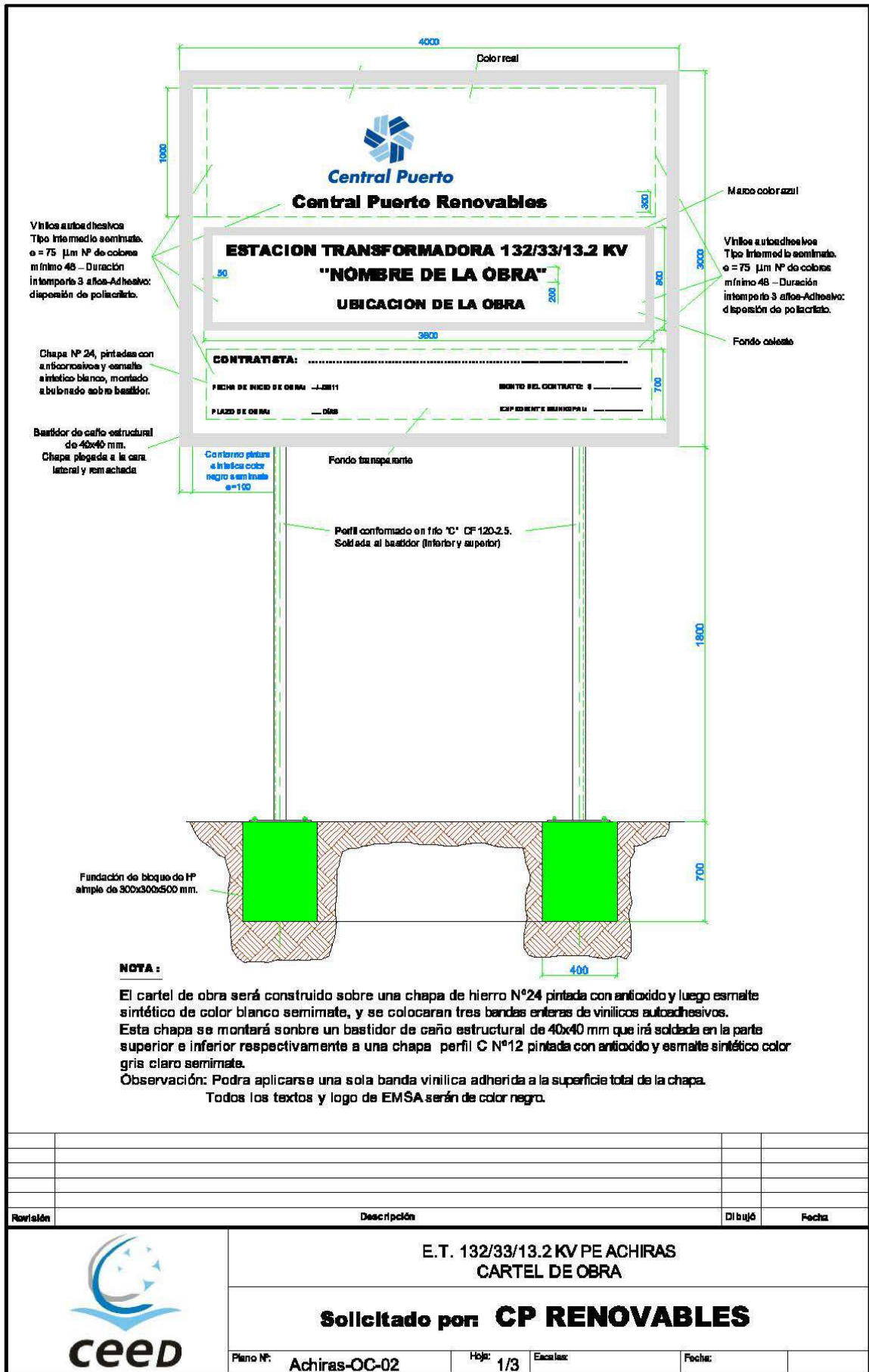
### **Planos Obra Civil ET PEA**

---



Descripción	E.T. 132/33/13,2 KV PE ACHIRAS		
Ubicación	UBICACION		
Solicitado por	CP RENOVABLES		
Parcela N°	Achiras-OC-01	Hoja	1/1
Escala			
Fecha			





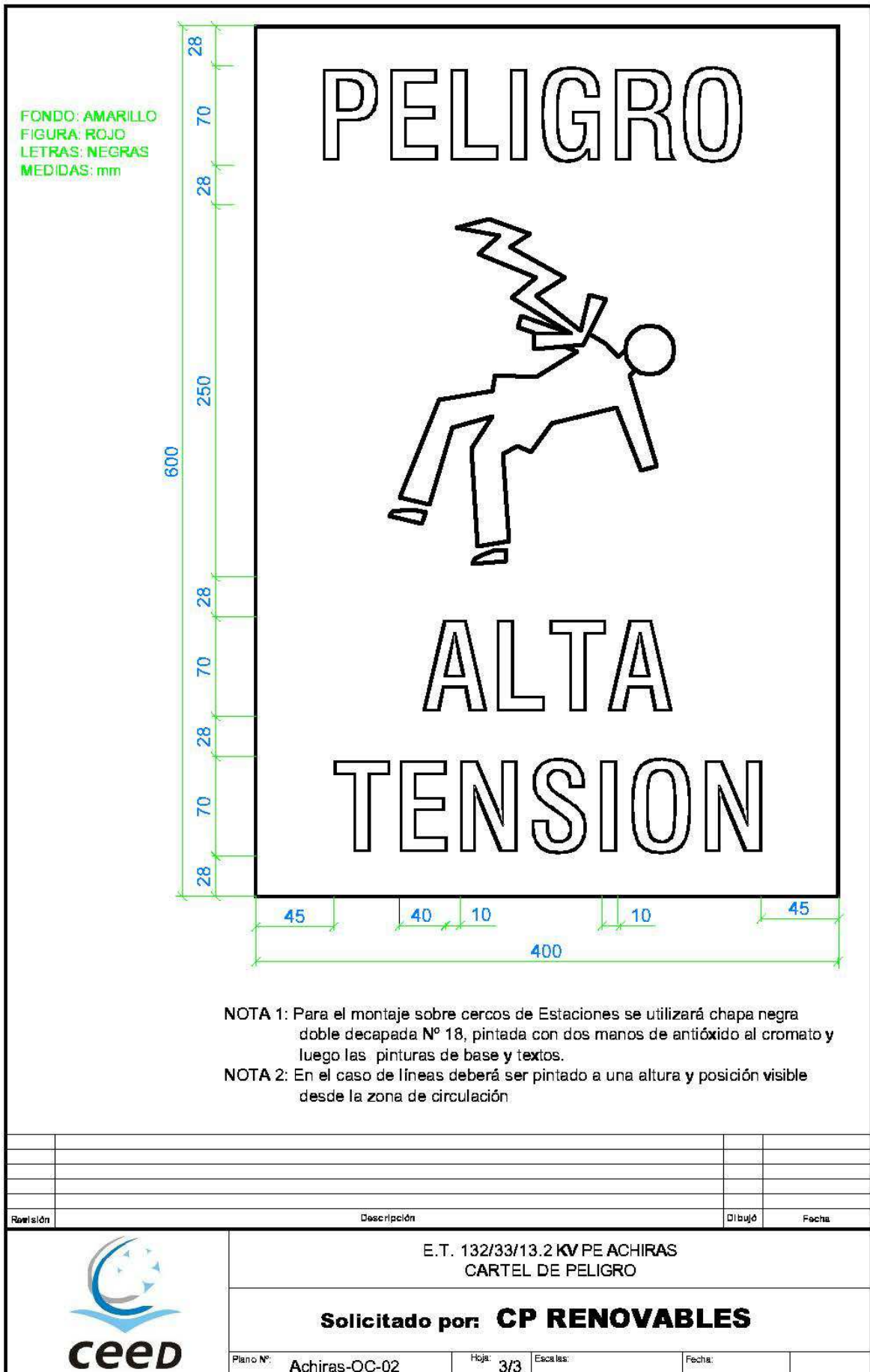
Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha




E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS  
CARTEL DE OBRA

**Solicitado por CP RENOVABLES**

Plano N°: Achiras-OC-02	Hoja: 1/3	Escala:	Fecha:
-------------------------	-----------	---------	--------









**Central Puerto**

500




MATERIAL: Chapa DD N° 10  
FONDO: Blanco  
LETRAS: Negro  
MEDIDAS: mm

1500




**ESTACION TRANSFORMADORA**  
**132/33/13,2 kV "PE ACHIRAS"**

500



MATERIAL: Chapa DD N° 10  
FONDO: Verde  
CONTORNO: Amarillo  
LETRAS: Amarillo  
MEDIDAS: mm

Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha



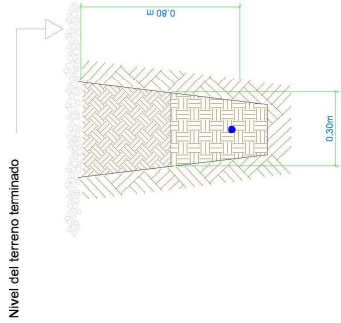
**ceed**

E.T. 132/33/13.2 kV PE ACHIRAS  
CARTEL DE PROPIEDAD

**Solicitado por: CP RENOVABLES**

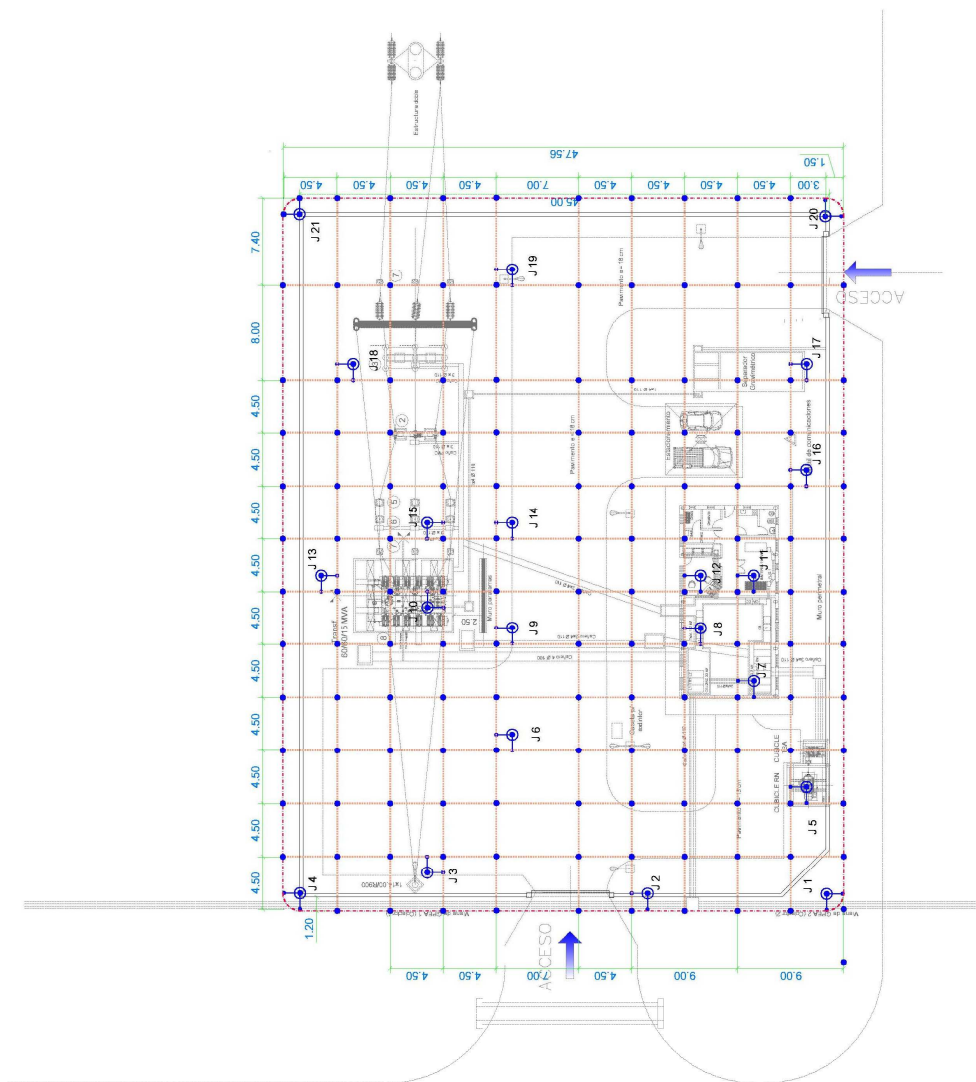
Plano N°: Achiras-OC-02	Hoja: 2/3	Escala:	Fecha:
-------------------------	-----------	---------	--------

**IMPLANTACION DE LA MALLA**



**REFERENCIAS:**

- Malla- Cu 50 mm<sup>2</sup>
- Conector a compresión tipo SACC 70-70 (Cobre la sección de 50 mm<sup>2</sup>)
- Periferia- Cu 50 mm<sup>2</sup> a 1.50 mt prof.
- JBI Jabalina  $\varnothing = 5/8" \times 3$  m de longitud Copperweld, con conector 5834-70, vinculada a dos ramas de la malla

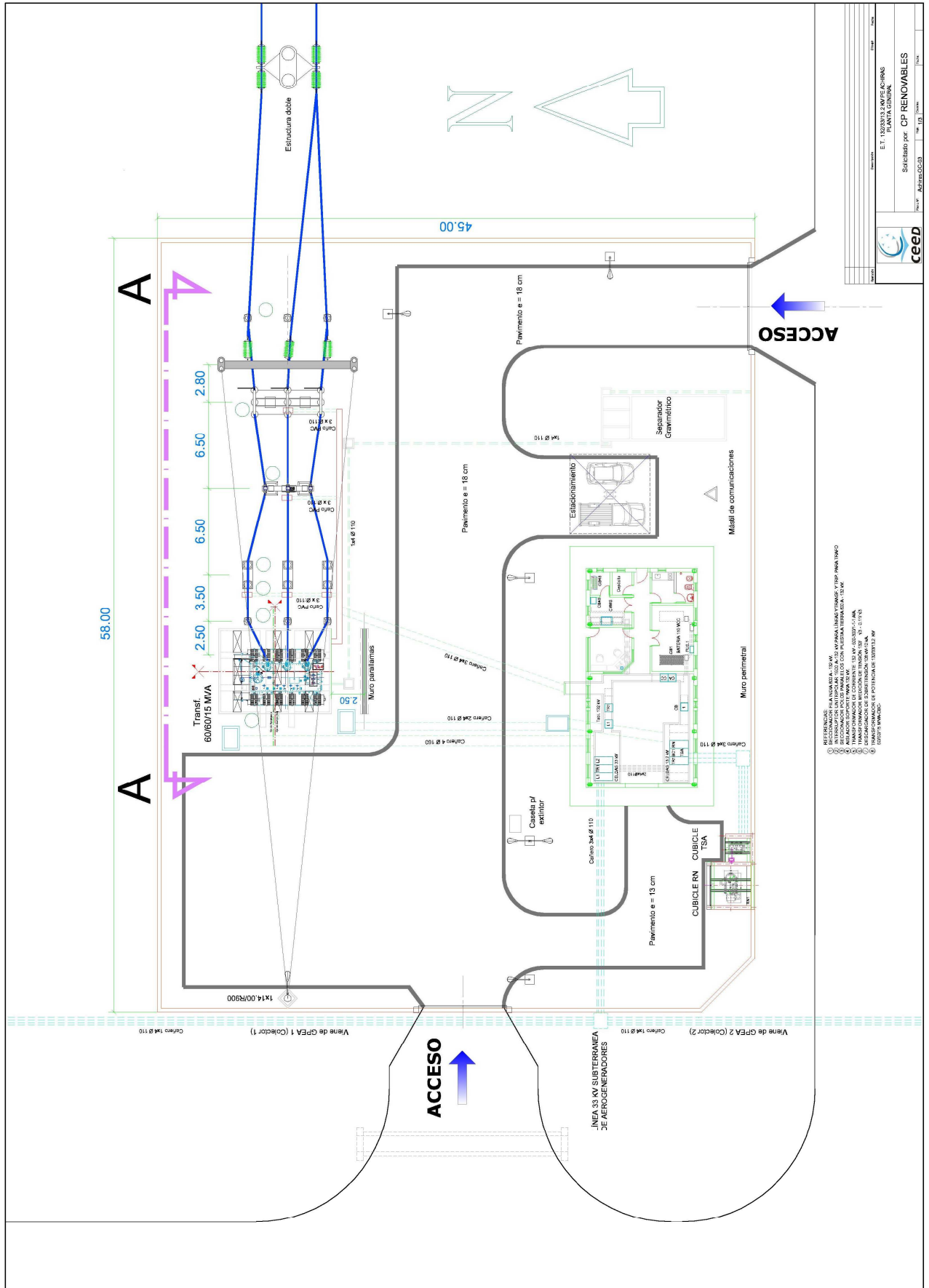


**NOTAS :**

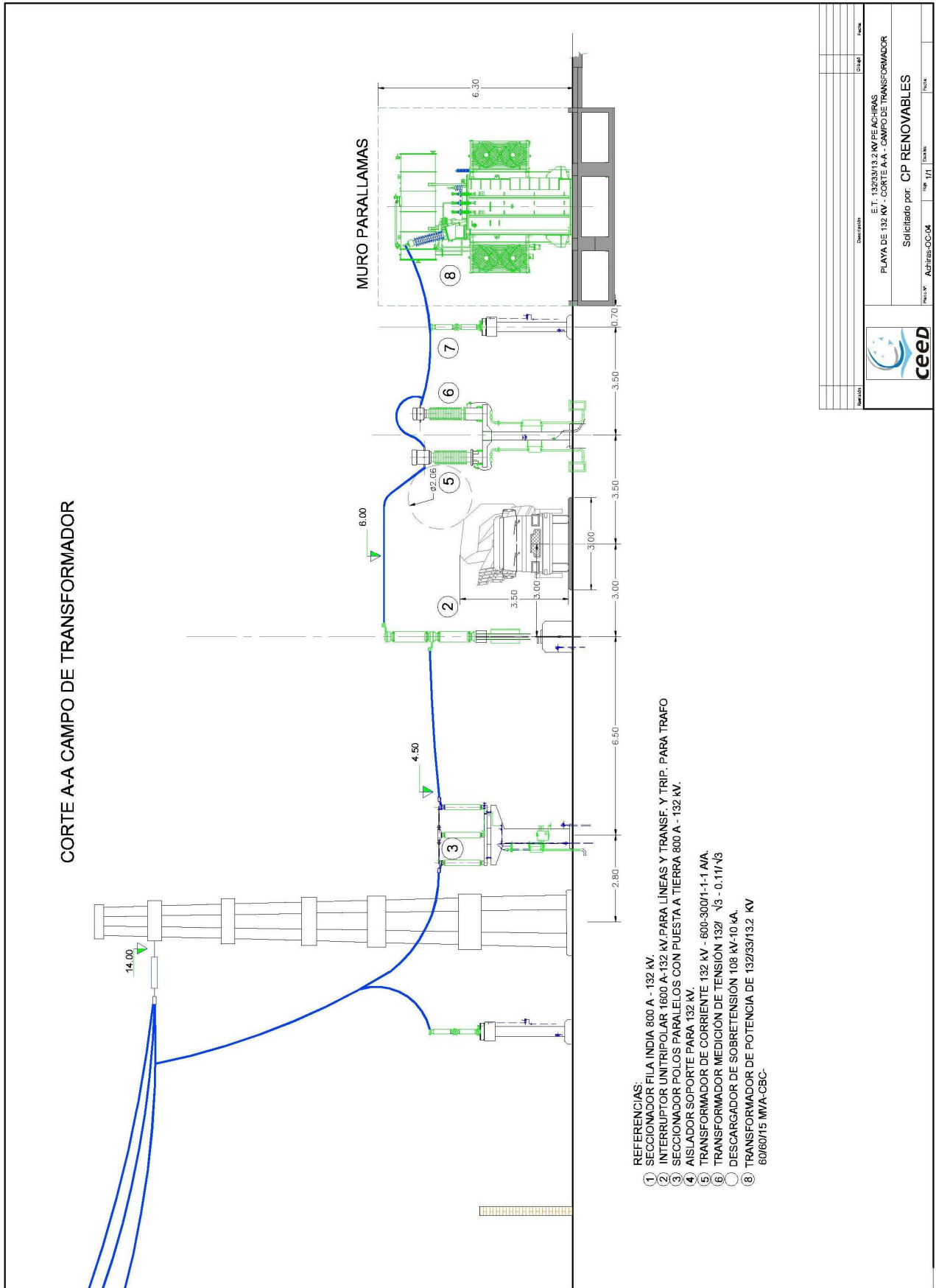
- El conductor a emplear será de Cu desnudo 7 hilos de 50 mm<sup>2</sup> ce sección.
- Las jabalinas se conectarán a dos ramas de las mallas.
- Todas las conexiones se realizarán con conectores a compresión en frío.
- Las conexiones de puesta a tierra de los neutros de transformadores de potencia, trafo de S.A. se realizarán en dos ramas de la malla.
- La malla será enterrada a una profundidad de 0.80 m y en la periferia será enterrada a 1.50 m.
- Los chicosales para FAT de células se conectarán a dos ramas de la malla.
- Todos los conectores serán de Cobre electrolítico puro.


E.T. 13220112.00/PE/ACHIRAS MALLA DE PUESTA A TIERRA	
Solicitado por: CP RENOVABLES	
PROY. ACHIRAS-003	HOJ. 301
<b>ceed</b>	





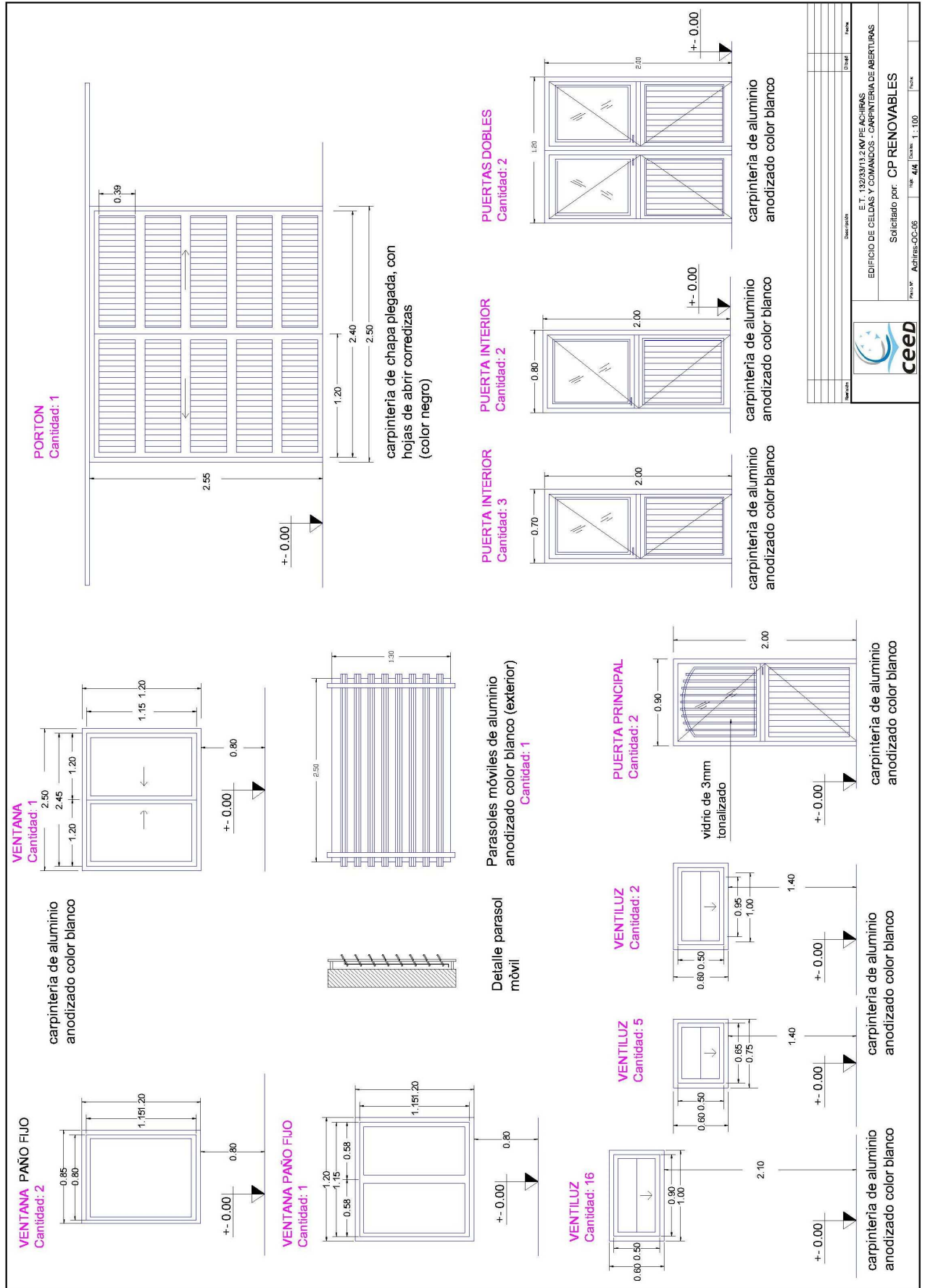
E.T. 1202153.001.001.001 PLANTA GENERAL	
Solicitado por: CP RENOVABLES	
Autor:	Fecha:
Revisado:	Escala:
Aprobado:	Hoja:




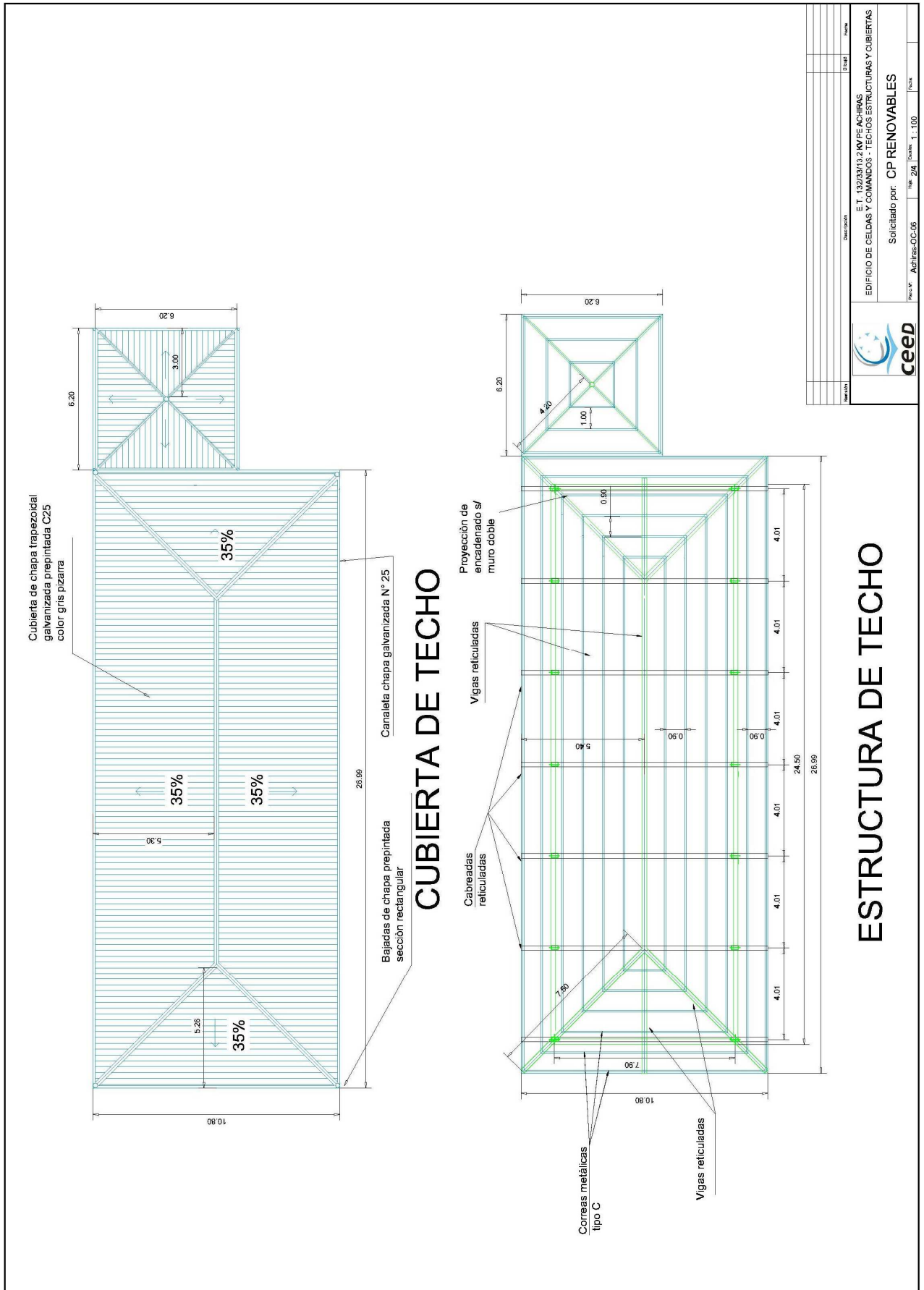
PROYECTO	Achiras-CC-04	HOJA	1/1	FECHA	
CLIENTE	CP RENOVABLES	ESCALA		PROYECTANTE	
					
E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS PLANA DE 132 KV - CORTE A-A - CAMPO DE TRANSFORMADOR Solicitado por: CP RENOVABLES					

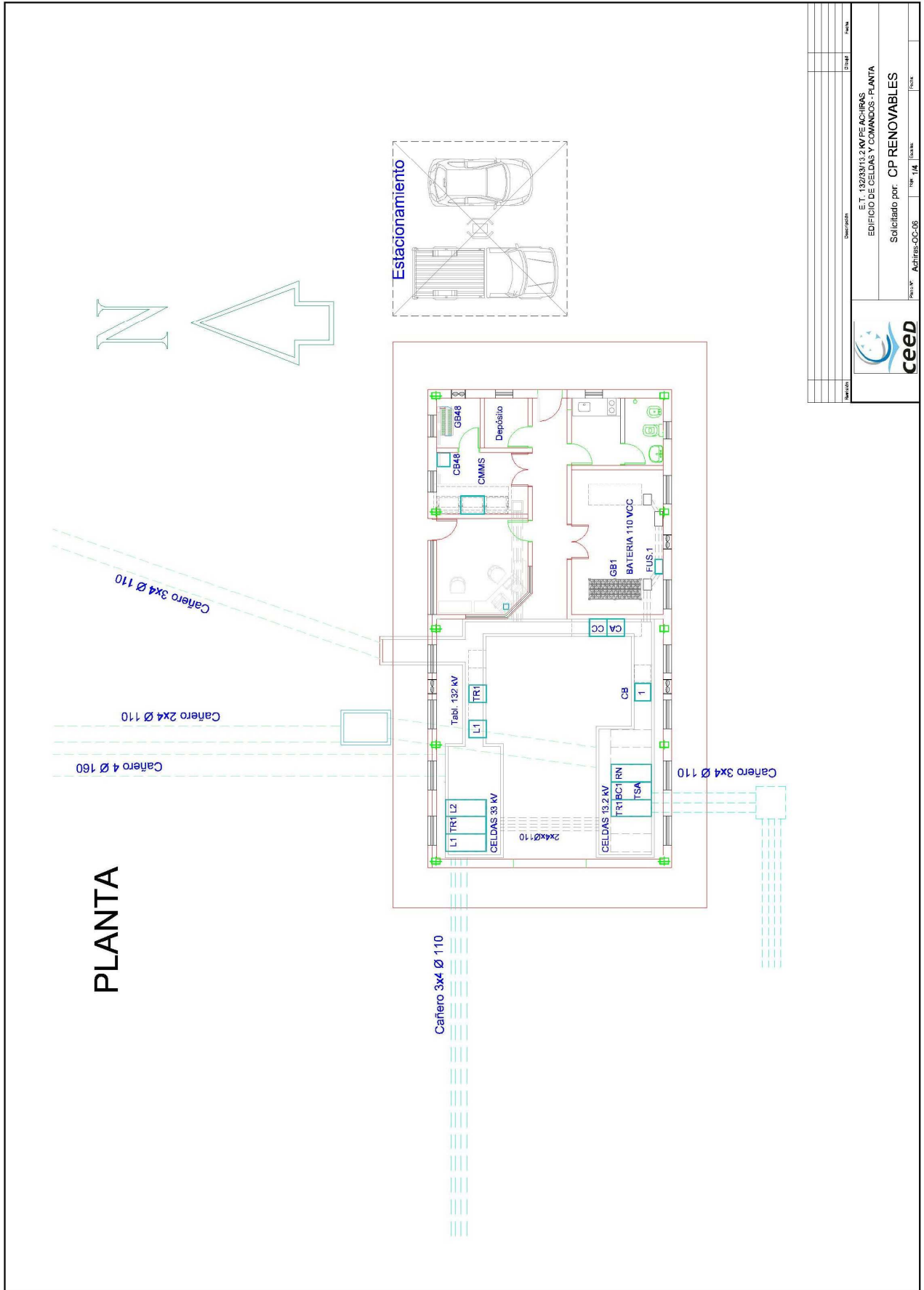






PROYECTO	ACHIRAS-OC-05	NÚM.	444	ESCALA	1 : 100
FECHA					
ELABORADO					
REVISADO					
APROBADO					
					
E.T. 132/33/13.2 AV/PE ACHIRAS EDIFICIO DE CELDAS Y COMANDOS - CARPINTERÍA DE ABERTURAS Solicitado por: CP RENOVABLES					

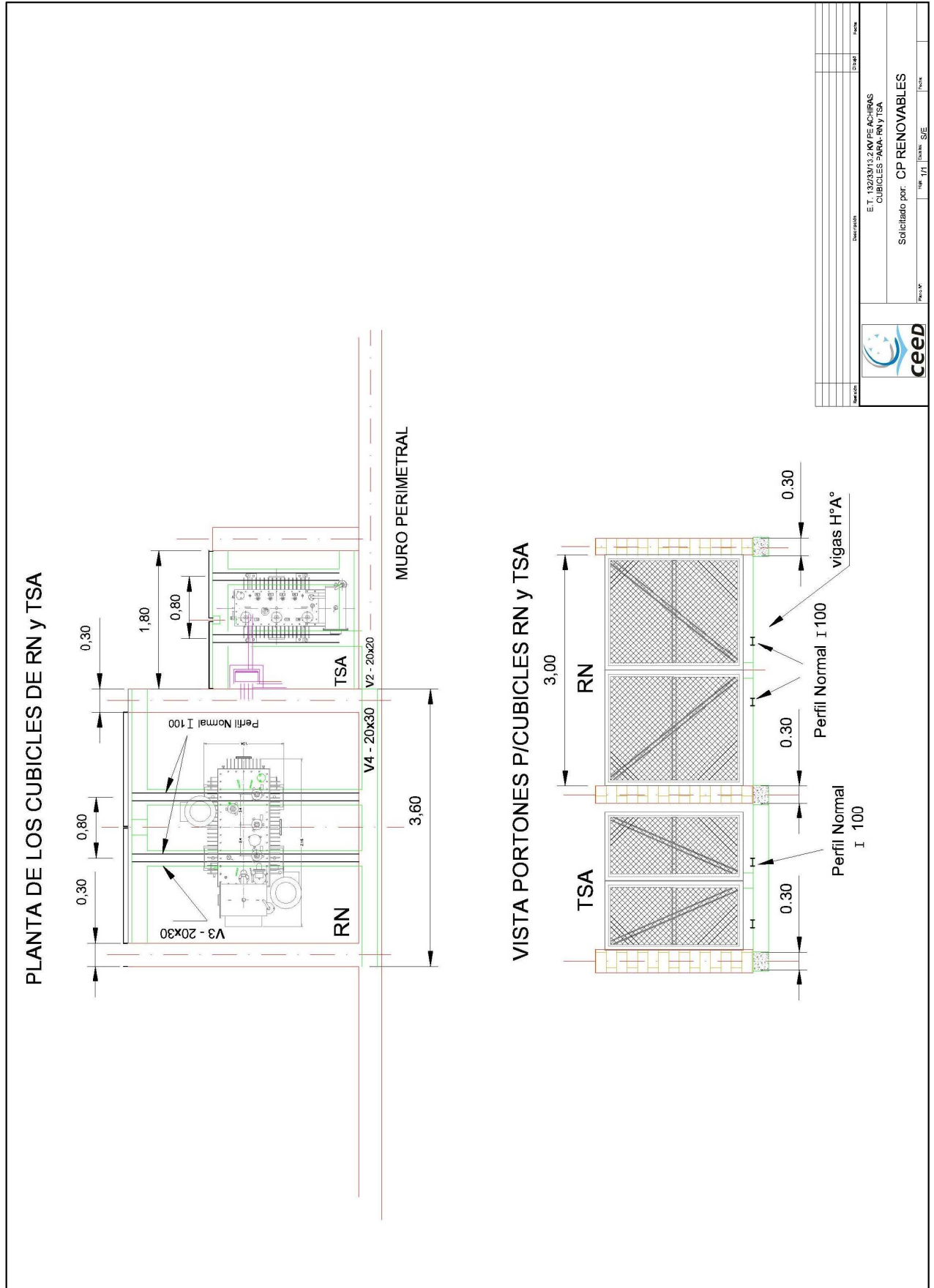




FECHA	DESCRIPCION	ESTADO	FECHA
	E.T. 19228/18.2.40 DE ACHIRAS		
	EDIFICIO DE CELDAS Y COMANDOS-PLANTA		
	Solicitado por: CP RENOVABLES		
	PROYECTO: Achiras-CC-05	FOLIO: 14	TOTAL: 10

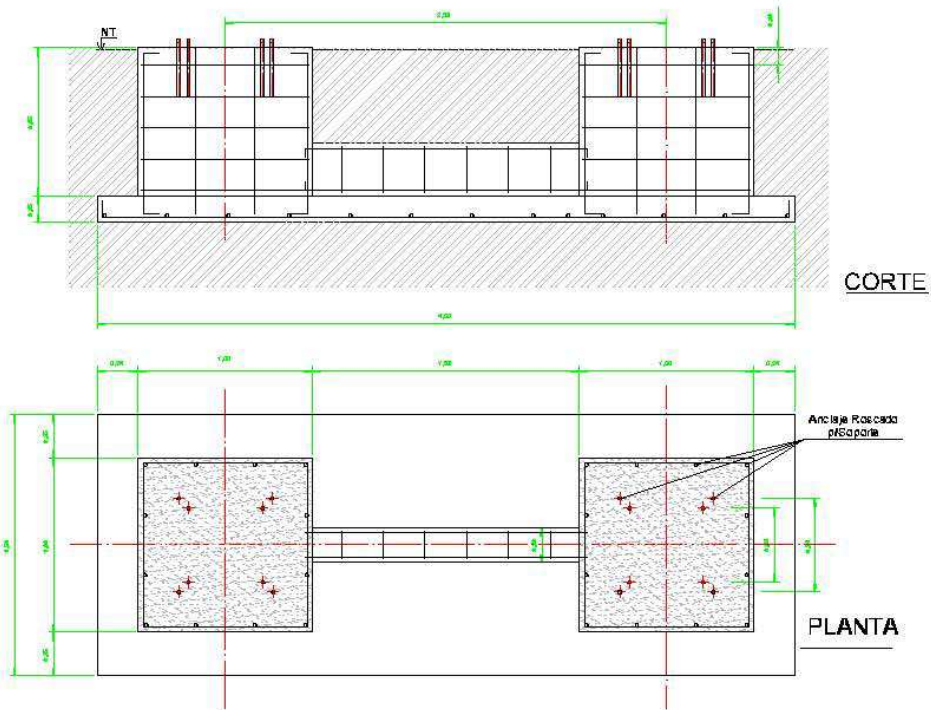




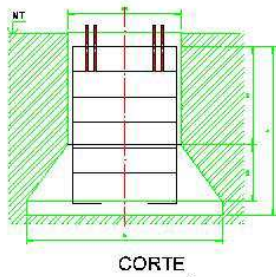




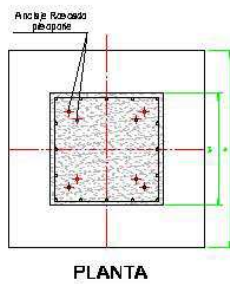
**BASES PARA INTERRUPTORES 132KV**



**BASES PARA SOPORTES DE EQUIPOS**



DIMENSIONES BASES SOPORTES EQUIPOS	
a = b	1.400
a1 = b1	800
t	1.300
t1	800
t2	400



**OBSERVACIONES**

\* Las dimensiones definitivas, serán las resultantes de cálculos.-

**MATERIALES:**

Hormigón H-17  
Acero ADN-420

Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha



E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS  
FUNDACIONES TÍPICAS PARA SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA

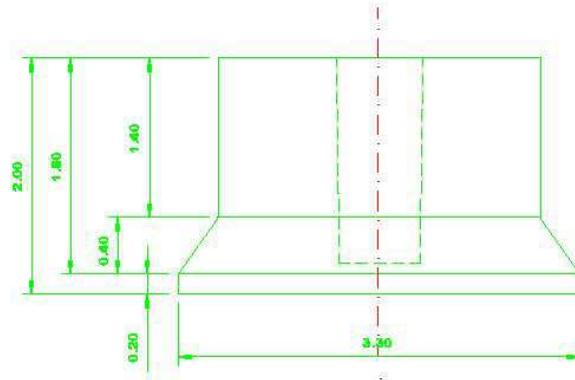
**Solicitado por: CP RENOVABLES**

Plano N°:	Achiras-OC-08	Hoja:	2/3	Escala:	S/E	Fecha:	
-----------	---------------	-------	-----	---------	-----	--------	--

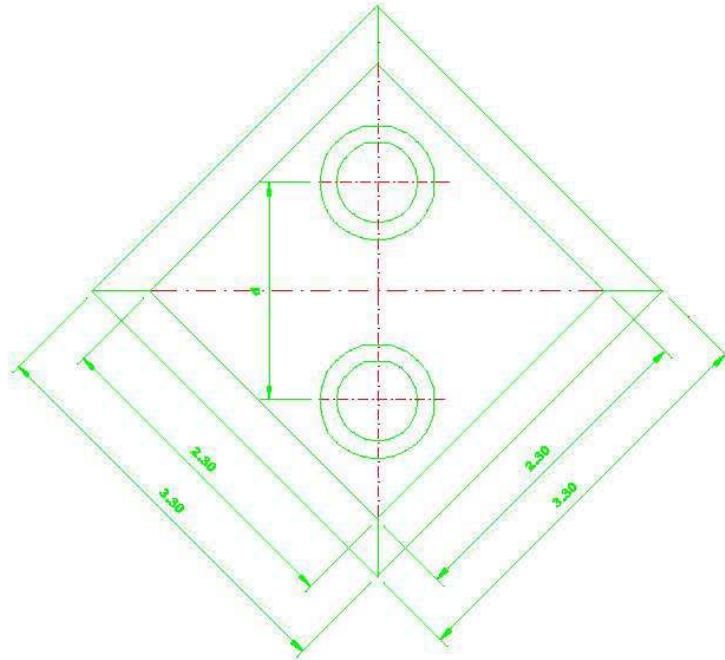


## FUNDACION TIPICA P/ ESTRUCTURAS DOBLES

**CORTE**



**PLANTA**



**OBSERVACIONES**

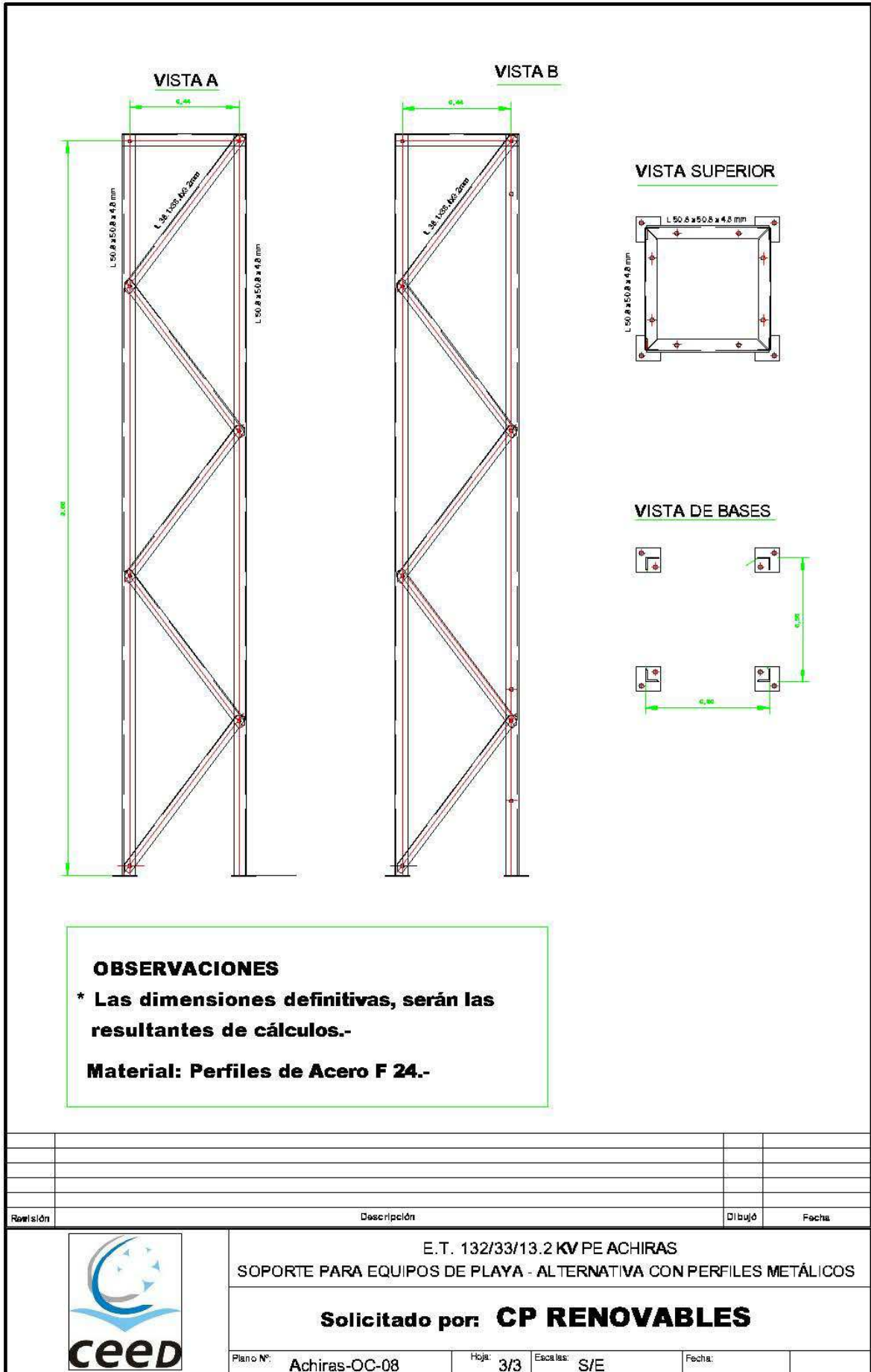
- \* Las dimensiones definitivas, serán las resultantes de cálculos.-
- \* Las fundaciones podrán requerir la disposición de armaduras.-

**MATERIALES:**

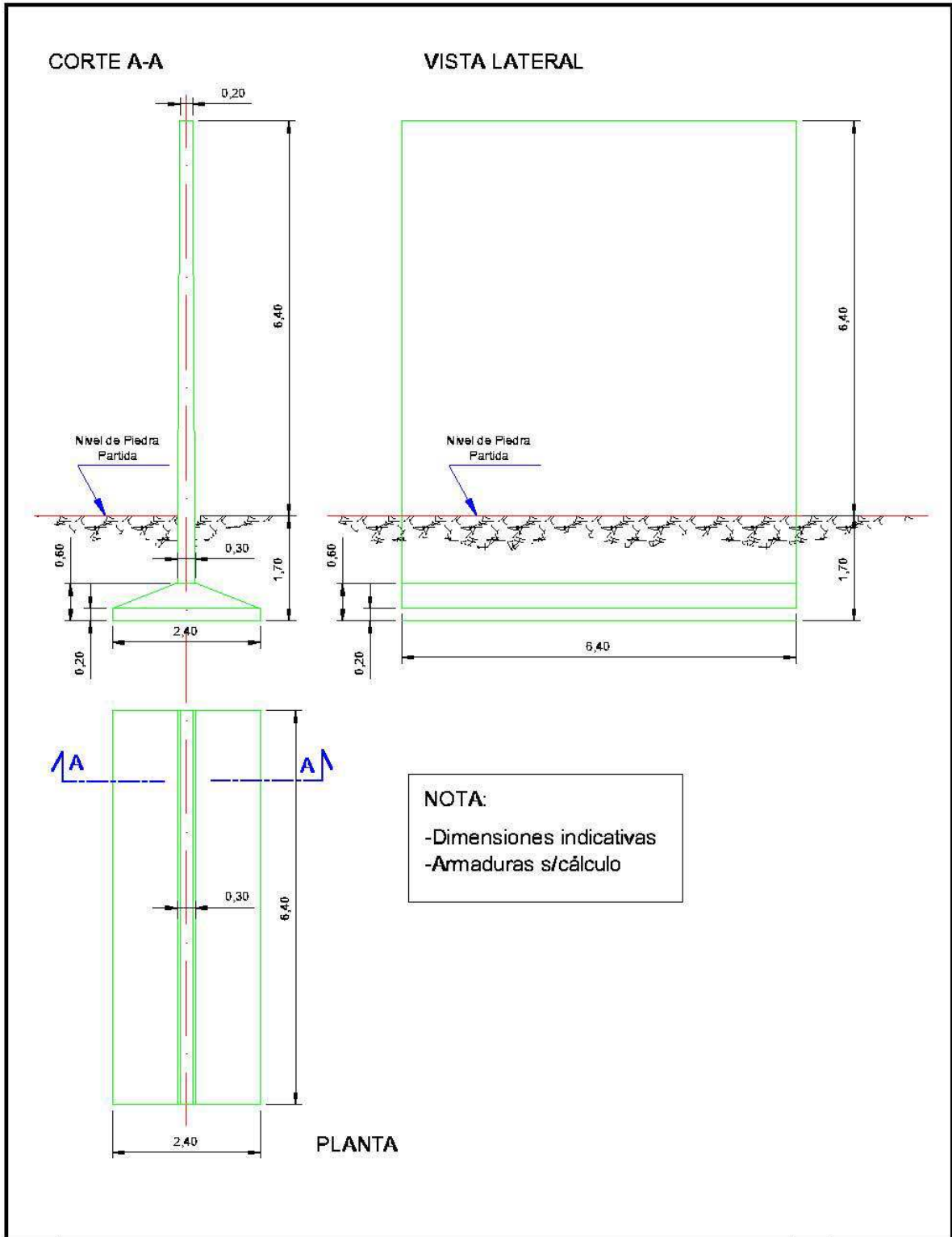
Hormigón H-17  
Acero ADN-420

Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha
<p>E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS FUNDACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO</p> <p><b>Solicitado por: CP RENOVABLES</b></p>			
Plano N°:	Hoja: 1/3	Escala: S/E	Fecha:









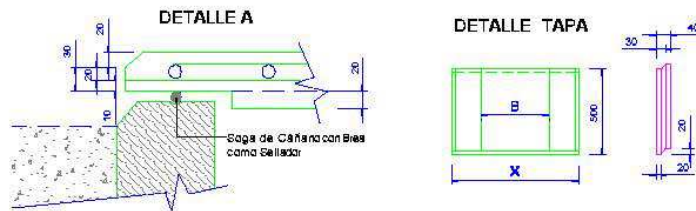
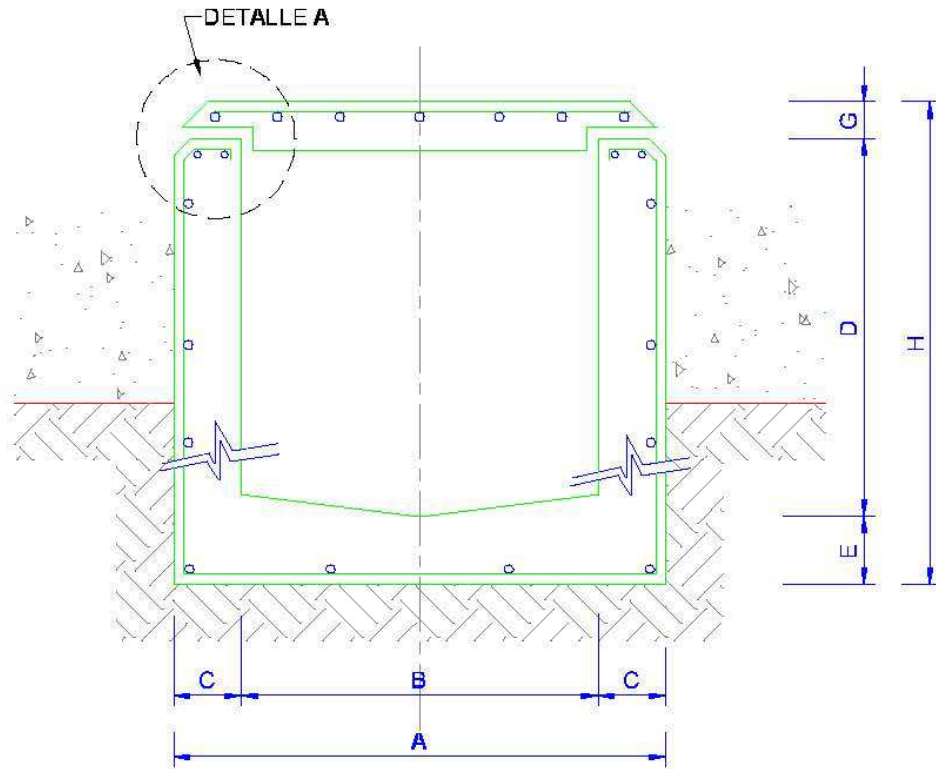
Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha

	E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS MURO PARALLAMAS		
	Solicitado por: <b>CP RENOVABLES</b>		
Plano N°: Achiras-OC-09	Hoja: 2/2	Escala: S/E	Fecha:



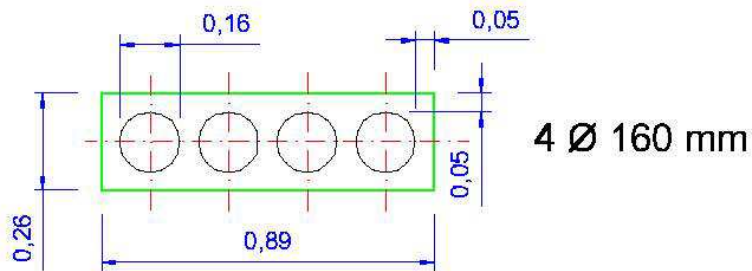
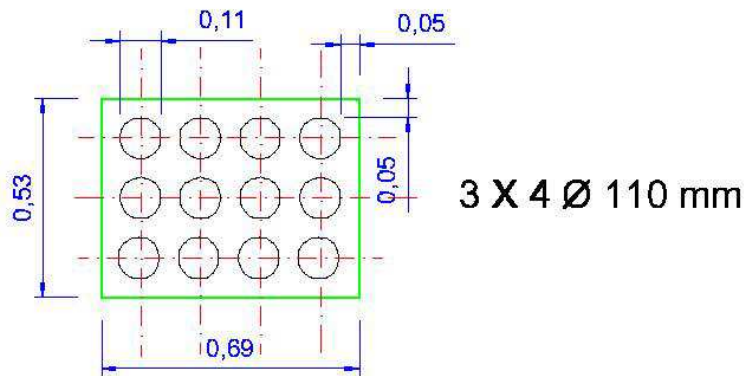
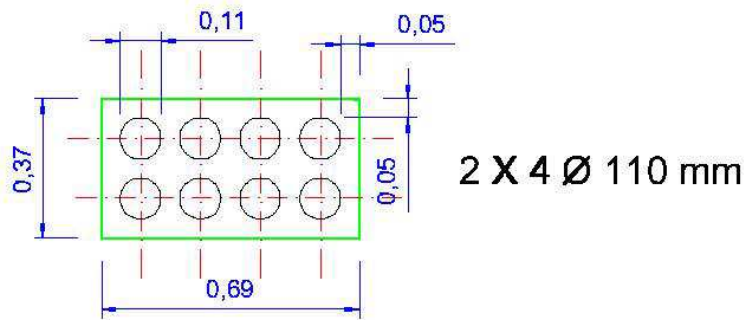
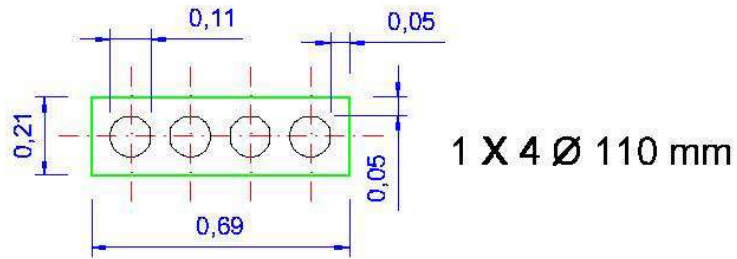




**NOTA:** Los Canales y las Tapas de los mismos serán reforzados en los cruces de pavimento. Las dimensiones son indicativas, debiendo ser verificadas por el contratista.

Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha
<b>E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS</b> <b>CANALES PARA CABLES-TÍPICOS</b>			
Solicitado por: <b>CP RENOVABLES</b>			
Plano N°: <b>Achiras-OC-11</b>		Hoja: <b>1/2</b>	Escalas: <b>S/E</b>
		Fecha:	Fecha:

## DETALLE CAÑEROS



Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha

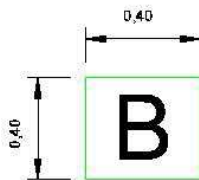
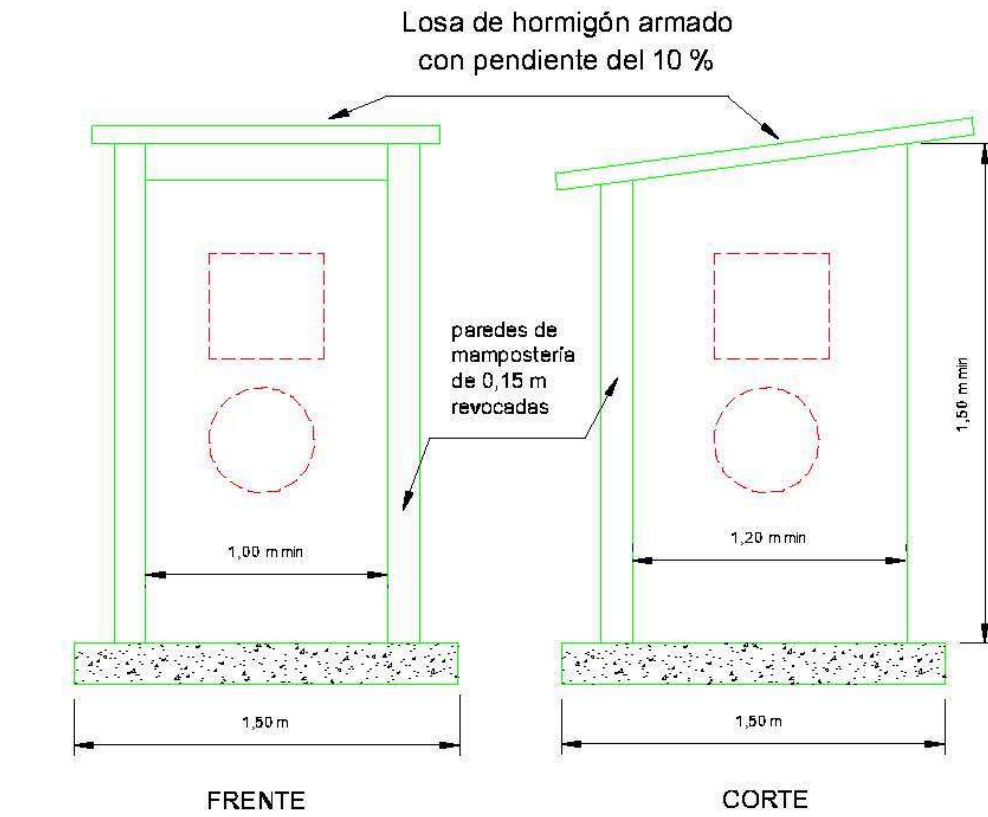


E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS®  
CAÑEROS PARA CABLES

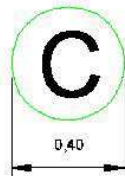
Solicitado por: CP RENOVABLES

Plano N°: Achiras-OC-11	Hoja: 2/2	Escala: S/E	Fecha:
-------------------------	-----------	-------------	--------

## CASETA DE PROTECCION PARA EQUIPOS EXTINGUIDORES DE PLAYA



Chapa DD N° 18  
Fondo Rojo-Letra Blanca  
Se fijaran 3 carteles por casilla, una en cada pared,  
lado externo a la altura indicada con líneas de trazos.



Chapa DD N° 18  
Fondo Azul-Letra Blanca  
Fijación idem anterior.

Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha

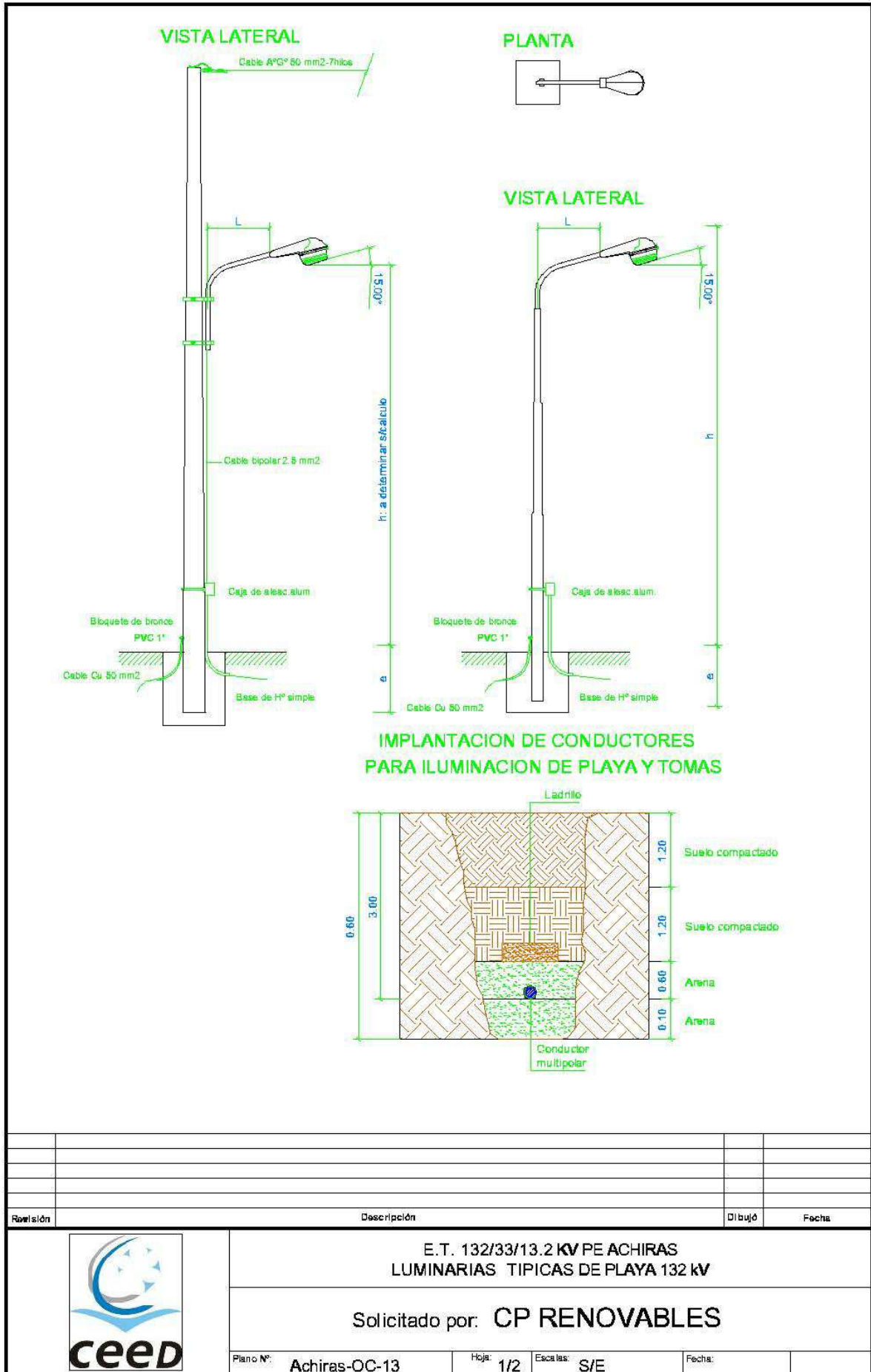


E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS  
CASETA EXTINTORES

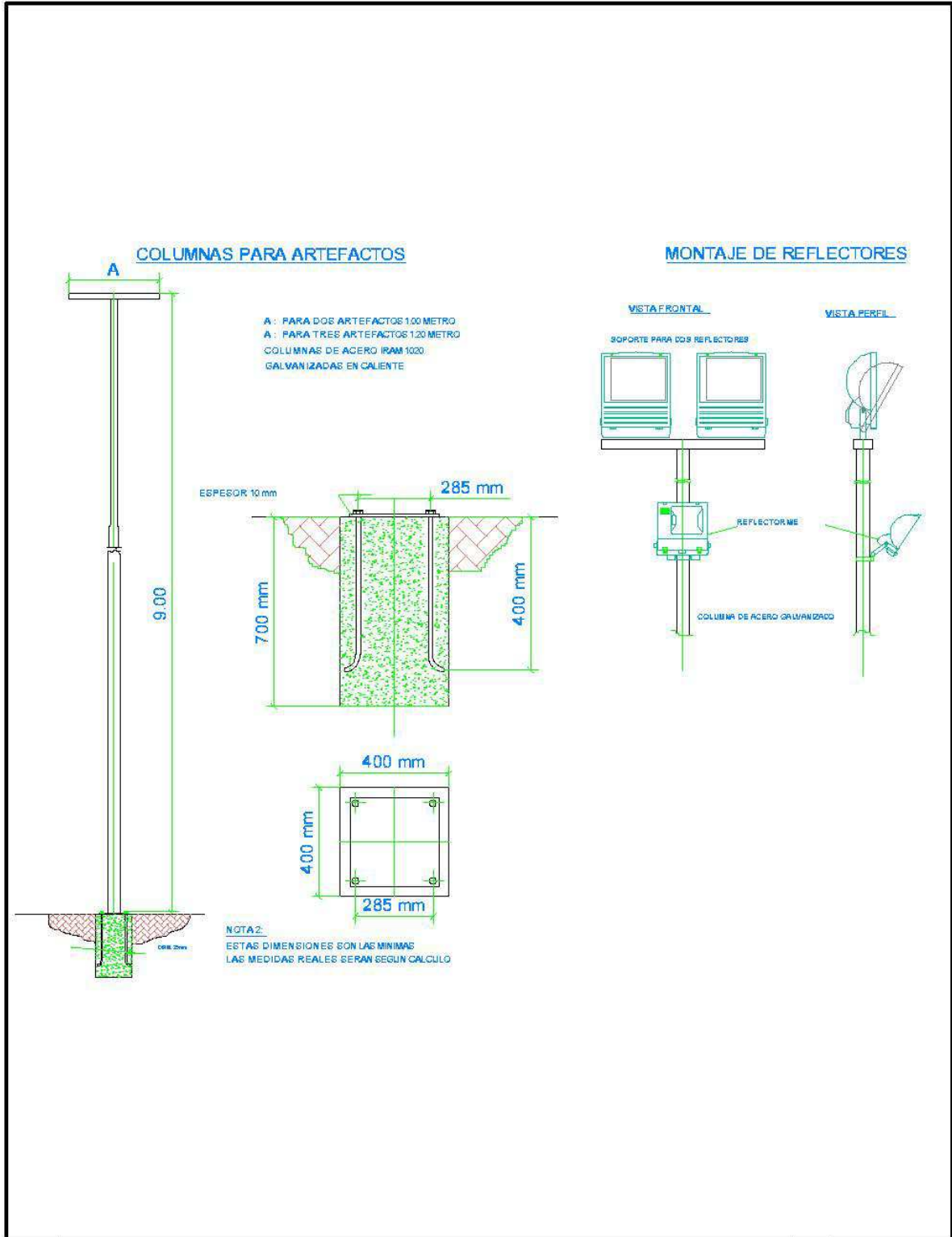
Solicitado por: **CP RENOVABLES**

Plano N°: Achiras-OC-12	Hoja: 1/1	Escala: S/E	Fecha:
-------------------------	-----------	-------------	--------







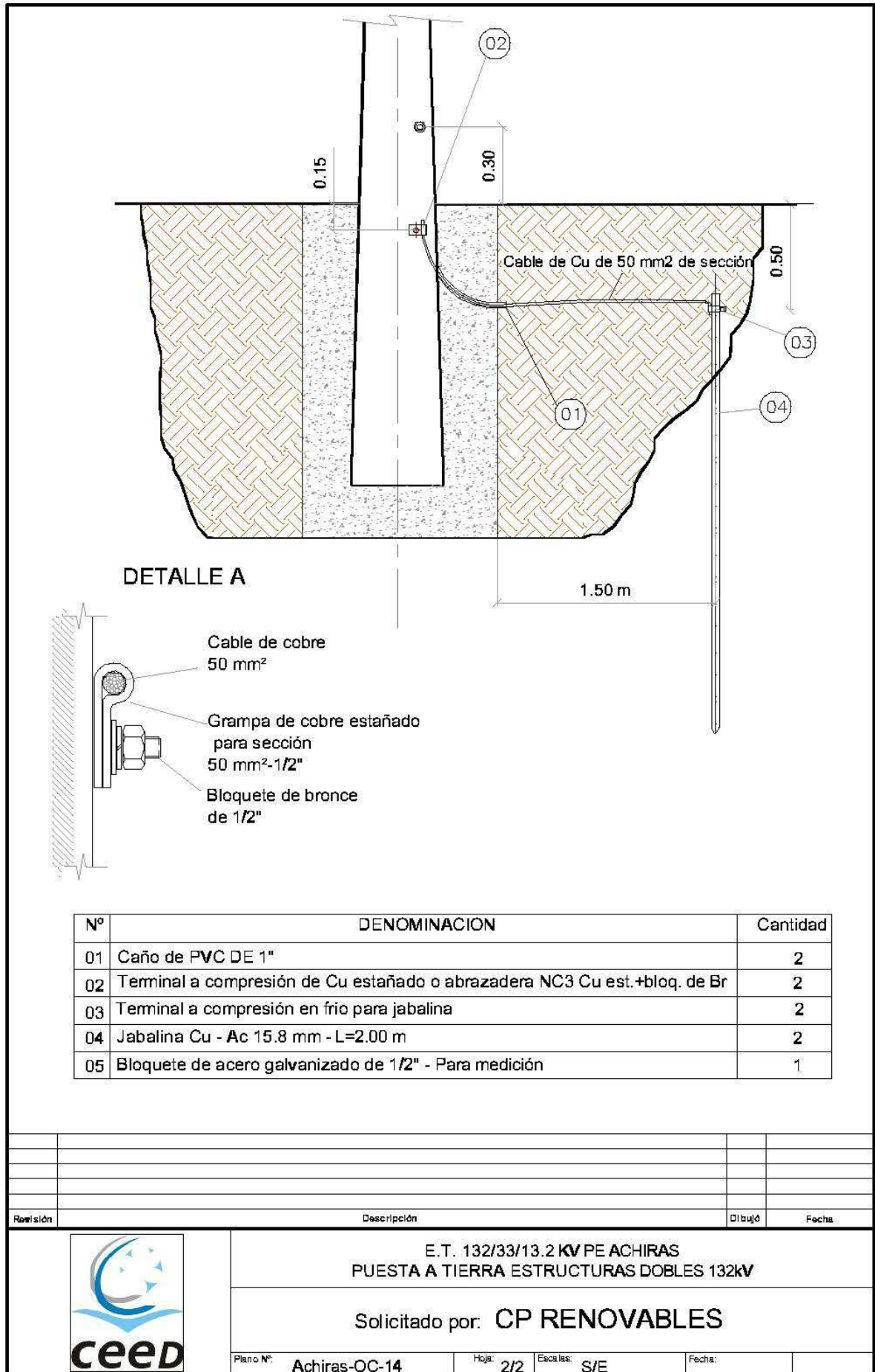


Revisión	Descripción	Dibujó	Fecha



E.T. 132/33/13.2 KV PE ACHIRAS REFLECTORES TÍPICOS DE PLAYA 132 KV			
Solicitado por: <b>CP RENOVABLES</b>			
Plano N°:	Achiras-OC-13	Hoja:	2/2
Escala:	S/E	Fecha:	





---

# ANEXO X

## Análisis Simplificado de Ruido

---

---

## ANEXO X

### Análisis Simplificado de Ruido

---

#### 1. OBJETIVOS

---

La legislación nacional de la República Argentina; en la Resolución SE N° 304/99; dispone las condiciones a cumplir por los titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica. Entre estas condiciones indica expresamente que:

- "d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial.*
- g) Cumplir con la Norma IRAM N° 4062 "Ruidos molestos al vecindario".*

En consecuencia, y en concordancia con lo indicado anteriormente, los objetivos del presente estudio se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Estimar el nivel sonoro de base recomendados por la Norma IRAM 4062 para sitios de características similares a los del proyecto.
- Determinar el nivel sonoro de base reinante actualmente en la zona de emplazamiento del proyecto.
- Estimación del ruido que generará la central durante su funcionamiento, a partir de datos de potencia sonora de los equipos a instalar, considerando las características de los mismos.
- Estimar el ruido que trascenderá en las adyacencias de la central, de manera de determinar a qué distancia se alcanzará el nivel de ruido de fondo.
- Analizar los resultados de manera de prever qué medidas mitigadoras al impacto que se pudiera generar se deben tomar, conforme a los niveles de ruido trascendentes; con la finalidad de proteger a potenciales residentes.

#### 2. NIVELES SONOROS DE BASE CONFORME SITIO DE EMPLAZAMIENTO

---

Como se mencionó anteriormente es de aplicación para proyectos de estas características la Norma IRAM 4062, llamada de "Ruidos molestos al vecindario".

La Norma IRAM 4062 define en su punto 3.5.1 que "un ruido puede provocar molestias siempre que su nivel exceda en un cierto margen al ruido de fondo preexistente, o cuando el mismo alcance un determinado valor establecido". Cuando se utiliza el nivel calculado, el mismo incluye las influencias del tipo de zona y período del día.

La normativa mencionada define al ruido de fondo (Nf) en el punto 2.4, como el nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto.

En el punto 3.5.1, la citada norma señala que cuando Nf no puede ser medido, se debe tener en cuenta un nivel de referencia al que se llama nivel calculado (Nc), agregando que si se puede medir Nf y éste es mayor que el Nc, se debe tomar al último como valor de comparación.

En el punto 2.4 y en el 3.1.1 de dicha norma, se define al nivel de evaluación total (medido en presencia de la fuente sonora presuntamente molesta), como el nivel sonoro continuo equivalente (NEQ ó LEQ).



Conforme lo establece esta norma, el procedimiento de calificación se basa en la diferencia entre el nivel de evaluación total y el nivel de ruido de fondo o nivel calculado (el menor de ambos), señalándose que si esa diferencia es mayor o igual a 8 dB(A), debe considerarse al ruido como molesto al vecindario.

En caso de presentarse picos mayores de 30 dB(A) por encima de Nf durante el día, o de 20 dB(A) por encima de Nf durante la noche, el ruido se considera molesto independientemente de cualquier otra consideración. Los niveles referenciales calculados Nc se obtienen a partir de un nivel básico Nb y una serie de términos de corrección, conforme la siguiente expresión:

$$Nc = Nb + Kz + Ku + Kh$$

Donde:

Nb es un nivel básico establecido en +40 dB(A)

Kz es un término de corrección por tipo de zona.

Ku es un término de corrección por ubicación del punto de evaluación.

Kh es un término de corrección por horario.

El proyecto de construcción del Parque Eólico Achiras se ubica, como ya se indicara, al Sur de la Provincia de Córdoba, unos 7 km al SO de la localidad de Achiras, en un área netamente rural, con escasa a nula presencia de población.

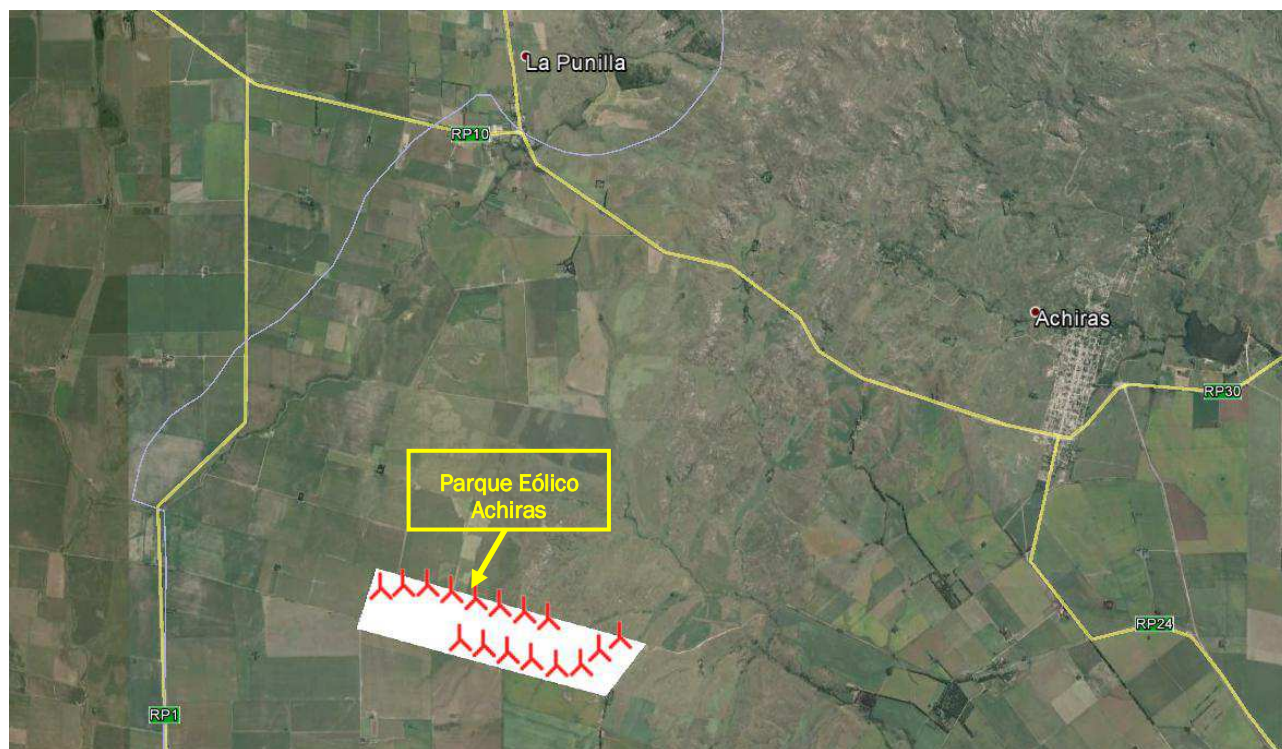


Figura 2-1. Ubicación del Parque Eólico Achiras.

El área de aproximadamente de 323 ha, presenta un relieve levemente ondulado y con cotas cercanas a los 900 m.s.n.m. La actividad dominante en el sitio es del tipo agrícola-ganadera, con nula a escasa presencia de asentamientos humanos no ubicados en el predio del parque eólico, y algunos cascos o viviendas cabeceras de campos.

Como puede verse en la Figura N° 2-1, la zona de afectación directa del parque eólico recae sobre una zona rural; por este motivo, salvo por la cercanía a la rutas provinciales N° 1 y N° 30; cuyo impacto sobre el nivel sonoro de base en la zona puede ser moderado; para el caso particular en estudio, el

término de corrección por tipo de zona,  $K_z$ , toma un valor de **- 5 dBA**, ya que se asimila la zona de interés a rural o residencial rural, tipo 1; conforme a la Tabla E.1 “*Criterios de Zonificación*” descripto en la Modificación de Emergencia N° 1 de la norma del año 2001.

Como ya se mencionó,  $K_u$  es un término de corrección que toma en cuenta la ubicación de la finca en la que se presume se pueda ocasionar ruido molesto, y que podrá ser objeto de evaluación cuando se instale un asentamiento humano u otro tipo de actividad por terceros ajenos al emprendimiento en estudio.

La norma señala la ubicación en el interior o exterior del sitio en estudio, por lo que se considera aplicable, para generalizar el impacto ocasionado por la actividad evaluada, tomar el valor de corrección fijado para exteriores, es decir áreas descubiertas no linderas con la vía pública, como señala la norma, es decir +5 dBA.

El factor de corrección por horario  $K_h$  podrá tomar los valores +5, 0 y -5 dBA, según se evalúe días hábiles de 8 a 20 hs (“diurno”), días hábiles de 6 a 8 hs y de 20 a 22 hs, y feriados de 6 a 22 hs (“descanso”); o bien durante la noche de 22 a 6 hs todos los días (“nocturno”). Dado que la actividad a desarrollar por la Central Eólica en estudio abarcará todos los días, durante todo el día; se tomará en cuenta las tres correcciones a aplicar en las diferentes franjas horarias; en consecuencia,  $K_h$  será:

- **- 5 dBA**, para horarios nocturnos;
- **0 dBA**, para horarios de descanso; y
- **+ 5 dBA**, para horarios diurnos.

De esta forma, de acuerdo a lo anterior y aplicando la fórmula establecida en la norma IRAM 4062, el valor de ruido de fondo ( $N_c$ ) calculados sería de **35 dBA**, para horarios nocturnos; **40 dBA**, para horarios de descanso; y de **45 dBA**, para horarios diurnos.

Ahora bien; conforme lo indicado en la Norma de referencia; se debe medir el nivel de ruido de fondo ( $N_f$ ) cada vez que se pueda, conforme a la metodología indicada en dicha norma. El proyecto del Parque Eólico Achiras, comprende la instalación de 16 aerogeneradores dispuestos en un predio de 323 hectáreas.

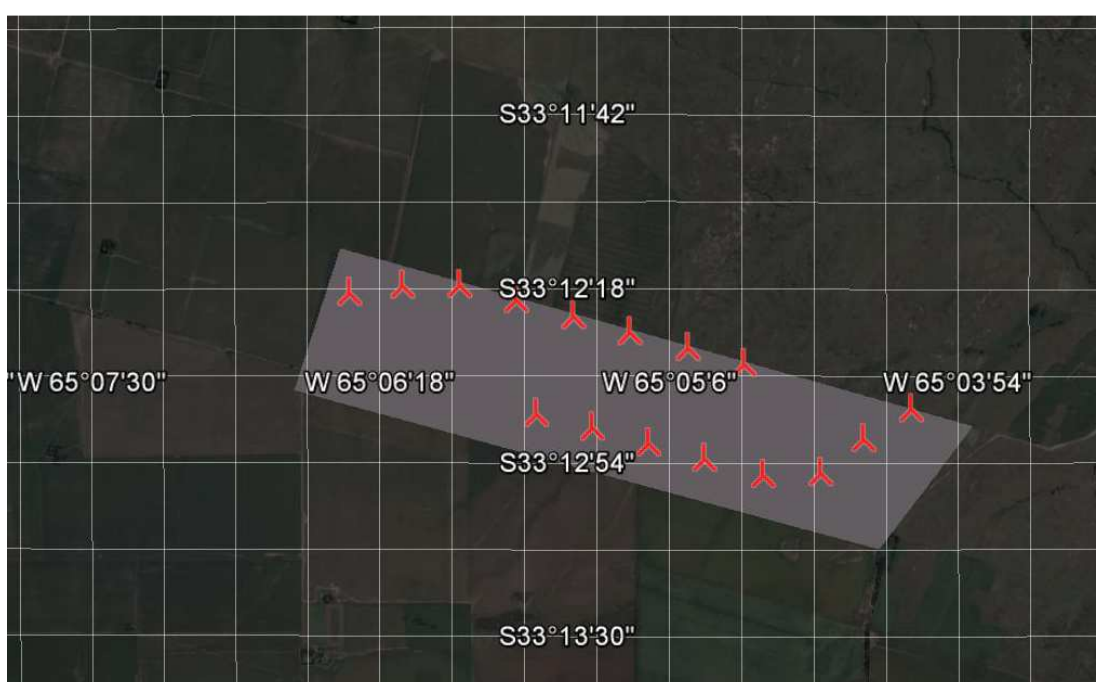


Figura 2-2. Coordenadas del predio.

En consecuencia se procedió a medir el ruido de fondo en 5 puntos distribuidos en la zona de emplazamiento del predio, conforme se muestra en la siguiente imagen:



**Figura 2-3.** Ubicación de puntos de medición

Para la determinación del nivel de base en campo Lf, se realizaron monitoreos del nivel sonoro en tres franjas horarias (diurno, descanso y nocturno), en 5 puntos distribuidos en cercanías del perímetro del área y en el interior del predio en estudio, de manera de cubrir la zona de emplazamiento del proyecto y los futuros receptores; siguiendo los lineamientos de la Norma IRAM 4062, durante un tiempo de 60 minutos para el período diurno; 30 minutos para el período de descanso; y 15 minutos para el período nocturno.

**Ubicación tentativa de los 16 aerogeneradores**

Denominación	Coordenadas	
ACH-01	65° 06' 25.6372" W	33° 12' 18.6491" S
ACH-02	65° 06' 12.4082" W	33° 12' 17.1615" S
ACH-03	65° 05' 58.1865" W	33° 12' 17.0547" S
ACH-04	65° 05' 44.0989" W	33° 12' 20.1390" S
ACH-05	65° 05' 29.9716" W	33° 12' 23.5244" S
ACH-06	65° 05' 15.9951" W	33° 12' 26.8001" S
ACH-07	65° 05' 1.6076" W	33° 12' 30.0444" S
ACH-08	65° 04' 47.6791" W	33° 12' 33.3494" S
ACH-09	65° 05' 39.1448" W	33° 12' 43.6976" S
ACH-10	65° 05' 25.2905" W	33° 12' 46.4851" S
ACH-11	65° 05' 11.3529" W	33° 12' 49.7651" S
ACH-12	65° 04' 57.4762" W	33° 12' 52.9501" S
ACH-13	65° 04' 42.9117" W	33° 12' 56.3147" S
ACH-14	65° 04' 28.5771" W	33° 12' 55.9428" S
ACH-15	65° 04' 17.8915" W	33° 12' 48.8899" S
ACH-16	65° 04' 5.8844" W	33° 12' 42.7057" S

**Puntos de medición**

Denominación	Coordenadas	
V1	65° 06' 37.7258" W	33° 12' 34.3718" S
V2	65° 06' 29.8679" W	33° 12' 9.6723" S
V3	65° 03' 44.3353" W	33° 12' 48.0626" S
V4	65° 04' 7.3126" W	33° 13' 1.6971" S
V5	65° 04' 11.8307" W	33° 13' 7.8048" S

El medidor digital de nivel sonoro utilizado posee las siguientes características:

- Medidor de Nivel Sonoro Marca Quest,
- Modelo 2900, Número de Serie: CD6060013,
- Tipo 1 Responde a normas: ANSI S1.4/1983, IEC 651/1979, IEC 804/1985, IRAM 4074
- Rango de medición: 30 hasta 140 dB en 7 rangos de 60 dB con micrófono estándar.
- Calibración: el instrumento fue calibrado antes y después de cada medición.
- Calibrador: Marca Quest Modelo: QC-10
- Clase: 1 Normas: IEC 942 1988, ANSI S1.40-1984 – IRAM 4123
- Número de serie: QE4060078

Las mediciones se realizaron conforme a la citada normativa a una altura de 1,2 a 1,5 metros del nivel del suelo, y a una distancia mínima de 3,5 metros de cualquier otra estructura reflejante del sonido, conforme lo indica la Norma IRAM 4062/2001 tomada como referencia. Las franjas horarias indicadas corresponden a los siguientes horarios: Diurno: 08:00 a 20:00 hs. - Nocturno: 22:00 a 06:00 hs. - Descanso diurno 6:00 a 8:00 hs. - Descanso nocturno: 20:00 a 22:00 hs.

### Magnitudes relevadas

Leq: Nivel Sonoro Continuo Equivalente Niveles

Percentiles: L10, L50 L90

L10: Nivel mantenido el 10%

L50: Nivel mantenido el 50%

L90: Nivel mantenido el 90%

### Definiciones



"Leq" o nivel sonoro continuo equivalente (NSCE): es el nivel con la misma energía acústica total que el sonido fluctuante, pero repartida uniformemente a lo largo del tiempo de exposición al ruido o período de medición (t). Ln": es el nivel excedido por n% de tiempo durante un estudio.

Con respecto a los puntos de medición, en el presente estudio se efectuaron cinco, los cuales son:

Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Medición Número (TR16 - TR8)	Medición Número (Desc diurno - nocturno)
1	Punto V1	6 y 16	1 y 11
2	Punto V2	7 y 17	2 y 12
3	Punto V3	8 y 18	3 y 13
4	Punto V4	9 y 19	4 y 14
5	Punto V5	10 y 20	5 y 15


A continuación se muestra las tablas con los resultados obtenidos:



 <span style="float: right;">  </span>													
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Periodo de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				Características observadas en la medición
1	1	Punto V1	22/04/2016	Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs	42,6	43,3	42,1	40,4	40	Estudio de Base	Nf+Neq	2,6	Predio rural
2	2	Punto V2	22/04/2016	Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs	41,5	42,6	41,0	40,2	40	Estudio de Base	Nf+Neq	1,5	Predio rural
3	3	Punto V3	22/04/2016	Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs	42,7	46,1	39,2	36,8	40	Estudio de Base	Nf+Neq	5,9	Predio rural
4	4	Punto V4	22/04/2016	Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs	43,3	46,9	41,4	38,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,4	Predio rural
5	5	Punto V5	22/04/2016	Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs	41,9	44,7	40,1	36,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	5,0	Próximo a Antena

 <span style="float: right;">  </span>													
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Periodo de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				Características observadas en la medición
6	1	Punto V1	22/04/2016	Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs	43,5	44,8	39,8	38,8	45	Estudio de Base	Nf+Neq	4,7	Predio rural
7	2	Punto V2	22/04/2016	Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs	43,1	45,4	42,5	39,6	45	Estudio de Base	Nf+Neq	3,5	Predio rural
8	3	Punto V3	22/04/2016	Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs	42,6	45,6	40,7	35,8	45	Estudio de Base	Nf+Neq	6,8	Predio rural
9	4	Punto V4	22/04/2016	Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs	42,8	45,7	42,1	38,5	45	Estudio de Base	Nf+Neq	4,3	Predio rural
10	5	Punto V5	22/04/2016	Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs	44,3	45,9	43,3	41,3	45	Estudio de Base	Nf+Neq	3,0	Próximo a Antena



 <span style="float: right;">  </span>													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Periodo de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				Características observadas en la medición
11	1	Punto V1	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	41,3	43,4	41,0	38,3	40	Estudio de Base	Nf+Neq	3,0	Predio rural
12	2	Punto V2	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	40,1	43,1	39,0	36,1	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,0	Predio rural
13	3	Punto V3	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	38,8	42,5	36,8	31,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	6,9	Predio rural
14	4	Punto V4	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	42,8	45,2	41,7	40,0	40	Estudio de Base	Nf+Neq	2,8	Predio rural
15	5	Punto V5	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	43,3	46,4	41,8	39,0	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,3	Próximo a Antena

 <span style="float: right;">  </span>													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Periodo de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				Características observadas en la medición
16	1	Punto V1	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,1	44,1	42,6	38,9	35	Estudio de Base	Nf+Neq	7,1	Predio rural
17	2	Punto V2	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,5	44,5	42,1	39,4	35	Estudio de Base	Nf+Neq	7,5	Predio rural
18	3	Punto V3	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	40,4	44,1	38,5	33,7	35	Estudio de Base	Nf+Neq	6,7	Predio rural
19	4	Punto V4	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,3	43,9	41,3	39,5	35	Estudio de Base	Nf+Neq	7,3	Predio rural
20	5	Punto V5	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,0	45,2	40,0	37,4	35	Estudio de Base	Nf+Neq	7,0	Próximo a Antena

Como se puede observar, los resultados de los monitoreos realizados, indican que el nivel sonoro reinante en la zona de emplazamiento del proyecto, es superior al nivel calculado anteriormente (Nc); para tres de las cuatro franjas horarias consideradas; alcanzando un **Nf promedio de 42,4 dB(A)** para el período de descanso diurno; **41,9 dB(A)**, para el período nocturno y de **41,3 dB(A)**, pa-

ra el período de descanso nocturno. Esto puede ser atribuible fundamentalmente a los vientos en superficie de la zona, lo que genera un aumento del nivel sonoro de base.

En el caso del período diurno la medición arrojó valores levemente inferiores **43,3 dB(A)**.

Conforme lo indicado en la normativa de referencia; tomando en cuenta las molestias que se puedan generar a residentes ocasionales o transeúntes, el nivel sonoro a considerar como representativo del ruido de fondo en la zona de emplazamiento del proyecto es el correspondiente al nivel menor, esto se corresponde con los  $N_c$  (niveles calculados) en los siguientes casos:

- **35 dBA**, para horarios nocturnos;
- **40 dBA**, para horarios de descanso;

Mientras que será utilizado el nivel medido de **43,3 dBA**, para horarios diurnos.

### 3. ESTIMACIÓN DEL RUIDO QUE GENERARÁ EL PARQUE EÓLICO

---

El proyecto de construcción del Parque Eólico Achiras se ubica al Sur de la Provincia de Córdoba, unos 7 km al SO de la localidad de Achiras.

Como se mencionó anteriormente; en la Central en estudio funcionarán en total 16 aerogeneradores dispuestos en un predio de 323 hectáreas.

De acuerdo a lo indicado por las hojas técnicas de los equipos provistas por el proveedor de los equipos, se estima que; por las características indicadas anteriormente; el nivel sonoro máximo alcanzado por cada uno de ellos será de aproximadamente **108 dB**; determinado a una altura de 10 m del nivel del suelo y a velocidades de viento superiores a 10 m / s.

Las turbinas eólicas generan dos tipos de ruido: mecánico y aerodinámico.

El ruido mecánico se produce por las partes mecánicas en movimiento tal como la caja multiplicadora, el generador eléctrico y las transmisiones.

El ruido aerodinámico es causado por el flujo del aire incidiendo sobre el rotor.

Ambos ruidos son constantes. El efecto del ruido producido por las turbinas eólicas sobre el audiente depende de los ruidos ambientales circundantes y de la posición del audiente. Cuando el viento sopla a bajas velocidades (menores a 1 m/s), el ruido de las turbinas eólicas es bajo y por lo general su nivel no es significativamente mayor al ruido ambiental causado por los alrededores.

A medida que la velocidad del viento aumenta, también aumenta el ruido ambiental causado por el viento y el ruido de las turbinas eólicas. Este aumento en el ruido ambiental tiende a opacar el ruido de las turbinas eólicas.

Es muy importante mencionar que el ruido producido por la turbina eólica, no será percibido, por un audiente ubicado a una distancia mayor a los 350 m.

El nivel sonoro máximo considerado fue determinado a una altura de 10 m del nivel del suelo y a velocidades de viento superiores a 10 m/s, donde la turbina eólica ha alcanzado la potencia nominal y la cuchilla de regulación de tono actúa de una manera que tiende a disminuir los niveles de ruido. (Ver ficha técnica adjunta)

En los Anexos se adjunta estudio de medición acústica provisto por el fabricante de los equipos realizado conforme a la norma IEC 61400-11.

Considerando que la distancia entre cada hilera de turbinas y entre cada turbina será mayor a los 350 metros; se puede considerar que será prácticamente despreciable el aumento del nivel sonoro generado por los 16 equipos que se ubicaran en el predio con respecto al nivel sonoro máximo generado por cada uno de ellos. La disposición de los equipos determina que se ha de considerar a cada equipo como una fuente puntual. En consecuencia el máximo nivel sonoro que generará la central (a los fines del presente análisis) es el citado anteriormente (108 dB).

#### 4. ESTIMACIÓN DEL RUIDO TRASCENDENTE

---

Conforme lo señalado en el capítulo anterior; dada la distancia media entre cada aerogenerador ubicado en el parque; se puede estimar el nivel de ruido trascendente, de la zona de emplazamiento de la central eólica, tomando a cada equipo como una fuente puntual. Para esto se debe considerar el proceso de propagación del sonido en exteriores.

La propagación del sonido en exteriores es un proceso verdaderamente complejo, donde concurren simultáneamente varios fenómenos físicos de índole muy diferente, teniendo en cuenta que, además, puede producirse interacción entre ellos.

Los mecanismos dominantes de la propagación del sonido en la atmósfera se pueden agrupar en los siguientes:

- la divergencia geométrica
- la atmósfera como medio de propagación
- el suelo
- la presencia de obstáculos

Al estar presentes simultáneamente tantos factores o variables en la propagación del sonido en exteriores, se hace bastante complejo el conocimiento en detalle de este fenómeno. Se podría decir que el fenómeno de propagación es un compendio de un conjunto de fenómenos que interfieren entre sí, es decir, todos tienen que intervenir en los cálculos.

La divergencia geométrica pone de manifiesto que la energía sonora emitida por el foco, se reparte sobre superficies cada vez mayores, según avanza el frente de onda. Este reparto de la energía hace que la intensidad, en los puntos de las superficies, disminuya a medida que se alejan de la fuente. Con esta propiedad se obtiene que la intensidad del sonido al propagarse se atenúa seis decibeles cada vez que se dobla la distancia debido a la divergencia esférica.

La atmósfera es esencialmente el medio de propagación del sonido y está compuesto por distintos gases, llevando además partículas en suspensión y otras sustancias. Estos elementos ofrecen distintas respuestas ante la presencia de una onda sonora. La velocidad de sonido en el aire es función de diversos factores como la velocidad del viento, la temperatura, la humedad, etc.

El suelo modifica las condiciones de propagación del sonido ya que origina reflexiones, entre otros efectos.

La presencia de obstáculos (que pueden ser objetos o deformaciones en la topografía del suelo) que se encuentran a lo largo de la trayectoria de una onda, pueden reflejar, difractar, dispersar o absorber la energía que transporta una onda. En el caso que los obstáculos sean árboles aparecen también fenómenos indirectos en el sentido de que además de producir, en mayor o menor medida, los efectos indicados anteriormente, los árboles modifican mediante sus raíces las características del suelo haciéndolo más poroso, es decir, se produce un efecto añadido, complejo de determinar. Es por ello que, cuando se trata de evaluar los efectos de los árboles en la propagación del sonido, resulte bas-

tante difícil asignar a cada aspecto concreto su contribución específica, y suele recurrirse a indicar valores globales de atenuación medidos en distintas situaciones.

Un posible modelo que se puede aplicar para evaluar la propagación del sonido generado por el proyecto en estudio es el Nord 2000, desarrollado principalmente en países Nórdicos para la evaluación de la propagación del sonido en exteriores debido a industrias o tráfico.

De acuerdo a este modelo, el nivel de presión sonora  $L(r)$  en dB a una distancia  $r$  (m) de la fuente viene dado por la siguiente expresión:

$$L(r) = LW - 10 \log(4\pi R^2) + K(Z) + Ae(r) + AA$$

donde  $LW$  es el nivel de presión sonora de la fuente,  $10 \log(4\pi R^2)$  es la divergencia geométrica,  $K(Z)$  es la corrección debida a la impedancia  $Z$  de la superficie del suelo,  $Ae(r)$  es la expresión de la atenuación debido a la dispersión (depende del diámetro promedio de los diversos árboles y su densidad), y  $AA$  la atenuación del sonido en el aire.

En el área del predio donde se instalará la Central Eólica, en la Pedanía de Achiras, se registra una fuerte reducción del área cubierta por monte nativo debido al avance de la frontera agrícola y la implantación de pasturas. Esta tendencia se vio favorecida a nivel local por fenómenos climáticos de carácter cíclico como la ocurrencia de períodos húmedos que favorecieron el desarrollo de estos cultivos. Sin embargo, a estos períodos de bonanza siguieron años de sequía, donde grandes extensiones de campo quedaron sin la protección de la vegetación natural.

En términos generales se observa un marcado desmonte y eliminación de la vegetación original en prácticamente toda la superficie actual del predio, donde será construido el Parque Eólico, quedando pequeños montes y grupos asilados de chañares que en su conjunto suman menos del 5% de la superficie del campo.

A efectos del presente estudio, se estimará el nivel de ruido que trascenderá a las inmediaciones del punto de generación; considerando a cada aerogenerador como una fuente puntual; aplicando el modelo matemático citado anteriormente, pero considerando sólo la atenuación debido a la divergencia geométrica, debido a que; dadas las características del lugar; es la variable de mayor afectación sobre el nivel sonoro, considerando despreciables a las otras variables.

Lo antedicho permite; también; contar con un margen apropiado de seguridad de manera de seleccionar apropiadamente las medidas de mitigación. Para ello se tendrá en cuenta la atenuación del nivel sonoro debida a la distancia desde el punto de generación, tomando como base el nivel sonoro máximo alcanzado a una distancia determinada estimado en el capítulo precedente. En consecuencia, podemos estimar el nivel de ruido que trascenderá a las inmediaciones del punto de generación a partir de la siguiente expresión:

$$L(r) = L_w - 10 \log(4\pi R^2)$$

Donde:  $L(r)$ : Nivel sonoro alcanzado a la distancia considerada  
 $L_w$ : Nivel sonoro máximo generado por la central a la altura  $H$   
 $R^2$ :  $[R_0^2 + (H - h)^2]$   
 $R_0$ : Distancia desde la fuente al sitio considerado  
 $H$ : 10 m  
 $h$ : Altura de referencia del nivel del piso (1,5 m)

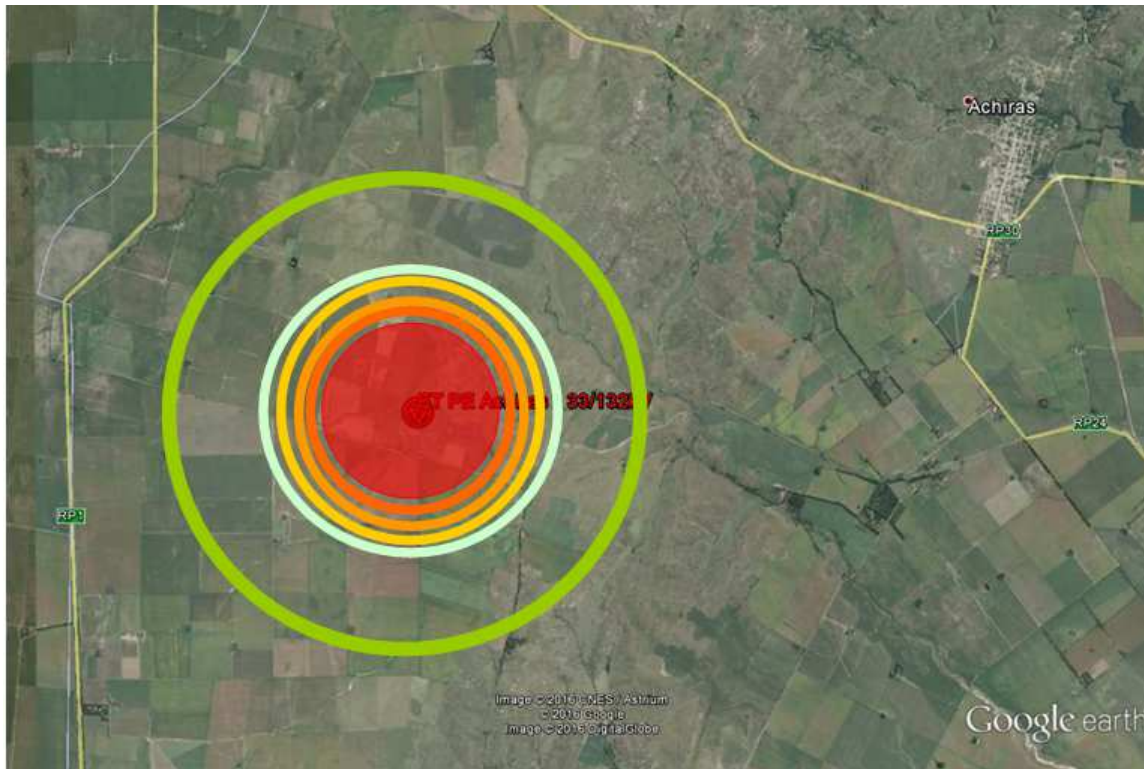
Teniendo en cuenta las consideraciones realizadas anteriormente, los niveles de presión sonora debido a la presencia de la central, conforme varía la distancia desde la misma y hasta alcanzar el nivel de ruido de fondo establecido, serán:

Distancia (metros)	Nivel Sonoro (dB)
200	51
300	47
500	43
1000	37
4000	25

Si se desprecian las correcciones debidas a la curva de ponderación A, respuesta audible, podemos asimilar los niveles de presión sonora calculados en dB como dB(A). Cada uno de estos niveles de presión sonora debe ser sumado logarítmicamente a los Niveles de Fondo tomado como referencia para cada franja horaria (43.9, 40 y 35 dBA) en este caso, para obtener el nivel de evaluación total que se percibirá en el punto considerado. De esta manera, se estiman los niveles que se percibirán en cada punto en estudio, hasta alcanzar el nivel de fondo tomado como referencia. Estos serán:

Distancia (metros)	Nivel Sonoro (dBA) Diurno	Nivel Sonoro (dBA) Descanso Diurno	Nivel Sonoro (dBA) Nocturno	Nivel Sonoro (dBA) Descanso Nocturno
200	52	51	51	51
300	49	48	47	48
500	47	45	44	45
1000	45	42	40	42
4000	44	40	35	40

Los niveles calculados pueden visualizarse a continuación en el gráfico de isopletras, donde puede observarse a que distancia se alcanza el nivel de ruido de fondo para el horario diurno en la zona evaluada (4.000 m).



4.000 m	1.000 m	500 m	300 m	200 m	0 m
45 db	46 db	47 db	48 db	52 db	108 db
<b>VALORES DETERMINADOS EN LA TABLA</b>					
44 dBA	45 dBA	47 dBA	49 dBA	52 dBA	



## 5. COMPARACIÓN DEL RUIDO TRASCENDENTE CON EL RUIDO DE BASE RECOMENDADO

---

Como se mencionó anteriormente se debe comparar el ruido que trascenderá al entorno de la central debido al funcionamiento de la misma, con el ruido de fondo tomado como referencia para la zona de emplazamiento, de manera de evaluar si el funcionamiento del Parque Eólico puede ocasionar molestias a potenciales residentes, transeúntes o fauna autóctona. Conforme lo indica la normativa de referencia; Norma IRAM 4062; un ruido será molesto cuando supere en 8 dBA los niveles de ruido de fondo.

Si se consideran los valores estimados para el nivel de evaluación total en el punto anterior, se observa que el nivel sonoro estimado superará en 8 dBA al nivel de referencia menor considerado (es decir 35 dBA en la franja horaria nocturna) sólo en un radio menor a los 500 metros de la zona de emplazamiento del aerogenerador más cercano a los límites del predio donde se ubicará el parque eólico en estudio.

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS y CONCLUSIONES

---

Si consideramos lo indicado por la Norma IRAM 4062 de Ruidos Molestos al Vecindario tomada como referencia, y los resultados del ruido trascendente calculados en los capítulos precedentes; la instalación del parque traería aparejado la implementación de acciones de mitigación del ruido generado, dado que se supera el nivel de ruido de fondo calculado por la norma en más de 8 dBA en un radio de 500 metros donde se ubicaran las hileras de los aerogeneradores más cercano a los límites del predio.

Ahora bien; como se indicó en el capítulo 2; los niveles de fondo medio de base monitoreados en la zona de emplazamiento del parque; fueron superiores; entre 2 y 7 dBA a los niveles calculados dependiendo la franja horaria considerada; debido fundamentalmente a los vientos predominantes en la zona. Por este motivo se estima que el ruido generado por los aerogeneradores de las hileras más cercanas a cada uno de los límites del predio (alrededor de los 100 metros) quedara cubierto por los niveles sonoros producidos por los vientos predominantes en la zona, con una velocidad del orden de 4 a 5 m/s.

Como se indica en el punto 4, se estimó el nivel de ruido que trascenderá a las inmediaciones del punto de generación, considerando la atenuación debido a la divergencia geométrica, por lo que se recomienda confirmar los niveles de ruido estimados una vez que se encuentre en funcionamiento la central.

Tal como se mencionó anteriormente, en la actualidad no existen poblados permanentes en las cercanías del parque donde se instalará la central.

De manera de cumplimentar lo indicado por la Norma IRAM 4062, y no generar molestias a potenciales residentes; se recomienda respetar una distancia mínima de 500 metros entre los límites externos del predio de la central y una futura urbanización.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---


- Norma IRAM 4062, Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación. Edición 3. 2001.
- Modelos de Propagación de Ruido en presencia de Bosques. Universidad de Valladolid. España. 2001.

## 8. EQUIPO PROFESIONAL

---

- Lic. Fernando Valdovino
- Lic. Mariano Hernán López




## Hoja técnica aerogeneradores

	GENERAL DOCUMENT	Doc.: DG200383
		Rev.: F
SOUND POWER LEVELS AW125/3000		P. 1 / 4




Rev	Fecha Date	Descripción de la revisión Description of the revision
"B"	04/12/13	T87.5 wind turbine model added
"C"	14/02/14	Spanish version, SPL and its conditions updated
"D"	04/04/14	Page numbering corrected
"E"	14/10/14	TH100 wind turbine model added
"F"	12/03/15	Validity conditions updated

Realizado / Done   12-03-2015	Revisado / Reviewed   12-03-2015	Aprobado / Approved   12-03-2015
---	--	--

En caso de duda prevalecerá la versión en castellano/ In case of doubt, the Spanish version shall prevail.  
© 2015 ACCIONA WINDPOWER S.A. Todos los derechos reservados / All rights reserved

	<b>GENERAL DOCUMENT</b>	Doc.: DG200383
		Rev.: F
SOUND POWER LEVELS AW125/3000		P. 2 / 4

### 1. Introducción

Los niveles de Potencia Sonora Estimados ( $L_{wa}$ ) se muestran para la turbina AW125/3000.

Estos valores de potencia sonora son válidos solo para las siguientes condiciones

- Tensión de red por debajo del +2.5% del valor nominal
- Generación de potencia reactiva y los algoritmos de control del parque desactivados
- Temperatura dentro del rango entre -20°C y +40°C
- Sin condiciones de hielo, esto es, temperatura mayor que +5°C y humedad relativa menor del 80%
- Puertas de góndola y base de torre cerradas tanto para la turbina medida como todas aquellas que se encuentren a la vista.

Las velocidades de viento representadas están referidas a la altura de 10 metros sobre el nivel del suelo. Para extrapolar a otras velocidades a altura de buje se debe aplicar la IEC61400-11:2002 ed. 2. Un valor típico de la longitud de rugosidad es 0.05m, aunque dicho valor depende del terreno concreto.

### 1. Introduction


Estimated Sound Power levels ( $L_{wa}$ ) are provided for the AW125/3000 wind turbine.

These sound power levels are valid only for the following conditions:

- Grid voltage below +2.5% of nominal value
- Generation of reactive power and wind farm algorithms deactivated
- Temperature inside a range between -20°C and +40°C
- No iced conditions. Temperature above +5°C and relative humidity below 80%
- Nacelle and ground doors closed for either measured wind turbine and everyone in sight

The represented wind speeds are referenced to a height of 10 meters above ground level. For the extrapolation to other hub height wind speed IEC 61400-11:2002 ed. 2 has to be applied. A typical value of roughness length is 0.05m; however, it depends on the site terrain.

## Estudio de Nivel Sonoro Máximo de Aerogenerador

	<b>GENERAL DOCUMENT</b>	Doc.: DG200383
		Rev.: F
SOUND POWER LEVELS AW125/3000		P. 3 / 4

### 2. Niveles de Potencia Sonora

Wind speed at 10m height (m/s)	6	7	8	9	10
Wind speed at 120m height (m/s) [ $z_0=0.05m$ ]	8.8	10.3	11.8	13.2	14.7
Sound Power Level (dBA) TH120	107.3	108.4	108.2	107.8	107.7

Wind speed at 10m height (m/s)	6	7	8	9	10
Wind speed at 100m height (m/s) [ $z_0=0.05m$ ]	8.6	10.0	11.5	12.9	14.3
Sound Power Level (dBA) TH100	107.3	108.4	108.2	107.8	107.7

Wind speed at 10m height (m/s)	6	7	8	9	10
Wind speed at 87.5m height (m/s) [ $z_0=0.05m$ ]	8.5	9.9	11.3	12.7	14.1
Sound Power Level (dBA) T87.5	107.3	108.4	108.3	107.8	107.8

NOTA: Se asume una longitud de rugosidad de 0.05m para la extrapolación de la velocidad a altura de buje

NOTE: Roughness length of 0.05m is assumed to the hub height wind speed extrapolation

### 2. Sound Power Levels

### 3. Nivel de Potencia Sonora Aparente

#### Garantizado

El nivel máximo de potencia sonora aparente garantizado incluirá una tolerancia para tener en cuenta la incertidumbre de medida. La tolerancia es igual a la incertidumbre estándar combinada definida en la norma IEC 61400-11:2002 ed. 2 y se aplica al nivel de potencia sonora reportado en la sección 1 y a los resultados del ensayo. Como valor de referencia, un valor típico de incertidumbre estándar combinada es  $\leq 1dB$ .

### 3. Apparent Sound Power Level Guarantee

The guaranteed max apparent sound power level will include a tolerance to account for measurement uncertainty. The tolerance is equal to the standard combined uncertainty defined in IEC 61400-11:2002 ed. 2 and is applied to both the sound power level reported in section 1 and the test result. For reference purposes, a typical standard combined uncertainty is  $\leq 1dB$ .


### 4. Tonalidad

Se puede suponer una audibilidad tonal de  $\Delta L_n \leq 2dB$  a lo largo de todo el rango operacional

### 4. Tonality

A tonal audibility of  $\Delta L_n \leq 2dB$  can be expected over the entire operational range.



	<b>GENERAL DOCUMENT</b>	Doc.: DG200383
		Rev.: F
<b>SOUND POWER LEVELS AW125/3000</b>		P. 4 / 4

**5. Bandas de Octava**

Solo a propósito informativo se muestran el espectro máximo de banda de octava esperado (no garantizado)

**5. Octave Bands**

Maximum expected octave band spectra are provided for informational purposes only (not guaranteed).

Octave Band (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{wa}$ (dBA)	77.4	85.3	94.7	101.2	103.8	103.3	98.2	87.6	81.3

Valores representativos de la velocidad de viento asociada al mayor nivel de potencia sonora //


Values represented for the wind speed bin associated with the highest sound power levels

---

## **A N E X O X I**

### **Descripción Técnica AW3000**




---

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b> <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 1 / 37


## DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000

### AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION



Rev	Fecha Date	Descripción de la revisión Description of the revision
"A"	23.03.06	Elaboración del documento
"K"	02.04.13	Actualizada descripción carcasa de protección nacelle. Nacelle protective cover description updated.
"L"	14.07.14	Actualización general. General review.
"M"	07.08.14	Actualizado tipos de máquina y número de tramos torre acero Types of wind turbines and steel tower section number updated
"N"	25.09.14	Se añade AW132/3000. AW132/3000 added
<b>Realizado / Done</b>   H.O.A. 29-09-2014		<b>Revisado / Reviewed</b>   E.S.S. 29-09-2014
		<b>Aprobado / Approved</b>   MNP 29-09-2014

En caso de duda prevalecerá la versión en castellano/ In case of doubt, the Spanish version shall prevail.  
© 2014 ACCIONA WINDPOWER S.A. Todos los derechos reservados / All rights reserved

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 2 / 37

## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. GENERALIDADES

## 3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL AEROGENERADOR Y COMPONENTES PRINCIPALES

### 3.1. Cimentación

### 3.2. Torre

### 3.3. Nacelle

- 3.3.1. Carcasa de protección
- 3.3.2. Bastidor delantero
- 3.3.3. Bastidor trasero
- 3.3.4. Eje lento y rodamientos
- 3.3.5. Multiplicadora y acoplamiento elástico
- 3.3.6. Generador
- 3.3.7. Sistema de yaw
- 3.3.8. Sistema de monitorización
- 3.3.9. Sistema de engrase centralizado

### 3.4. Rotor

- 3.4.1. Buje
- 3.4.2. Palas
- 3.4.3. Sistema de pitch
- 3.4.4. Sistema de bloqueo de palas
- 3.4.5. Cono-nariz

## 4. FUNCIONAMIENTO

### 4.1. Red eléctrica


### 4.2. Sistema de generación

### 4.3. Unidad de control y potencia

- 4.3.1. Unidad de control
- 4.3.2. Unidad de potencia

### 4.4. Modos de operación

- 4.4.1. Modo automático
- 4.4.2. Modo manual
- 4.4.3. Modo emergencia

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 3 / 37

## 1. INTRODUCTION

## 2. GENERAL INFORMATION

## 3. TECHNICAL DESCRIPTION OF THE WIND TURBINE AND ITS PRINCIPLE COMPONENTS

### 3.1. Foundation

### 3.2. Tower

### 3.3. Nacelle

- 3.3.1. Nacelle protective cover
- 3.3.2. Main frame
- 3.3.3. Generator Frame
- 3.3.4. Low speed shaft and bearings
- 3.3.5. Gearbox and flexible couplings
- 3.3.6. Generator
- 3.3.7. Yaw system
- 3.3.8. Monitoring system
- 3.3.9. Central lubrication system

### 3.4. Rotor

- 3.4.1. Hub
- 3.4.2. Blades
- 3.4.3. Pitch system
- 3.4.4. Blade locking system
- 3.4.5. Nose cone

## 4. OPERATION

### 4.1. Electrical grid

### 4.2. Generation system


### 4.3. Controller and power unit

- 4.3.1. Control unit
- 4.3.2. Power unit

### 4.4. Operational modes

- 4.4.1. Automatic mode
- 4.4.2. Manual mode
- 4.4.3. Emergency mode



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 4 / 37

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento resume la descripción técnica de los aerogeneradores AW3000 desarrollados y fabricados por ACCIONA WINDPOWER. A partir de este punto, el texto se referirá genéricamente al aerogenerador AW3000, a no ser que se especifique el modelo concreto.

Las cantidades y tipos de componentes pueden variar en función del modelo de aerogenerador.

## 2. GENERALIDADES

El aerogenerador AW3000 es un aerogenerador de velocidad variable, potencia nominal de 3000kW, tensión nominal de 12kV, y disponible para la generación eléctrica en frecuencias de 50 ó 60Hz.

Existe también un aerogenerador AW3000 para emplazamientos con Bajas Temperaturas, con temperatura ambiente mínima de funcionamiento -30° y temperatura ambiente mínima de supervivencia de -40°C.

El aerogenerador estará disponible en cinco variantes de rotor, de acuerdo a los requerimientos del proyecto:

## 1. INTRODUCTION

This document summarizes the technical description of the AW3000 wind turbine platform, developed and manufactured by ACCIONA WINDPOWER. From this point onwards, the text will refer generically to the AW3000 wind turbine, unless specific model variants are discussed.


Quantity and type of components may change depending on wind turbine model.

## 2. GENERAL INFORMATION

The AW3000 wind turbine is based on a variable speed design, with 3000kW nominal power, 12kV nominal voltage, and the ability to generate electric power in frequencies of 50 or 60Hz.

An option for a cold weather package is also available for the AW3000, which allows an operating minimum ambient temperature of -30°C and a survival minimum ambient temperature of -40°C.

The wind turbine is available in five rotor variants, depending on the requirements for the project site:


	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 5 / 37

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro 100 metros, clase IEC la para emplazamientos con altos vientos.</li> <li>• Diámetro 109 metros, clase IEC IIa para emplazamientos con medios vientos.</li> <li>• Diámetro 116 metros, clase IEC IIa para emplazamientos con medios vientos.</li> <li>• Diámetro 125 metros, clase IEC IIb/IIIa/IIIb para emplazamientos con bajos - medios vientos.</li> <li>• Diámetro 132 metros, clase IEC IIIb para emplazamientos con bajos - medios vientos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 m diameter, IEC Class la for high wind speed sites.</li> <li>• 109 m diameter, IEC Class IIa for medium wind speed sites.</li> <li>• 116 m diameter, IEC Class IIa for medium wind speed sites.</li> <li>• 125 m diameter, IEC Class IIb/IIIa/IIIb for low to medium wind speed sites.</li> <li>• 132 m diameter, IEC Class IIIb for low to medium wind speed sites.</li> </ul> |
|---|--|

El suministro del aerogenerador puede realizarse con diferentes alturas de buje:      The wind turbine can be supplied with different hub heights:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 87.5 metros (torre acero)</li> <li>• 92 metros (torre acero)</li> <li>• 95.5 metros (torre acero)</li> <li>• 100 metros (torre hormigón)</li> <li>• 120 metros (torre hormigón)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 87.5 metres (steel tower)</li> <li>• 92 metres (steel tower)</li> <li>• 95.5 metres (steel tower)</li> <li>• 100 metres (concrete tower)</li> <li>• 120 metres (concrete tower)</li> </ul> |
|---|---|

El aerogenerador AW3000 es un aerogenerador de tres palas a barlovento, de eje horizontal. El rotor y la nacelle están montados en lo alto de una torre de      The AW3000 wind turbine is a horizontal axis turbine, with a three bladed rotor placed upwind. The rotor and the nacelle are mounted to a concrete tower

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>  <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 6 / 37

hormigón compuesta por cinco o seis tramos, o en torre tubular compuesta por cuatro o cinco tramos de acero.

composed of five or six sections, or to a tubular tower composed of four or five steel sections.

La máquina emplea un sistema de orientación automática (yaw), que permite un perfecto alineamiento del rotor con la dirección del viento y un enclavamiento estable en la posición óptima de producción, garantizado por su robusto sistema de frenado.

The turbine uses an automatic system (yaw) that allows perfect alignment of the rotor with the wind direction and a stable interlocking in the optimal production position, supported by a powerful braking system.


La máquina está provista de un sistema de regulación automática de ángulo de paso (pitch), que permite a cada pala girar, independientemente de las otras dos, sobre su eje longitudinal, comandadas por una misma consigna de posición, a la cual pueden dirigirse las palas con distintas velocidades.

The wind turbine is provided with an automatic regulation system controlling the pitch angle. This allows each blade to rotate independently from the other two on its longitudinal axis. They are controlled by the same position set point. The blades can reach this position at different speeds.

El generador es de tipo asíncrono doblemente alimentado de rotor devanado. Su equipo de potencia permite regular las corrientes rotóricas de manera que la potencia entregada a la red tenga las características de tensión y frecuencia requeridas en cada momento. Con vientos altos, la regulación de potencia al valor nominal se lleva a cabo con el sistema pitch.

The generator is a doubly-fed asynchronous wound-rotor generator. The power converter makes it possible to regulate the rotor currents so that the power transmitted to the grid has the required voltage and frequency characteristics at all times. In high winds, the power is regulated to the nominal value by the pitch system.



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>  <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 7 / 37

### 3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL AEROGENERADOR Y COMPONENTES PRINCIPALES

### 3. TECHNICAL DESCRIPTION OF THE WIND TURBINE AND ITS PRINCIPAL COMPONENTS

El diseño del aerogenerador AW3000 consta de un tren de potencia distribuido, constituido por el rotor, el eje lento, la multiplicadora, el acoplamiento elástico y el generador.

The design of the AW3000 wind turbine has a distributed mechanical power transmission. It is comprised of the rotor, the low speed shaft, the gearbox, the flexible coupling and the generator.

El rotor se compone de tres palas sujetas a un buje de fundición, recubierto éste por el cono-nariz, de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

The rotor consists of three blades joined to a cast-iron hub, covered by a nose cone of fibreglass-reinforced polyester.

El resto de componentes del tren de potencia, salvo el generador, descansan sobre el bastidor delantero, situado ya dentro de la nacelle. El generador descansa sobre el bastidor trasero, también dentro de la nacelle.

The remaining mechanical power transmission components, except the generator, are secured on the main frame, located inside the nacelle. The generator lies on the generator frame, also inside the nacelle.

Sobre el bastidor delantero se asienta también el grupo hidráulico.


The hydraulic unit is also joined to the main frame.

Todos los componentes alojados en la nacelle están protegidos por la carcasa exterior de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

The nacelle cover, made of fibreglass-reinforced polyester, protects all the parts inside in the nacelle.

La nacelle descansa sobre el rodamiento dentado de yaw, que tiene una pista móvil unida al bastidor delantero y una pista fija

The nacelle rests on a geared yaw bearing that has a moveable ring bolted to the main frame and a fixed ring to the

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 8 / 37

unida a la torre. La actuación de tower. The yaw gears installed in the main motorreductoras, instaladas en el bastidor frame, on the bearing, change the delantero, sobre el rodamiento posibilita la direction of the wind turbine (yaw). orientación del aerogenerador (yaw).

La torre de la turbina es la encargada de The turbine tower is responsible for situar la nacelle a una altura determinada. positioning the nacelle at a given height.

A continuación se detallan las The characteristics of the main características de los componentes principales. components are provided below.

### 3.1. Cimentación

#### Torre hormigón:

La torre es una estructura con elementos prefabricados de hormigón llamados dovelas. La unión de la torre al terreno se realiza mediante la introducción de las barras que sobresalen de las dovelas del tramo inferior en las vainas embebidas en la zapata de hormigón. Posteriormente, se procederá al rellenado de las vainas, y a la realización del anillo de cimentación, ambos con mortero de alta resistencia. La torre entera es postensada, desde la parte superior hasta la cimentación.

#### Torre de acero:

La fijación de la torre al terreno se realiza mediante una corona formada

### 3.1 Foundation


#### Concrete tower:

The tower is a structure with prefabricated concrete elements called keystones. The union of the tower to the ground is made by inserting the steel bars of the lower section keystones into the sheaths embedded in the foundation. Then, the sheaths are filled with high resistance mortar to form a union with the foundation. The entire tower is also post-tensioned from the top of the tower to the foundation.

#### Steel tower:

The tower is fixed to the ground by a concentric double ring of studs,



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 9 / 37

por una doble hilera concéntrica de pernos, embebida en una zapata de hormigón armado. La parte superior de dichas hileras de pernos verticales queda visible tras el fraguado del hormigón y preparada para recibir el tramo inferior de torre que, posteriormente, una vez que ha sido correctamente asentado, se atornilla a dichas hileras. El diámetro exterior en base de torre de acero es 4600mm.

Las dimensiones, armadura, etc. de la zapata de hormigón depende del tipo de turbina y de las características geológicas del terreno.

### 3.2. Torre

El aerogenerador es situado en una altura determinada por la torre. Existen cuatro variantes dependiendo del diámetro del rotor:

- 87.5 metros: AW125/3000
- 92 metros: AW116/3000
- 95.5 metros: AW109/3000
- 100 metros: AW100/3000, AW109/3000, AW116/3000, AW125/3000
- 120 metros: AW116/3000, AW125/3000, AW132/3000


embedded in a base of reinforced concrete. The upper part of these rings of vertical studs remains visible after the concrete sets, prepared to receive the tower lower section that, once properly settled, is secured to these studs. The external diameter of the steel tower base is 4600mm.

The dimensions, reinforcements, etc. of the foundation depend on the type of turbine and the geological characteristics of the project site.

### 3.2. Tower

The wind turbine is positioned at a given height by the tower. There are four different options corresponding to different size rotors:

- 87.5 metres: AW125/3000
- 92 metres: AW116/3000
- 95.5 metres: AW109/3000
- 100 metres: AW100/3000, AW109/3000, AW116/3000, AW125/3000
- 120 metres: AW116/3000, AW125/3000, AW132/3000

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 10 / 37

Torre hormigón:

La torre se compone de cinco o seis tramos unidos entre sí. Cada tramo está compuesto por dovelas unidas, perfectamente selladas con mortero de alta resistencia a través de sus juntas verticales. La unión entre tramos se realiza introduciendo las barras de acero del tramo superior en las vainas del inferior y el posterior sellado mediante mortero de alta resistencia de la junta horizontal.

Concrete tower:

The tower is composed of five or six sections joined to each other. The sections are composed of joined keystone, with the vertical joints filled with high resistance mortar. The sections are joined to each other by inserting the steel bars of the upper section into the sheaths of the lower section and the horizontal joint filled with high resistance mortar.

Torre de acero:


La torre de acero es una estructura troncocónica tubular y se compone de cuatro o cinco tramos. Dichos tramos se atornillan entre sí por las bridas situadas en sus extremos para formar conjuntamente la torre. La brida inferior del primer tramo se atornilla a la hilera de pernos de la cimentación y la brida superior del último tramo al rodamiento de yaw, fijado a la nacelle.

Steel tower:

The steel tower is a tapered tubular structure and is composed of four or five sections. These sections are secured with the flanges located at their ends, and together they form the tower. The lower flange of the lower section is secured to the ring of foundation studs described above, and the yaw bearing, fixed to the nacelle, is secured to the upper flange of the upper section.

La estructura portante de cada tramo de torre se compone de chapas curvadas soldadas entre si, denominadas virolas, y de las bridas inferior y superior, también soldadas a las virolas.

The structural components of each tower section are composed of curved plates welded together, called ring sections, and of lower and upper flanges, which are also welded to the ring sections.

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 11 / 37

El acceso al interior de la torre es posible a través de una puerta metálica situada en la parte inferior.

En el interior de la torre se encuentran una serie de componentes eléctricos y de control. Asimismo, el interior de la torre está iluminado en los puntos necesarios.

El diseño de la torre permite la instalación (de manera opcional) de un elevador en el interior de la torre, para facilitar el acceso a la nacelle y las labores de mantenimiento. No obstante, en todos los casos existe la posibilidad de acceso por escalera manual hasta lo alto de la torre. Esta escalera está provista de una línea de vida y demás elementos de seguridad.

### 3.3. Nacelle

La góndola o nacelle se sitúa en lo alto de la torre y se orienta según la dirección del viento gracias al sistema de posicionamiento (sistema de yaw). Todos los elementos que se describen a continuación se encuentran en su interior, albergados dentro de la carcasa de protección.

A la nacelle se accede desde el interior de la torre a través de una

The inside of the tower can be accessed through a metal door located in the lower section.

Inside the tower there are a number of electrical and monitoring components. Also, the internal part of the tower has lighting in the necessary areas.


The design of the tower enables the installation of a lift inside the tower, to facilitate access to the nacelle and maintenance operations. Nevertheless, in all cases it is possible to access the top of the tower using the ladder. The ladder is equipped with a lifeline and other safety elements.

### 3.3. Nacelle

The nacelle is located at the top of the tower and faces the direction of the wind by means of its positioning system (yaw system). All the elements described next are found inside the nacelle, sheltered under the protective cover.

The nacelle is accessed from inside the tower through a hatch and an



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 12 / 37

trampilla y una escalera de acceso. Desde el interior de esta existe también un acceso al buje para poder realizar labores de comprobación y mantenimiento en él sin necesidad de salir al exterior.

### 3.3.1. Carcasa de protección

La carcasa de protección de la góndola se fabrica en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

En exterior de la carcasa en la parte superior trasera se sitúan el sensor ambiental (anemómetro) y la baliza o luz de gálibo.

La nacelle incorpora en el suelo de la parte trasera una trampilla y una pequeña grúa para permitir la elevación de repuestos o material diverso desde el suelo hasta la nacelle, facilitando las labores de mantenimiento.

Asimismo, existen varias trampillas-claraboyas distribuidas en la parte superior para posibilitar el acceso a los elementos de la parte exterior superior de la nacelle y para iluminación natural.

La carcasa de la nacelle dispone también de tres aberturas para

access ladder. From the inside there is also access to the hub, in order to perform maintenance and verification operations without having to go outside the nacelle cover.

### 3.3.1. Nacelle protective cover


The nacelle protective cover is made of fibreglass-reinforced polyester.

The environmental sensor (anemometer) and the beacon or warning light, are located outside the nacelle cover in the upper rear part.

On the floor of the back of the nacelle there is a hatch and a small hoist to allow spare parts or equipment to be lifted from the ground up to the nacelle, facilitating maintenance operations.

There are also various hatches-windows distributed throughout the upper part that allow access to the elements of the nacelle outer upper part and to provide natural light.

The nacelle cover also has three cooling outlets, one in the back to

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 13 / 37

refrigeración, una en la parte trasera para disipación de calor generado por el generador y otras dos en la parte superior para disipación de calor generado por la multiplicadora (intercooler de aceite).

Además de la iluminación natural a través de las claraboyas, el interior de la nacelle está iluminado eléctricamente.

La parte inferior de la carcasa tiene forma de bañera, de manera que cualquier sustancia líquida que se derrame en el interior de la nacelle se drene por el centro.

Justo por debajo del rodamiento de yaw existe una canaleta que recoge dichas sustancias líquidas, conduciendo estas por una manguera a lo largo de la torre hasta un bidón de 50L situado en la base de la torre.

### 3.3.2. Bastidor delantero

La turbina AW3000 consta de dos bastidores: uno delantero y otro trasero. El delantero se apoya sobre la torre a través del rodamiento de yaw, y el trasero se encuentra a su vez atornillado al delantero. El bastidor delantero se fabrica en un solo bloque

release heat produced by the generator and another two on the upper part to release heat produced by the gearbox (oil intercooler).

In addition to the natural light provided by the windows, the inside of the nacelle is electrically lit.


The lower part of the nacelle cover has a basin shape, so that any liquid spilled inside the nacelle drains through the centre.

There is a channel just below the yaw bearing, where any liquid flows through a hose along the tower down to a 50L drum located in the tower base.

### 3.3.2. Main Frame

The AW3000 turbine consists of two frames: the main frame and the generator frame. The main frame is supported on the tower by means of the yaw bearing, and the generator frame is bolted to it. The main frame is made of one single nodular cast-iron



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 14 / 37

de fundición nodular de gran robustez que le permite soportar las elevadas cargas que el rotor transmite al eje principal y a la multiplicadora.

Directamente sobre él se apoyan sobre el mismo los siguientes componentes:

- Eje lento y rodamientos
- Grupo hidráulico
- Motorreductoras y corona de giro
- Armario superior de control.

### 3.3.3. Bastidor trasero

El bastidor trasero va atornillado al delantero y sobre él se sitúa el generador.

### 3.3.4. Eje lento y rodamientos

El eje principal de la turbina AW3000 transfiere la energía del viento captada por el rotor en forma de energía cinética angular hasta la multiplicadora.

Con el fin único de evitar que las palas pudieran llegar a tocar la torre, en caso de altas velocidades de viento, el eje principal de la turbina AW3000 se coloca sobre el bastidor con una inclinación respecto de la horizontal de

block, which makes it very strong. It can withstand the torque that the rotor transmits to the low speed shaft and the gearbox.

The following parts are supported directly on the main frame:

- Low speed shaft and bearings
- Hydraulic power unit
- Yaw gears and yaw bearing
- Top controller cabinet


### 3.3.3. Generator Frame

The generator frame is bolted to the main frame, and the generator is located on it.

### 3.3.4. Low speed shaft and bearings

The low speed shaft of the AW3000 turbine transfers the wind energy captured by the rotor, in the form of angular kinetic energy, to the gearbox.

To avoid the blades touching the tower, in the event of high wind speeds, the AW3000 turbine's low speed shaft is placed on the frame at an angle of 5° to the horizontal axis.

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 15 / 37

5°.

Dos soportes que se fijan al bastidor principal y que albergan a los dos rodamientos del eje lento, reciben el peso del eje y los esfuerzos del rotor. A su vez dichos esfuerzos se transmiten desde el bastidor principal hacia la torre.

El armario superior de control (top controller) va situado sobre el soporte de rodamiento trasero.

### 3.3.5. Multiplicadora y acoplamiento elástico

La función de la multiplicadora es transferir el par desde el eje lento hasta el eje rápido del aerogenerador aumentando la velocidad angular. El sistema de transmisión es de dos etapas planetarias y una paralela. El factor de multiplicación depende de la clase del aerogenerador, dado que el rango de velocidades angulares de operación del rotor depende del tamaño del rotor.

El eje rápido es fundamentalmente un acoplamiento elástico que conecta el eje de salida de la multiplicadora con el eje del generador. Este acoplamiento es capaz de transmitir la potencia en forma de par torsor y a la


There are two supporting structures attached to the main frame that house the two low speed shaft bearings. They support the weight of the shaft and the stress of the rotor. In turn, this stress is transferred from the main frame to the tower.

The top controller cabinet is located on the rear bearing housing.

### 3.3.5. Gearbox and flexible coupling

The gearbox transfers torque from the low speed shaft to the high speed shaft of the wind turbine, increasing the angular speed. The transmission system is composed by two planetary stages and one parallel stage. The gearbox ratio depends on the class of wind turbine because the angular speed range of rotor operation also depends on the rotor size.

The high speed shaft is a flexible coupling design that connects the gearbox output shaft with the generator shaft. It is capable of transmitting power in the form of torque and at the same time absorbing

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 16 / 37

vez absorber desalineaciones de los ejes de la multiplicadora y del generador sin introducir grandes esfuerzos en dichos componentes.

Además, el acoplamiento elástico está dotado de un limitador de par que impide la transmisión de sobrepares a la multiplicadora en caso de huecos de tensión.

La multiplicadora va literalmente colgada del extremo anterior del eje lento, y sus brazos de reacción se apoyan sobre el bastidor delantero en dos puntos.

Esta unión se realiza mediante unos soportes elásticos cuya función es amortiguar las vibraciones y reducir el ruido.

La multiplicadora consta de su propio sistema de lubricación y refrigeración forzada. Con este sistema se lubrican y refrigeran engranajes y rodamientos mediante un circuito cerrado de aceite a presión y temperatura controladas con etapas de refrigeración y filtrado.

Este circuito se compone de:

- Una bomba accionada por un motor trifásico
- Filtros
- Bloque de válvulas

shaft misalignments of the gearbox and of the generator, without putting great stress on these parts.

In addition to this, the elastic coupling is provided with a torque limiter which avoids transmitting over-torque to the gearbox in the case of voltage dips.

The gearbox is directly attached to the rear end of the low speed shaft, and its torque reaction arms are attached to the main frame at two points.


This union is made with elastic supports that absorb vibrations and dampen noise emissions.

The gearbox has its own lubrication and forced cooling systems. With this system, the gears and bearings are lubricated and cooled by a closed oil circuit of controlled pressure and temperature with stages of cooling and filtration.

This circuit is composed of:

- A pump activated by a three phase motor
- Filters
- Manifold block



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 17 / 37

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercooler con ventilador</li> <li>• Resistencia calefactora monofásica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercooler with fan</li> <li>• Single phase heater resistance</li> </ul> |
|--|--|

La temperatura del aceite y los actuadores enumerados arriba están monitorizados y gestionados por la unidad de control.

The temperature of the oil and the actuators listed above are monitored and managed by the controller.

En la parte trasera de la multiplicadora existe un freno de disco hidráulico y un sistema de bloqueo del tren de potencia.

At the back of the gearbox there is a hydraulic disc brake and a locking system for the mechanical power transmission.

### 3.3.6. Generador

### 3.3.6. Generator

El generador es un generador asíncrono trifásico de inducción, doblemente alimentado, de rotor devanado y excitación por anillos rozantes. Su potencia nominal es 3000kW y puede suministrarse para ser utilizado en frecuencias de red 50 y 60Hz.

The generator is a three-phase asynchronous induction generator, doubly-fed with winding rotor connected through slip rings. Its nominal power is 3000kW. It can be supplied for use in electrical grids of 50 Hz and 60Hz frequencies.

El generador tiene 3 pares de polos y, por tanto, una velocidad de sincronismo de 1000rpm (50Hz) ó 1200rpm (60Hz).


The generator has 3 pole pairs and, consequently, a synchronous speed of 1000rpm (50Hz) or 1200rpm (60Hz).

La velocidad de giro del rotor es variable y se adapta a la velocidad del viento. No obstante, la potencia se suministra a la red siempre a 50/60Hz +2/-3 Hz y 12kV±10%.

The rotational speed of the rotor is variable and adapts to the wind speed. However, power is always supplied to the grid at 50/60Hz +2/-3 Hz and 12kV±10%.

Esto es posible adecuando la excitación rotórica a la velocidad angular del rotor, de manera que la potencia se genera a

Power is generated at a constant voltage and frequency by adapting the rotor excitation to the angular speed of the

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 18 / 37

tensión y frecuencia constantes.

rotor.

El rango de velocidades del generador viene indicado en la correspondiente Especificación Técnica.

The generator speed range is indicated in the relevant Technical Specification.

La característica más reseñable de este generador es que la potencia se genera a media tensión (12kV), lo cual ahorra transformadores y reduce pérdidas.

The most notable characteristic of this generator is that power is generated in medium voltage (12kV), which reduces the need for transformers and reduces losses.

El Generador se apoya sobre el bastidor trasero mediante cuatro elementos amortiguadores (Silent-Blocks), cuya función es reducir la amplitud de las vibraciones y el ruido.

The generator is attached to the generator frame through four dampeners (silent blocks), which reduce the amplitude of the vibrations and noise.

La refrigeración se lleva a cabo por ventilación forzada por medio de ventiladores para incrementar el intercambio de calor.

Cooling of the system is carried out by forced ventilation through fans in order to increase heat exchange.

La temperatura en los devanados del estator, en el cuerpo de anillos rozantes, y en los rodamientos está monitorizada. La temperatura de dichos puntos se controla con ayuda de resistencias calefactoras y de los ventiladores mencionados anteriormente.

The temperature of the stator windings is monitored, in both the slip ring assembly and in the bearings. The temperature of these parts is controlled with help from the heater resistances and from the fans mentioned earlier.


### 3.3.7. Sistema de yaw

### 3.3.7. Yaw system

La orientación de la nacelle con la dirección del viento predominante se lleva a cabo mediante el sistema de yaw. Este

The positioning of the nacelle towards the dominant wind direction is performed by the yaw system. It consists of a slewing



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 19 / 37

consiste en una corona dentada solidaria a la torre y motorreductoras solidarias a la nacelle con sus respectivos piñones engranados en la corona de la torre, que hacen que la nacelle gire en ambos sentidos con respecto a la torre, sobre el rodamiento de yaw.

Cada una de las motorreductoras se compone de un motor eléctrico trifásico de jaula de ardilla y un tren de engranajes reductores. Los motores constan asimismo de un freno eléctrico que está activado cuando no hay tensión.

El sistema de yaw se completa con un sistema de freno activo, realizado a través de pinzas de freno hidráulicas, que fijan mecánicamente la nacelle en la orientación correcta, y un disco de freno situado entre la torre y el rodamiento.

### 3.3.8. Sistema de Monitorización

El aerogenerador AW3000 está provisto de un sistema opcional de monitorización en continuo para su mantenimiento predictivo, mediante el cual se miden:

- Vibraciones en: Rodamientos del eje lento, multiplicadora (3 posiciones) y rodamientos de generador.
- Temperaturas en: Etapa de salida y cárter de la multiplicadora.

ring attached to the tower and yaw drives attached to the nacelle, with their respective pinions which gear with the tower bearing. These make the nacelle rotate in both directions on the yaw bearing around the tower axis.


Each of the yaw drives is formed by a three-phase cage motor and a gearbox. The motors also include an electric brake which is applied when there is no voltage.

The yaw system is completed by an active brake system, consisting of hydraulic brake callipers that mechanically fix the nacelle in the correct position, and a brake disc positioned between the tower and the yaw bearing.

### 3.3.8. Monitoring System

The AW3000 wind turbine is provided with an optional monitoring system which continuously measures the following variables:

- Vibration: Low speed shaft bearings, gearbox (3 positions) and generator bearings.
- Temperature: Output stage and oil sump of the gearbox.

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 20 / 37

- Partículas metálicas y envejecimiento del aceite de la multiplicadora
- Metallic particles in gearbox oil, and gearbox oil life.

### 3.3.9. Sistema de engrase centralizado 3.3.9. Central lubrication system

La lubricación de distintos elementos de la máquina se realiza en continuo y de forma automática mediante un sistema opcional de engrase centralizado, de forma que se garantiza la perfecta lubricación de los siguientes elementos:

- Rodamiento de yaw
- Engrane piñón – corona de yaw
- Rodamientos de pala
- Rodamientos de eje lento
- Rodamientos de generador
- Yaw bearing
- Pinion – yaw bearing gear
- Blade bearing
- Low speed shaft bearings
- Generator bearings


### 3.4. Rotor 3.4. Rotor

La función del rotor es captar la energía del viento y convertirla en energía cinética de rotación.

El rotor del aerogenerador AW3000 se compone de tres palas montadas sobre un buje de fundición de hierro nodular, el cual está cubierto por el cono-nariz, de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Está diseñado para funcionamiento a barlovento.

Tal y como se ha indicado anteriormente, existen cinco variantes de rotor según el diámetro de la superficie que barren: 100, 100, 109, 116, 125 and 132 m. There are

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 21 / 37

109, 116, 125 y 132 m. El buje es el mismo en el caso de los rotores 100 (pala de 48.7 m) y 109 (pala de 53.2 m), pero diferente respecto a los de rotor 116 (pala de 56,7 m) y 125 (pala de 61,2 m). El buje de los rotores 132 (pala 64,7 m) es diferente a los de los otros rotores.


El rango de velocidades del rotor depende del diámetro de rotor de la máquina y del tipo de torre:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• AW 100/3000 TH100: Rango desde 9.9 rpm hasta 16.7 rpm.</li> <li>• AW 109/3000 TH100 y T95.5: Rango desde 9.2 rpm hasta 15.5 rpm.</li> <li>• AW 116/3000 TH100: Rango desde 10.1 rpm hasta 15.6 rpm.</li> <li>• AW 116/3000 TH120 y T92: Rango desde 9.2 rpm hasta 15.6 rpm.</li> <li>• AW 125/3000 TH100, TH120 y T87.5: Rango desde 9.2 rpm hasta 15.6 rpm.</li> <li>• AW 132/3000 TH120: Rango desde 6.6 rpm hasta 12.5 rpm.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• two different hubs, one for rotors 100 (blade length 48.7m) and 109 (blade length 53.2 m), other for rotors 116 (blade length 56.7 m) and 125 (blade length 61,2m). Hub for 132 rotor (blade length 64,7 m) is different to the other rotors ones</li> <li>• The rotor speed range depends on the rotor size and on the tower type:</li> <li>• AW 100/3000 TH100: Range from 9.9 rpm to 16.7 rpm.</li> <li>• AW 109/3000 TH100 and T95.5: Range from 9.2 rpm to 15.5 rpm.</li> <li>• AW 116/3000 TH100: Range from 10.1 rpm to 15.6 rpm.</li> <li>• AW 116/3000 TH120 and T92: Range from 9.2 rpm to 15.6 rpm.</li> <li>• AW 125/3000 TH100, TH120 and T87.5: Range from 9.2 rpm to 15.6 rpm.</li> <li>• AW 132/3000 TH120: Range from 6.6 rpm to 12.5 rpm.</li> </ul> |
|--|---|

La velocidad del rotor se regula con una combinación de control de par resistente del generador (vientos bajos) y de control de pitch (vientos altos). El rotor gira en sentido horario mirando la turbina desde

The rotor speed is regulated by a combination of resistant torque control of the generator (low winds) and pitch control (high winds). The rotor rotates clockwise, when looking at the turbine from the front.



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 22 / 37

el frente.

Para evitar colisiones de la pala con la torre en caso de vientos altos, el rotor tiene una inclinación de 5° (tilt) respecto a la vertical, consecuencia de la inclinación del eje lento respecto a la horizontal.

Integrado en el buje está el sistema de orientación de pala (pitch), de accionamiento independiente para cada una de las tres palas, que permite variar el ángulo de paso desde la posición de producción con la mayor superficie de pala expuesta al viento, a la posición de bandera-parada. Este sistema actúa también como freno aerodinámico, llevando las palas a posición de bandera.

### 3.4.1. Buje

El buje, fabricado en fundición nodular, es el mecanismo que transmite la energía de las tres palas al eje lento. La unión del buje al eje lento es atornillada, con tres bulones adicionales de cortadura.

En el interior de este componente hueco se alojan los elementos que componen el sistema de pitch.

El buje dispone de 11 aberturas:

- 3 aberturas laterales para la inserción de rodamientos de pala

To avoid the rotor blade colliding with the tower in the event of high winds, the rotor has a 5° inclination angle (tilt) to the vertical axis, a consequence of the low speed shaft inclination angle to the horizontal axis.

The blade position system (pitch) is integrated in the hub and activates each of the three blades independently. This allows the pitch angle to vary from a position of production with largest blade area exposed to the wind, to feather position. This system also acts as an aerodynamic brake, bringing the blades into the feather position.

### 3.4.1. Hub


The hub, manufactured in nodular cast iron, is the mechanism that transmits energy from the three blades to the low speed shaft. The hub is attached to the low speed shaft by bolts, with three additional C-section shear pins.

The pitch system elements are located within the hub casing.

The hub has 11 openings:

- 3 openings on the sides for the insertion of the blade bearings



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 23 / 37

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 abertura frontal central para acceso al cono-nariz desde el buje.</li> <li>• 3 aberturas frontales pequeñas para los cilindros de pitch</li> <li>• 1 abertura trasera central para introducción de tubos de presión y cables para el sistema de pitch (conexión eje lento).</li> <li>• Dependiendo el modelo de máquina, puede disponer de 3 aberturas traseras para acceso al buje directamente desde la nacelle.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 opening at the front centre to access the nose cone from the hub</li> <li>• 3 small openings at the front for the pitch cylinders</li> <li>• 1 opening at the back centre for the insertion of pressure tubes and pitch system cables (low speed shaft connection).</li> <li>• Depending of the model machine, could have 3 openings at the back in order to access the hub directly from the nacelle.</li> </ul> |
|--|--|

### 3.4.2. Palas


Cada turbina AW3000 tiene tres palas, conectadas al buje mediante sus respectivos rodamientos de pala. Las palas están fabricadas en fibra de vidrio reforzada con poliéster, con un recubrimiento superficial suave destinado a proteger los materiales de la radiación UV y a proporcionar el color a la pala. Cada pala está formada por dos cortezas unidas y soportadas por vigas y costillas internas.

Correspondiendo con los cinco diámetros de rotor disponibles comercialmente, existen cuatro longitudes de pala: 48,7 m,

### 3.4.2. Blades

Every AW3000 turbine has three blades, connected to the hub by their respective blade bearings. The blades are manufactured in polyester-reinforced fiberglass, with a smooth superficial coating intended to protect them from UV radiation and to keep their colour. Each blade comprises two joined sections, supported by beams and internal ribs.

There are five blade lengths corresponding to the four rotor diameters commercially available: 48,7 m, 53,2 m,

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 24 / 37

53,2 m, 56,7 m, 61,2 m and 64,7 m.

El perfil aerodinámico de las palas varía a lo largo de su eje longitudinal, tanto en sección y forma como en ángulo de incidencia del borde de ataque.

Unos insertos especiales de acero conectan la pala a la pista móvil del rodamiento de pala.

El rodamiento de pala permite el giro de la pala respecto a su eje longitudinal. Su pista fija está atornillada al buje y la móvil a la pala.

### 3.4.3. Sistema de pitch

El sistema de pitch permite variar el ángulo de paso de cada pala, al girar ésta sobre su eje longitudinal. Este sistema tiene dos objetivos:

- Regular la potencia generada con vientos altos
- Freno aerodinámico en caso de parada controlada o emergencia.

Normalmente se accionan las tres palas simultáneamente. Sin embargo, cada una de las palas del rotor tiene un sistema independiente de ajuste de ángulo de paso, accionado por un cilindro hidráulico específico para cada pala. Estos cilindros

56,7 m, 61,2 m and 64,7 m.

The aerodynamic profile of the blades varies along its longitudinal axis both in the section and shape, such as in the incidence angle of the leading edge.

Special steel inserts connect the blade to the moveable ring of the blade bearing.


The blade bearing allows the rotation of the rotor blade with respect to its axis. Its fixed ring is bolted to the hub and the mobile one to the blade.

### 3.4.3. Pitch system

The pitch system allows the pitch angle of each blade to vary, rotating on its axis. This system has two goals:

- To regulate the power generated in high winds.
- To brake aerodynamically in the event of a controlled or emergency stop.

Normally the three blades operate simultaneously. However, each of the rotor blades has an independent system for pitch angle setting, activated by a specific hydraulic cylinder for each blade. These cylinders are mounted onto the

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 25 / 37

están físicamente ensamblados a las pitch plates, connected to the mobile ring  
placas pitch, solidarias a la pista móvil de of the blade bearings, provoking their  
los rodamientos de pala, provocando con rotation when they turn.  
su actuación el giro de la misma.


Con el accionamiento independiente de Independent activation of each blade  
cada pala se consigue un dispositivo de provides redundancy for the safety  
seguridad doblemente redundante, ya que system. With only one blade in the feather  
con sólo una pala en bandera, se podría position, the rotor can be stopped.  
conseguir la detención el rotor.

Cada pala tiene un acumulador de Each blade has a nitrogen accumulator  
nitrógeno alojado en el buje, en el que hay located in the hub, where there is  
una reserva permanente de aceite a sufficient permanent supply of pressurized  
presión suficiente para garantizar poder oil to ensure the blade can enter the  
llevar la pala a bandera, incluso en el feather position, even in the case of  
caso de falta de tensión de alimentación insufficient power supply from the  
del grupo hidráulico (caída de presión en hydraulic unit (system pressure drop).  
el sistema).

Los componentes del sistema de pitch en The components of the pitch system in the  
el buje son: hub are:

- 3 cilindros hidráulicos para acciona- • 3 hydraulic cylinders to mechanically  
miento mecánico del giro de pala activate the blade rotation
- 6 acumuladores de aceite a presión • 6 accumulators of pressurized oil with  
con cámara de nitrógeno a nitrogen chamber
- 3 bloques de válvulas para el • 3 manifold blocks activate the  
accionamiento de los cilindros cylinders
- Sensores de posición de pitch • Pitch position sensors (integrated in  
(integrados en los cilindros) the cylinders)
- Circuitería hidráulica (latiguillos y/o • Hydraulic circuitry (hoses and/or  
tubos) tubes)
- Circuitería eléctrica y de • Electric and communications circuitry



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 26 / 37

comunicaciones (cables y cajas de conexiones) (wires and junction boxes)

#### 3.4.4. Cono-nariz

El cono nariz protege el buje de las inclemencias meteorológicas. Está fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio. El diseño de este cono-nariz junto con el del buje permite un acceso cómodo y seguro al interior del buje, sin necesidad de salir al exterior de la turbina. El cono-nariz consta de dos partes, una principal con aberturas para las tres palas y la conexión al eje lento y otra que cierra el conjunto por su parte delantera.

#### 3.4.4. Nose cone

The nose cone protects the hub from inclement weather. It is made of fibreglass-reinforced polyester. The design of the nose cone together with the hub allows safe and easy access to the internal part of the hub, without having to exit the turbine. The nose cone consists of two sections: a main section with holes for the three blades and the connection to the low speed shaft, and another section that closes the assembly at its front.

### 4. FUNCIONAMIENTO

El control que incorpora la turbina AW3000 funciona básicamente como se describe a continuación (modo automático).


Con vientos bajos, la velocidad de giro del rotor es proporcional a la velocidad del viento. Cuanto mayor es la velocidad del viento, mayor es la velocidad de giro del rotor, controlando ésta mediante el denominado "control de par". El par resistente del generador es el que

### 4. OPERATION

The AW3000 turbine has a control that operates predominantly as described next (automatic mode).

In low winds, the rotational speed of the rotor is proportional to the speed of the wind. The higher the wind speed, the higher the rotational speed of the rotor. The factor controlling this is called "torque control". Due to the resistant torque of the generator the rotor speed is controlled to



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 27 / 37

mantiene la velocidad del rotor en su valor de referencia. its reference value.

Este control se utiliza desde el momento en que el aerogenerador entra en producción hasta que la potencia producida por el generador alcanza su valor nominal (3000kW). En esta fase, la potencia producida es directamente proporcional a la velocidad del viento. This control is used from the time the wind turbine enters production until the power produced by the generator reaches its nominal value (3000kW). At this stage, the power produced is directly proportional to the wind speed.

Con vientos altos, la velocidad del rotor se mantiene constante en su valor nominal (máximo). In high winds, the rotor is maintained at a constant speed at its nominal value (maximum).


Dado que en estas condiciones el generador se encuentra saturado entregando la potencia nominal y no puede ofrecer un par resistente mayor, el control de la máquina se realiza regulando el ángulo de paso de las tres palas. Este es el denominado "control de pitch" que, mediante control aerodinámico, mantiene la potencia volcada a la red constante e igual a la potencia nominal (3000kW) hasta llegar a la velocidad de corte. Given the fact that in these conditions the generator is saturated, delivering nominal power and cannot provide greater resistant torque, the turbine is controlled by adjusting the pitch angle of the three blades. This is called "pitch control" and, by aerodynamic control, maintains the power supplied to the grid constant and equal to the rated power (3000kW) until reaching the cut-out speed.

A continuación se describen más detalladamente diferentes aspectos del funcionamiento de los aerogeneradores AW3000. Below, various functional aspects of the functioning of the AW3000 wind turbines are described in more detail.

#### 4.1. Red eléctrica

#### 4.1. Electrical grid

Las condiciones nominales de la red a la The nominal conditions of the grid that the

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 28 / 37

que debe conectarse el aerogenerador wind turbine must be connected to are  
son 12 kV, 50Hz ó 60Hz. 12kV, 50Hz or 60Hz.

El intervalo de tensión en funcionamiento The voltage interval in operation must be  
debe estar comprendido entre +10/-10% between +10/-10% of the nominal value.  
del valor nominal. El intervalo de variación The frequency variation interval is +2/-  
en frecuencia es de +2/-3 Hz. 3Hz.

La red eléctrica debe ser suficientemente The electrical grid must be sufficiently  
estable (dentro de los márgenes stable within the margins mentioned since  
mencionados) puesto que variaciones frequent voltage or frequency variations  
frecuentes de tensión o frecuencia más can damage the mechanical components  
allá de los límites en operación pueden of the turbine.  
causar daños en los componentes  
mecánicos de la máquina.

En caso de pequeñas redes eléctricas In the case of small independent electrical  
independientes, será necesario grids, actual conditions must be checked.  
comprobar las condiciones reales.


En todas las condiciones de operación se In all operational modes, a power factor of  
puede obtener un factor de potencia 1 is obtained at the output of the 12kV  
unitario a la salida del cuadro de 12kV y panel and a regulated electrical grid  
una conexión a la red eléctrica muy connection because of the grid  
suave, gracias a su rutina de synchronization routine.  
sincronización a red.

En la cimentación se integra una conexión In the foundation there is an integrated  
a tierra de máximo 10Ω, adaptando la earthing connection maximum of 10Ω,  
topología de la red a las características adapting the grid topology to the  
del terreno. characteristics of the site.

#### 4.2. Sistema de generación

#### 4.2. Generation system

El sistema de generación eléctrica es de The electricity generation system is  
velocidad variable, y asegura que la variable speed, and ensures that the

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 29 / 37

velocidad y el par mecánico del aerogenerador siempre suministren a la red una potencia eléctrica estable. El funcionamiento se explica a continuación.

El estator está directamente conectado a la red. El rotor bobinado se alimenta con una señal controlada en amplitud y frecuencia, producida por el equipo electrónico de potencia. Las corrientes rotóricas se introducen en el rotor mediante anillos rozantes.

La velocidad del giro del rotor se optimiza con relación a la del viento. El equipo de potencia a su vez adecua la magnetización del rotor a la velocidad del mismo, generando en el estator la potencia a la tensión y frecuencia deseadas.

Dado que la excitación del rotor está controlada por el equipo de potencia, el generador puede funcionar por encima y por debajo de la velocidad de sincronismo. En régimen subsíncrono, el rotor consume energía de la red y en régimen hipersíncrono produce energía que es entregada a la red.

En todo caso, el generador es visto como síncrono desde la red. El control de corrientes rotóricas permite también el control del factor de potencia, que se puede imponer como un parámetro

speed and the mechanical torque of the wind turbine always supplies stable electric power to the grid. Its operation is explained below.


The stator is directly connected to the grid. The rotor winding is fed with a signal controlled in both amplitude and frequency, produced by the electronic power converter. The rotor currents are introduced into the rotor through slip rings.

The rotational speed of the rotor is optimized in relation to that of the wind. The power converter adapts the magnetization of the rotor to its speed, generating power in the stator to the desired voltage and frequency.

Given the power converter controls the rotor's excitation, the generator can operate within and below the synchronous speed. In subsynchronous operation, the rotor uses energy from the grid and in hypersynchronous operation it supplies energy to the grid.

From the grid, the generator is seen as synchronous in all cases. The control of rotor currents also allows the control of power factor, which can be considered as a parameter defined by the monitoring



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>  <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 30 / 37

definible por el sistema de control.

system.

Otro resultado de la generación síncrona que caracteriza al sistema de generación es la “suave” conexión a la red eléctrica. Estas conexiones suaves se consiguen mediante una rutina de sincronización a la red, en la que se genera una tensión en el estator del generador igual a la de red en magnitud y fase, con lo que se conecta a red con corriente de conexión cero, y con simples contactores, sin ser necesario equipo adicional como tiristores en el caso de grupos asíncronos convencionales.

Another result of the synchronous generation that characterizes the generation system is the “smooth” connection to the electrical grid. You can achieve these smooth connections by a “grid synchronization” routine. This generates voltage in the generator stator in magnitude and phase equal to that of the grid. This connects the generator to the grid at zero current by means of standard contactors, which makes any additional equipment unnecessary, such as thyristors in the case of conventional asynchronous groups.


Como resultado del control de par mecánico se pueden reducir las cargas en el tren de potencia, permitiendo absorber el exceso de energía de las ráfagas de viento transformándolo en energía cinética de rotación en el rotor que permite la autoinducción y la entrega de energía a red desde el rotor en régimen hipersíncrono.

As a result of the mechanical torque control, the loads in the mechanical power transmission can be reduced. This allows the excess energy from gusts of wind to be absorbed. It is then transformed into rotational energy in the rotor, which allows the supply of energy to the grid from the rotor in the hyper-synchronous system.

Asimismo se consigue disminuir el nivel de ruido debido a la menor velocidad de giro del rotor en vientos bajos, en los que el aporte de ruido medioambiental del aerogenerador podría ser bien perceptible respecto al nivel de ruido de fondo

Also, noise levels are reduced because of the lower rotational speed of the rotor in low winds. The noise of the wind turbine could be highly perceptible when compared to the background noise caused by the wind.



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>  <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 31 / 37

causado por el propio viento.

#### 4.3. Unidad de control y potencia

La unidad de control y potencia, basada en el sistema INGECON-W o DTC, monitoriza y controla todas las funciones críticas del aerogenerador, para optimizar constantemente el funcionamiento del mismo en todo el rango de velocidades del viento. Se sitúa en la base de la torre, en el interior de un armario eléctrico, comúnmente llamado "Ground".

La unidad de control y potencia puede descomponerse en dos, tal y como indica su nombre:

- La unidad de control, que consta de un PLC (Programmable Logic Controller), y que es la encargada de controlar toda la máquina
- La unidad de potencia, que trabaja en comunicación con el PLC. Consta de una CCU (Converter Control Unit) y de un equipo de potencia al que controla.

El PLC y la CCU se hallan constantemente comunicados y coordinados entre sí. Asimismo, el armario ground está preparado para conectar una pantalla táctil opcional que aporta una interfaz al usuario.


#### 4.3. Controller and power unit

The controller and power unit, based on the INGECON-W or DTC system, monitors and controls all the critical functions of the wind turbine, to constantly optimize its operation throughout the range of wind speeds. It is located in the base of the tower, inside an electrical cabinet, which is commonly called the "ground controller".

The controller and power unit can be divided into two parts, as their name indicates:

- The controller, that has a PLC (Programmable Logic Controller), and is responsible for controlling the entire turbine
- The power unit, that communicates with the PLC. It has a CCU (Converter Control Unit) and a power converter controlling it.

The PLC and the CCU are constantly communicating and coordinated with each other. Additionally, the ground cabinet is prepared to connect an optional touch screen so that the user can have an interface.

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 32 / 37

#### 4.3.1. Unidad de control

El PLC junto con sus tarjetas de entrada/salida capta las señales de las diversas funciones del aerogenerador, calcula las acciones de control óptimas y da las órdenes a los actuadores correspondientes (motores, electroválvulas, relés...) para conseguir el funcionamiento seguro y la mejor captación de la energía eólica disponible en el emplazamiento. También es el encargado de activar la parada de emergencia en caso de que la turbina no funcione correctamente.

Las funciones principales de la unidad de control (PLC) son:


- Orientación de la góndola respecto al viento predominante. Supervisión y corrección del estado de torsión de los cables de la torre.
- Gestión del grupo hidráulico que proporciona energía mecánica al sistema del pitch y a los frenos del sistema yaw y de eje rápido.
- Supervisión de los sensores ambiente: viento, dirección predominante de viento, temperaturas.
- Supervisión de la velocidad de giro

#### 4.3.1. Control unit

The PLC and its input/output cards detect the signals of the wind turbine's various functions, calculate the optimal control actions and give orders to the actuators (motors, electrically operated valves, relays, etc.) to obtain secure operation and the most efficient capture of available energy. It is also in charge of activating the emergency stop in the event of the turbine not working properly.

The main tasks of the controller (PLC) are:

- Positioning the nacelle towards the prevailing wind. Monitoring and correcting the torsion condition of the tower wires.
- Managing the hydraulic unit that provides mechanical energy to the pitch system and to the yaw and high speed shaft brakes.
- Monitoring the environmental sensors: wind, prevailing wind direction, temperatures.
- Monitoring the rotational speed of

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 33 / 37

- |   |  |
|---|--|
| <p>de los diferentes componentes mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión y monitorización del estado de vibraciones.</li> <li>• Supervisión de las funciones del generador y del convertidor. Conexiones y desconexiones a red.</li> <li>• Consignas de potencia activa y reactiva.</li> <li>• Regulación de la velocidad.</li> <li>• Posicionamiento y control del ángulo de pitch (palas).</li> <li>• Control de alarmas y modo de operación.</li> <li>• Intercambio de datos con Telemando.</li> <li>• Contadores de energía, horas y disponibilidades.</li> <li>• Gestión de parámetros de la turbina.</li> </ul> | <p>the various mechanical components.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring and testing the state of vibrations.</li> <li>• Monitoring the generator and converter functions. Connecting to and disconnecting from the grid.</li> <li>• Setting the active and reactive power.</li> <li>• Regulating speed.</li> <li>• Positioning and controlling the pitch angle (blades).</li> <li>• Monitoring alarms and operating mode.</li> <li>• Exchanging data with the remote control.</li> <li>• Monitoring power meters, hours and availability.</li> <li>• Managing the turbine parameters.</li> </ul> |
|---|--|

#### 4.3.2. Unidad de potencia

La unidad de potencia está compuesta por los siguientes elementos:


- Equipo de potencia (convertidor)
- CCU
- Medida de tensiones y corrientes
- Medida de velocidad (Encoder)
- Protecciones contra sobretensiones

#### 4.3.2. Power unit

The power unit consists of the following elements:

- Power converter
- CCU
- Pressure and current monitor
- Speed monitor (Encoder)
- Protection against overvoltage in the



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 34 / 37

en el convertidor

- Sistemas de refrigeración
- Contactores de alimentación
- Contactor de acoplamiento del estator a red

converter

- Cooling systems
- Power supply contactors
- Stator to grid contactor

El equipo de potencia consta fundamentalmente de un convertidor rectificador de entrada desde la red, una batería de condensadores para el almacenamiento de carga en forma de tensión continua y un convertidor inversor de salida hacia el rotor. En régimen hipersíncrono, el flujo de energía a través del equipo de potencia se invierte, aportando el rotor energía a la red.

The power converter is basically an input rectifier converter from the grid, a capacitor bank for load storage in the form of continuous voltage and an output inverter converter to the rotor. In hypersynchronous operation, the energy flowing through the power converter is inverted, bringing the rotor energy to the grid.

#### 4.4. Modos de operación

Los aerogeneradores AW3000 tienen tres modos o sublógicas de operación, que se describen a continuación:

- Modo Automático
- Modo Manual
- Modo de Emergencia

#### 4.4. Operational modes

The AW3000 wind turbines have three modes or operation sublogic, that are described below:

- Automatic mode
- Manual mode
- Emergency mode


##### 4.4.1. Modo automático

El modo automático es el modo normal de funcionamiento (autónomo) de la turbina. Al reiniciar la máquina en modo automático, la máquina pasa por tres

##### 4.4.1. Automatic mode

Automatic mode is the normal operation mode (autonomic) of the turbine. To restart the turbine in automatic mode, the turbine goes through three phases:



	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>  <b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Doc.: DG178034
		Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000</b> <b>AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 35 / 37

fases:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayo</li> <li>• Pausa (una vez completado el ensayo)</li> <li>• Marcha (cuando las condiciones de viento son propicias)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test</li> <li>• Standby (once the test is complete)</li> <li>• Run (when the wind conditions are favourable)</li> </ul> |
|---|--|

En fase de pausa, las palas están en posición de bandera, de tal forma que no recogen la energía del viento.

In standby, the blades are in feather position so that they do not capture wind energy.

Cuando la velocidad de viento alcanza la velocidad de necesaria para el arranque (dependiente de la clase de la turbina), la turbina pasa de la fase de pausa a marcha. Esto significa que las palas se mueven a la posición de 0°, recogiendo la mayor cantidad de viento posible.

When the wind speed reaches the cut-in level (depending on the turbine class), the turbine switches from standby to run. This means that the blades move into the 0° position, capturing the largest amount of wind possible.

Cuando las palas se posicionan a 0°, el rotor empieza a acelerarse. Cuando el generador alcanza la velocidad de acoplamiento, comienza a entregar energía a la red.


When the blades are positioned at 0°, the rotor begins accelerating. When the generator reaches the coupling speed, it starts supplying energy to the grid.

Si la velocidad del viento aumenta, por medio de la variación en la excitación del rotor del generador, se va adecuando el par resistente del generador de forma que la velocidad de rotación del tren de potencia aumente hasta llegar a la velocidad nominal del generador.

If the wind speed increases, through the variation in the generator rotor excitation, the resistant torque of the generator is adapted so that the turning speed of the mechanical power transmission increases up to nominal speed of the generator.

Este tipo de control es el denominado

This type of control is called "torque

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION</b>		P. 36 / 37

“control de par”, que ya fue mencionado anteriormente. Se utiliza hasta que se alcanza la potencia nominal del generador.

Para velocidades de viento superiores a las correspondientes a este punto, se regula la velocidad de giro del rotor mediante el control del ángulo de pitch de las palas, manteniendo la velocidad nominal y la máxima potencia en el generador. Este tipo de control es el denominado “control de pitch”.


El sistema de pitch continúa regulando hasta que se alcanza la velocidad de corte. (Dependiente de la clase de la turbina). En ese momento se vuelve a la fase de pausa, dirigiendo las palas a posición de bandera.

#### 4.4.2. Modo manual

El modo manual se emplea para realizar pruebas de mantenimiento de la máquina. Trabajando en este modo, el usuario puede manejar manualmente todos los subsistemas de la máquina desde la pantalla táctil de mantenimiento conectada al armario ground. No obstante, en este modo, el PLC continúa supervisando por seguridad todas las operaciones.

#### 4.4.2. Manual mode

Manual mode is used when performing turbine maintenance tests. While working in this mode, users can manually manage all the subsystems of the turbine from the maintenance touch screen connected to the ground controller. Nevertheless, the PLC continues supervising all operations for safety in this mode.

	<b>DOCUMENTOS GENERALES</b>	Doc.: DG178034
	<b>GENERAL DOCUMENTATION</b>	Rev.: N
DESCRIPCIÓN TÉCNICA AW3000 AW3000 TECHNICAL DESCRIPTION		P. 37 / 37

#### 4.4.3. Modo emergencia

El modo emergencia se alcanza cuando se abre la denominada serie de emergencia, que se activa cuando cualquiera de los sensores de los que dispone la máquina detecta algo anómalo (nivel de vibraciones, sobrevelocidad, etc.), o se pulsa alguno de los pulsadores de parada de emergencia.

En modo emergencia, la máquina se encuentra en reposo y segura.

Este modo debe desactivarse imperativamente por medio de accionamiento manual, tras inspeccionar la máquina.

#### 4.4.3. Emergency mode

Emergency mode is reached when the safety system is enabled, when any of the turbine sensors detect an abnormal situation (level of vibrations, overspeed, etc.) or when one or more of the emergency stop buttons is pressed.

In emergency mode the turbine is not operating and secure.

This mode must be disabled by manual activation, after the turbine inspection.

---

## **A N E X O XII**

### **Mediciones de ruido momento "0"**

---





Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ilo@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



**Empresa:** Predio Futura Instalación Parque Eólico Achiras

**Estudio efectuado:** Estudio de Niveles de Ruido Ambiental de Base

**Ubicación del sitio del estudio:** Achiras - Provincia de Córdoba

**Denominación:** Parque Eólico Achiras

**Fecha:** Abril de 2016



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
5000 Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: [ila@ilacba.com.ar](mailto:ila@ilacba.com.ar)  
Web: [www.ilacba.com.ar](http://www.ilacba.com.ar)



## Índice:

1. Resumen ejecutivo
2. Normas y bibliografía consultada
3. Instrumental utilizado
4. Magnitudes relevadas
5. Características de la medición y del sitio en estudio
6. Antecedentes
7. Conclusiones
8. Anexo I. Planilla General de Mediciones
9. Anexo II. Planillas Individuales de Mediciones
10. Anexo III. Imagen Satelital con los Puntos de las Mediciones
11. Anexo IV. Certificado de Calibración



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
5000 Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 469016 / 4630044  
E-mail: [ila@ilacba.com.ar](mailto:ila@ilacba.com.ar)  
Web: [www.ilacba.com.ar](http://www.ilacba.com.ar)



## 1. Resumen Ejecutivo

- 1.1. La medición fue efectuada a fin de evaluar los niveles de ruido ambiental de base en el entorno del predio en el que se instalará un Parque Eólico, ubicado en las proximidades de la localidad de Achiras, en la provincia de Córdoba.
- 1.2. Las mediciones se efectuaron en el entorno del predio en cinco puntos, los cuales se hallan detallados en los anexos adjuntos: planillas e imagen satelital de ubicación de los puntos.
- 1.3. Como Normativa de referencia se adoptó la Norma IRAM 4062 Tercera Edición 2001-05-10 (Ruidos Molestos al Vecindario), motivo por el cual la medición se efectuó en los horarios de 08:00 a 20:00 horas denominado Tr16 - diurno, de 22.00 a 06.00 horas denominado Tr8 nocturno, 06.00 a 08.00 descanso diurno y 20.00 a 22.00 hs de descanso nocturno. Dicho horarios imponen diferentes restricciones con respecto a los valores límites.
- 1.4. El resultado de las mediciones tienen por objeto examinar o efectuar una confrontación con los índices - indicadores que reflejan la respuesta subjetiva de las personas expuestas, y por ende su grado de molestia o insatisfacción.
- 1.5. Las mediciones se efectuaron en el perímetro del predio una altura aproximada de 1,5 metros del nivel del piso y alejado de las superficies reflectantes del sonido.
- 1.6. En el análisis no se detectan tonos ni significativas irregularidades de ruidos impulsivos o de impacto.
- 1.7. A los efectos de evitar la interferencia producida por el viento, la cual podría producir distorsiones en las mediciones se utilizó un protector especial para recubrir el micrófono.



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
5000 Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



## 2. Normas y bibliografía consultada

Norma IRAM 4071 Acústica  
Norma IRAM 4062 Ruidos Molestos al Vecindario  
Norma IRAM 4074  
Norma IRAM 4081  
Norma IRAM - AITA 9C  
Norma IRAM 4120  
Norma IRAM 4123 Calibradores Acústicos  
IEC 804 Medidor de Nivel Sonoro Integrador

## 3. Instrumental Utilizado

### Medidor de Nivel Sonoro Marca Quest,

Modelo 2900,

Número de Serie: CD6060013, Tipo 1

Responde a normas: ANSI S1.4/1983, IEC 651/1979, IEC 804/1985, IRAM 4074

Rango de medición: 30 hasta 140 dB en 7 rangos de 60 dB con micrófono estándar.

Calibración: el instrumento fue calibrado antes y después de cada medición.

### Calibrador: Marca Quest

Modelo: QC-10

Clase: 1

Normas: IEC 942 1988, ANSI S1.40-1984 - IRAM 4123

Número de serie: QE4060078

## 4. Magnitudes relevadas

**L<sub>eq</sub>**: Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Niveles Percentiles: L<sub>10</sub>, L<sub>50</sub>, L<sub>90</sub>

**L<sub>10</sub>**: Nivel mantenido el 10%

**L<sub>50</sub>**: Nivel mantenido el 50%

**L<sub>90</sub>**: Nivel mantenido el 90%





Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



### Definición de los parámetros relevados y calculados

"Leq" o nivel sonoro continuo equivalente (NSCE): es el nivel con la misma energía acústica total que el sonido fluctuante, pero repartida uniformemente a lo largo del tiempo de exposición al ruido o período de medición (t).

Ln": es el nivel excedido por n% de tiempo durante un estudio.

### 5. Características de la medición y del sitio en estudio

5.1. Las mediciones se efectuaron en inmediaciones del predio a una altura aproximada de 1,5 metros del nivel del piso y alejado de las superficies reflectantes del sonido.

5.2. La zona considerada de acuerdo a la clasificación IRAM 4062 es de tipo 1: "Rural (Residencial)".

5.3. Con respecto a los puntos de medición, en el presente estudio se efectuaron cinco, los cuales fueron los siguientes:

Puntos de Medición de acuerdo plano	Lugar de Medición	Medición Número (TR16 - TR8)	Medición Número (Desc diurno - nocturno)
1	Punto V1	6 y 16	1 y 11
2	Punto V2	7 y 17	2 y 12
3	Punto V3	8 y 18	3 y 13
4	Punto V4	9 y 19	4 y 14
5	Punto V5	10 y 20	5 y 15



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



## 6. Antecedentes

**6.1.** Cuando se comenzó a evaluar la molestia al ruido de la sociedad se empezó por estudiar la relación entre las medidas físicas del ruido y la respuesta estadística de un grupo de personas para ruidos fácilmente mensurables.

Al comienzo las normas solo establecían niveles límites de ruido que no se debían superar durante el período nocturno. Actualmente se evalúan otra serie de parámetros que describen más correctamente la molestia causada por las variaciones de los ruidos, su duración y el momento del día en que se producen.

Los modernos medidores de Nivel de Presión Sonora NPS ya incluyen dentro de sus parámetros de medida aquellos que hacen a la medición del ruido que afectan a la comunidad.

Todas las normativas vigentes y existentes en la actualidad tienen en cuenta estos factores variando de un país a otro. La mayoría de los métodos de medida constan básicamente de dos elementos:

Un nivel de ruido medido, convenientemente corregido según la característica del ruido.

Correcciones efectuadas a los niveles medidos según diferentes criterios y según la característica del mismo.

**6.2.** El nivel de ruido medido en un determinado punto se debe básicamente a la suma de diferentes fuentes: en nivel de ruido propio de la zona o ruido de fondo, el nivel de ruido generado por la actividad del sector, el ruido de tráfico que circula por sector, fuentes de ruidos ocasionales, etc.

**6.3.** Para examinar o efectuar una confrontación con los índices / indicadores que reflejan la respuesta subjetiva de las personas expuestas, y por ende su grado de molestia o insatisfacción. Una de las técnicas utilizadas es la que propone la IRAM 4062.

Los Criterios de evaluación del ruido que actualmente se utilizan parten de dos premisas:

a) Todo ruido puede provocar molestias siempre que su nivel exceda en un cierto margen al ruido de fondo preexistente,

b) Cuando el nivel del mismo alcance un determinado valor preestablecido.

La Norma IRAM 4062/73 la valorización la efectúa por el primer criterio. La Norma **IRAM 4062/73**, titulada "Ruidos molestos al vecindario. Método de medición y clasificación", se refiere a la determinación de los niveles de ruido de cualquier origen (excepto el del tránsito) capaces de provocar molestias a los vecinos. Esta norma abarca el aspecto de la medición y de la clasificación.



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



Para la medición, se establecen correcciones al nivel de ruido según el carácter y duración del sonido. Así, por ejemplo, para ruidos tonales o impulsivos, se debe sumar 5 dBA al valor medido. Para la clasificación, se debe medir el ruido de fondo, entendido como el que no incluye en la o las fuentes que ocasionan el ruido molesto. En caso de no poder medirse tal ruido se adopta un nivel de referencia básico de 45 dBA que luego es corregido según las circunstancias.

También hay corrección por zona. Por ejemplo, para zona rural residencial, se restan 5 dBA, y para centro comercial se suman 15 dBA. También se corrige por día y hora. Para horario nocturno, por ejemplo, se restan 5 dB. Una vez que se dispone de los niveles de ruido y de referencia corregidos, la norma da varios criterios para concluir si el ruido es o no molesto. Por ejemplo, suponiendo que el ruido de fondo y el de referencia son similares, si el nivel de ruido supera considerablemente en más de 8 dBA al de referencia, *el ruido se considera molesto*.

**6.4.** En función de lo establecido en la norma IRAM 4062:2001 - Ruidos Molestos al Vecindario - Método de medición y clasificación que permite evaluar los ruidos de acuerdo al siguiente procedimiento.

Se considera que el ruido es no molesto si:

$$L_E - L_F \text{ (o } L_C) < 8 \text{ dBA}$$

Y se considera molesto si:

$$L_E - L_F \text{ (o } L_C) > 8 \text{ dBA}$$

Siendo:

$L_E$ : Nivel sonoro continuo equivalente corregido por sus características tonales e impulsivas para el horario de medición en decibeles compensados (A).

$L_F$ : Nivel de ruido de fondo medido en ausencia del ruido presuntamente molesto y dentro del horario de referencia del estudio. También puede tomarse el percentil L90 como ruido de fondo.

$L_C$ : Nivel de ruido calculado para cuando no es posible medir el ruido de fondo.



Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



La obtención de  $L_c$  según la norma IRAM 4062 se efectúa a partir de:

$$L_c \text{ (dBA)} = L_b + K_z + K_u + K_h$$

Siendo los parámetros:

$L_b$ : Nivel Básico en decibeles (A)

$K_z$ : corrección por el tipo de zona en decibeles (A)

$K_u$ : corrección por ubicación en el espacio a ser evaluado en decibeles (A).

$K_h$ : corrección por horario en decibeles (A)

Para nuestro caso en estudio nos queda:

Clasificación de acuerdo a norma IRAM 4062:2001		
$L_b$	40	dBA
$K_z$ de acuerdo a Tabla N°1	15	dBA
$K_u$ de acuerdo a Tabla N°2	5	dBA
$K_z$ de acuerdo a Tabla N°3*	5 / 0 / -5	dBA

Periodo	$L_c$	$K_z$	$K_u$	$K_h$	Valor obtenido en dBA
diurno	40	15	5	5	65
descanso	40	15	5	0	60
nocturno	40	15	5	-5	55





Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar



## 7. Conclusiones



Teniendo en cuenta lo expresado en los puntos anteriores se puede concluir que:


- En todas las mediciones efectuadas en el período de descanso diurno (Nº 1 a Nº 5), ubicadas en el predio en el que se asentará el futuro Parque Eólico, en los puntos indicados en la imagen satelital adjunta, no se supera en ninguno de los casos los 8 dBA establecidos como límite por la Norma IRAM 4062 encima del cual se considera como ruido molesto.
- En todas las mediciones efectuadas en el período TR16 (Nº 6 a Nº 10), ubicadas en el predio en el que se asentará el futuro Parque Eólico, en los puntos indicados en la imagen satelital adjunta, no se supera en ninguno de los casos los 8 dBA establecidos como límite por la Norma IRAM 4062 encima del cual se considera como ruido molesto.
- En todas las mediciones efectuadas en el período de descanso nocturno (Nº 11 a Nº 15), ubicadas en el predio en el que se asentará el futuro Parque Eólico, en los puntos indicados en la imagen satelital adjunta, no se supera en ninguno de los casos los 8 dBA establecidos como límite por la Norma IRAM 4062 encima del cual se considera como ruido molesto.
- En todas las mediciones efectuadas en el período TR8 (Nº 16 a Nº 20), ubicadas en el predio en el que se asentará el futuro Parque Eólico, en los puntos indicados en la imagen satelital adjunta, no se supera en ninguno de los casos los 8 dBA establecidos como límite por la Norma IRAM 4062 encima del cual se considera como ruido molesto.

El presente estudio puede tomarse como base en vista a la futura instalación del Parque Eólico., sugiriéndose efectuar un nuevo estudio de Ruido Ambiental cuando haya finalizado la construcción del Parque Eólico y el mismo esté trabajando en condiciones normales de operación..



**Roberto Loeschbor**  
Ing. Electrónico- Ing. Laboral  
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental



 <b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b> 													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				
1	1	Punto V1	22/04/2016	Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs	42,6	43,3	42,1	40,4	40	Estudio de Base	Nf+Neq	2,6	Predio rural
2	2	Punto V2	22/04/2016	Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs	41,5	42,6	41,0	40,2	40	Estudio de Base	Nf+Neq	1,5	Predio rural
3	3	Punto V3	22/04/2016	Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs	42,7	46,1	39,2	36,8	40	Estudio de Base	Nf+Neq	5,9	Predio rural
4	4	Punto V4	22/04/2016	Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs	43,3	46,9	41,4	38,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,4	Predio rural
5	5	Punto V5	22/04/2016	Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs	41,9	44,7	40,1	36,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	5,0	Próximo a Antena





 <b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados - dBA					Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				
6	1	Punto V1	22/04/2016	Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs	43,5	44,8	39,8	38,8	45	Estudio de Base	Nf+Neq	4,7	Predio rural
7	2	Punto V2	22/04/2016	Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs	43,1	45,4	42,5	39,6	45	Estudio de Base	Nf+Neq	3,5	Predio rural
8	3	Punto V3	22/04/2016	Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs	42,6	45,6	40,7	35,8	45	Estudio de Base	Nf+Neq	6,8	Predio rural
9	4	Punto V4	22/04/2016	Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs	42,8	45,7	42,1	38,5	45	Estudio de Base	Nf+Neq	4,3	Predio rural
10	5	Punto V5	22/04/2016	Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs	44,3	45,9	43,3	41,3	45	Estudio de Base	Nf+Neq	3,0	Próximo a Antena

Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)													
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados - dBA					Modicidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90	Nc				
11	1	Punto V1	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	41,3	43,4	41,0	38,3	40	Estudio de Base	Nf+Neq	3,0	Predio rural
12	2	Punto V2	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	40,1	43,1	39,0	36,1	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,0	Predio rural
13	3	Punto V3	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	38,8	42,5	36,8	31,9	40	Estudio de Base	Nf+Neq	6,9	Predio rural
14	4	Punto V4	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	42,8	45,2	41,7	40,0	40	Estudio de Base	Nf+Neq	2,8	Predio rural
15	5	Punto V5	21/04/2016	Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs	43,3	46,4	41,8	39,0	40	Estudio de Base	Nf+Neq	4,3	Próximo a Antena





 <b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b> 												
Medición	Punto de Medición de acuerdo Plano	Lugar de Medición	Fecha	Período de estudio	Valores hallados - dBA				Modalidad	Ruido	Valor IRAM	Observaciones
					Leq	L10	L50	L90				
16	1	Punto V1	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,1	44,1	42,6	38,9	35	Nf+Neq	7,1	Predio rural
17	2	Punto V2	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,5	44,5	42,1	39,4	35	Nf+Neq	7,5	Predio rural
18	3	Punto V3	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	40,4	44,1	38,5	33,7	35	Nf+Neq	6,7	Predio rural
19	4	Punto V4	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,3	43,9	41,3	39,5	35	Nf+Neq	7,3	Predio rural
20	5	Punto V5	21/04/2016	Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs	42,0	45,2	40,0	37,4	35	Nf+Neq	7,0	Próximo a Antena

 Félix Olmedo N° 2527 P° Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina T: FAX (54) 351 4690816 / 4630044 E: mail: ilia@achiras.com.ar Web: www.achiras.com.ar			
			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de Medición:	Punto V1		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	1		
Medición N°	1		
Fecha	22/04/2016		
Período de estudio: Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Desc. Diurno	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		42,6	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		42,6	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		40,4	dBA
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nf		2,2	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		0	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		40	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	si	
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nf		2,6	dBA
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nc			dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nc =	2,6	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Olmedo N° 2527 Dr. Rogelio Martínez (2000) Córdoba - Argentina TEL/FAX (54) 351 4630016 / 4630044 E-mail: ilo@ila.com.ar Web: www.ila.com.ar			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V2		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	2		
Medición N°	2		
Fecha	22/04/2016		
Período de estudio: Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Desc. Diurno	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		41,5	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		41,5	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		40,2	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		1,3	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		0	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		40	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf > Nc	si	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		1,5	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b> Molesto  No molesto 		'Nr16-Nc =	<b>1,5</b>
			dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 periodo de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas




Nr8 periodo de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Olmedo N° 2527 P: Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina TEL: FAX: (51) 351 48700 Int: 4310044 E-mail: ilo@ilaba.com.ar Web: www.ilaba.com.ar Ingeriería lab orul y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de medición	Punto V3				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	3				
Medición N°	3				
Fecha	22/04/2016				
Periodo de estudio: Descanso Diumo 06.00 a 08.00 hs					
Resultados y correcciones	Tr,8	Desc. Diurno	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		42,7	dBA		
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA		
Nivel de Evaluación total N r,16		42,7	dBA		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		36,8	dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		5,9	dBA		
<b>Determinación del Nivel Calculado</b>					
Nivel Básico Nb		40	dBA		
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA		
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA		
Corrección por horario (kh)		0	dBA		
Nivel Básico Corregido Nc		40	dBA		
<b>Evaluación de los resultados</b>					
Diferencia Nf - Nc			dBA		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		5,9	dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA		
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>					
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	<b>5,9</b>	dBA		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas





Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





 Félix Olmedo N° 2527 B° Rogelio Martínez (800) Córdoba - Argentina T.E.FAX (54) 351 4690016 / 4630044 E-mail: ilo@ilacba.com.ar Web: www.ilacba.com.ar Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V4		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	4		
Medición N°	4		
Fecha	22/04/2016		
Período de estudio: Descanso Diurno 06.00 a 08.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Desc. Diurno	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		43,3	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		43,3	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		38,9	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,4	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		0	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		40	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,4	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	4,4	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas


Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Omedo N° 2527 Pº Roque Martínez (5000) Córdoba - Argentina T/ FAX (54) 351 4690016 / 4630044 E-mail: iea@iea.com.ar Web: www.iea.com.ar Ingeniería Ambiental y Ambiental S.A. División Mediciones y Ruidos				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de Medición:	Punto V5				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	5				
Medición N°	5				
Fecha	22/04/2016				
Período de estudio: Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs					
Resultados y correcciones	Tr,8	<b>Tr,16</b>	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		41,9	dBA		
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA		
Nivel de Evaluación total N r,16		41,9	dBA		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		36,9	dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		5	dBA		
<b>Determinación del Nivel Calculado</b>					
Nivel Básico Nb		40	dBA		
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA		
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA		
Corrección por horario (kh)		0	dBA		
Nivel Básico Corregido Nc		40	dBA		
<b>Evaluación de los resultados</b>					
Diferencia Nf - Nc			dBA		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		5,0	dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA		
Calificación : Durante el período el ruido es					
Molesto <span style="color: red;">■</span> No molesto <span style="color: blue;">■</span>	'Nr16-Nf =	<b>5,0</b>	<b>dBA</b>		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Felix Oviedo N° 2527 P/ Rogelio Martinez (5000) Córdoba - Argentina T/ FAX (54) 351 4690816 / 4620044 E-mail: ilia@ilia.com.ar Web: www.ilia.com.ar Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de Medición:	Punto V1		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	1		
Medición N°	6		
Fecha	22/04/2016		
Periodo de estudio: Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		43,5	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		43,5	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		38,8	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,7	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		5	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		45	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,7	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	4,7	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Obredo N° 2527 Dr. Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina TEL/FAX (+54) 351 4609016 / 4630044 E-mail: ita@ila.com.ar Web: www.ila.com.ar Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de Medición:	Punto V2		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	2		
Medición N°	7		
Fecha	22/04/2016		
Período de estudio: Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		43,1	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		43,1	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		39,6	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		3,5	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		5	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		45	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		3,5	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	3,5	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

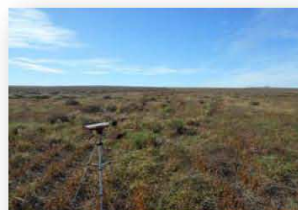
Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas




Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





 Folio Obra N° 2527 P. Rogelio Martínez 67000 Córdoba - Argentina T/ FAX (54) 351 4680016 / 4630044 E-mail: ilo@ilacba.com.ar Web: www.ilacba.com.ar				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>				
<b>Clasificación Final del Ruido</b>				
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>				
Lugar de Medición:	Punto V3			
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	3			
Medición N°	8			
Fecha	22/04/2016			
Período de estudio: Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs				
Resultados y correcciones	Tr,8	<b>Tr,16</b>	Unidad	
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		42,6	dBA	
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA	
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA	
Nivel de Evaluación total N r,16		42,6	dBA	
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		<b>35,8</b>	dBA	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		6,8	dBA	
<b><u>Determinación del Nivel Calculado</u></b>				
Nivel Básico Nb		40	dBA	
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA	
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA	
Corrección por horario (kh)		5	dBA	
Nivel Básico Corregido Nc		45	dBA	
<b><u>Evaluación de los resultados</u></b>				
Diferencia Nf - Nc			dBA	
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		<b>6,8</b>	dBA	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA	
<b>Calificación : Durante el periodo el ruido es</b>				
Molesto 	No molesto 	<b>'Nr16-Nr =</b>	<b>6,8</b> dBA	

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Olmedo N° 2527 P/ Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina T/ FAX (54) 351 4690816 / 4620044 E-mail: ilia@achira.com.ar Web: www.ilia.com.ar Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. División Medición de Ruidos			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de Medición:	Punto V4		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	4		
Medición N°	9		
Fecha	22/04/2016		
Período de estudio: Tr. 16 diurno 08.00 a 20.00 hs			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		42,8	dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBA
Nivel de Evaluación total N r,16		42,8	dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		38,5	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,3	dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb		40	dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBA
Corrección por horario (kh)		5	dBA
Nivel Básico Corregido Nc		45	dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf > Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		4,3	dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	4,3	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

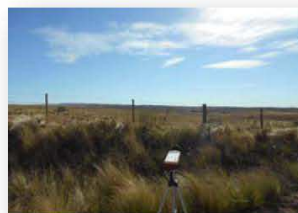
Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas




Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Felicit Omedo N° 2527 Dr. Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina T: FAX (54) 351 4608016 / 4638044 E: mail: iaai@iaa.com.ar Web: www.iaa.com.ar Ingeniería Ambiental y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de Medición:	Punto V5				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	5				
Medición N°	10				
Fecha	22/04/2016				
Período de estudio: Tr.16 diurno 08.00 a 20.00 hs					
Resultados y correcciones	Tr,8	<b>Tr,16</b>	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq		44,3	dBa		
Corrección por carácter tonal (Kt)		0	dBa		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)		0	dBa		
Nivel de Evaluación total N r,16		44,3	dBa		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)		41,3	dBa		
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nf		3	dBa		
<b>Determinación del Nivel Calculado</b>					
Nivel Básico Nb		40	dBa		
Corrección por tipo de zona (Kz)		-5	dBa		
Corrección por ubicación de la finca (ku)		5	dBa		
Corrección por horario (kh)		5	dBa		
Nivel Básico Corregido Nc		45	dBa		
<b>Evaluación de los resultados</b>					
Diferencia Nf - Nc			dBa		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf		3,0	dBa		
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nc			dBa		
Calificación : Durante el período el ruido es					
Molesto  No molesto 	'Nr16-Nf =	<b>3,0</b>	dBa		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas




Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Olmedo N° 2527 IP Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina TEL/FAX (+54) 351 4690016 / 4630044 E-mail: ila@bacha.com.ar Web: www.bacha.com.ar Ingeriería Laboral y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de medición	Punto V1				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	1				
Medición N°	11				
Fecha	21/04/2016				
Período de estudio: Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs					
Resultados y correcciones	<b>Desc. Nocturno</b>	Tr,16	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	41,3		dBA		
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA		
Nivel de Evaluación total N r,16	41,3		dBA		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	38,3		dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	3		dBA		
<b>Determinación del Nivel Calculado</b>					
Nivel Básico Nb	40		dBA		
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA		
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA		
Corrección por horario (kh)	0		dBA		
Nivel Básico Corregido Nc	40		dBA		
<b>Evaluación de los resultados</b>					
Diferencia Nf - Nc			dBA		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	3,0		dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA		
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>					
Molesto  No molesto 	<b>'Nr8-Nf =</b>	<b>3,0</b>	<b>dBA</b>		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas



Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>			
Lugar de medición	Punto V2		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	2		
Medición N°	12		
Fecha	21/04/2016		
Período de estudio: Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs			
Resultados y correcciones	Desc. Nocturno	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	40,1		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	40,1		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	36,1		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	4		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	0		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	40		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	4,0		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nf =	<b>4,0</b>	<b>dBA</b>

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>			
Lugar de medición	Punto V3		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	3		
Medición N°	13		
Fecha	21/04/2016		
Período de estudio: Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs			
Resultados y correcciones	Desc. Nocturno	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	38,8		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	38,8		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	31,9		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	6,9		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	0		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	40		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	6,9		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nf =	<b>6,9</b>	<b>dBA</b>

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas



Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>			
Lugar de medición	Punto V4		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	4		
Medición N°	14		
Fecha	21/04/2016		
Período de estudio: Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs			
Resultados y correcciones	Desc. Nocturno	Tr, 16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	42,8		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	42,8		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	40		dBA
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nf	2,8		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	0		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	40		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nf	2,8		dBA
Diferencia (Nr, 16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nf =	<b>2,8</b>	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Ohmedo N° 2527 B° Rogelio Martínez (5000) Córdoba - Argentina TEL/FAX (54-351-479016 / 4630044 E-mail: ilo@ilacha.com.ar Web: www.ilacha.com.ar			
 ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V5		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	5		
Medición N°	15		
Fecha	21/04/2016		
Periodo de estudio: Descanso Nocturno 20.00 a 22.00 hs			
Resultados y correcciones	Desc. Nocturno	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	43,3		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	43,3		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	39		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	4,3		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	0		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	40		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	4,3		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nf =	<b>4,3</b>	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas




Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





 Ing. Oscar N° 2527 Dr. Rogelio Martínez 63000 Córdoba - Argentina T.E/FAX (54) 351 4090016 / 4030044 E-mail: ila@ilaba.com.ar Web: www.ilaba.com.ar				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de medición	Punto V1				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	1				
Medición N°	16				
Fecha	21/04/2016				
Periodo de estudio: Tr.8 Nocturno 22.00 a 06.00 hs					
Resultados y correcciones	<b>Tr,8</b>	Tr,16	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	42,1		dBA		
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA		
Nivel de Evaluación total N r,16	42,1		dBA		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	38,9		dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	3,2		dBA		
<b><u>Determinación del Nivel Calculado</u></b>					
Nivel Básico Nb	40		dBA		
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA		
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA		
Corrección por horario (kh)	-5		dBA		
Nivel Básico Corregido Nc	35		dBA		
<b><u>Evaluación de los resultados</u></b>					
Diferencia Nf - Nc			dBA		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	si			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf			dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc	7,1		dBA		
<b>Calificación : Durante el periodo el ruido es</b>					
Molesto  No molesto 	<b>*Nr8-Nc =</b>	<b>7,1</b>	<b>dBA</b>		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas




Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Olmedo N° 2527 Pº Eugenio Martínez (5000) Córdoba - Argentina T.E.F.A.X (5-9) 351-400016 / 4630044 E-mail: ilo@ilab.com.ar Web: www.ilab.com.ar				EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001	
<b>Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario</b>					
<b>Clasificación Final del Ruido</b>					
<b>Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)</b>					
Lugar de medición	Punto V2				
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	2				
Medición N°	17				
Fecha	21/04/2016				
Periodo de estudio Tr16 =06.00 a 22.00 o Tr8 =22.00 a 06.00					
Resultados y correcciones	<b>Tr,8</b>	Tr,16	Unidad		
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	42,5		dBA		
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA		
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA		
Nivel de Evaluación total N r,16	42,5		dBA		
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	39,4		dBA		
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	3,1		dBA		
<b><u>Determinación del Nivel Calculado</u></b>					
Nivel Básico Nb	40		dBA		
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA		
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA		
Corrección por horario (kh)	-5		dBA		
Nivel Básico Corregido Nc	35		dBA		
<b><u>Evaluación de los resultados</u></b>					
Diferencia Nf - Nc			dBA		
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	si			
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf			dBA		
Diferencia (Nr,16 o <b>N r,8</b> ) - Nc	7,5		dBA		
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>					
Molesto  No molesto 	<b>'Nr8-Nc =</b>	<b>7,5</b>	<b>dBA</b>		

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas




Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Félix Obledo N° 2527 IP Rogelio Martínez 5900 Córdoba - Argentina TEL/FAX 54-351-4630016 / 4630044 E-mail: ilo@ila.com.ar Web: www.ila.com.ar Ingeiería Lab oral y Ambiental S.A. División Mediciones Lab ordes			
EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V3		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	3		
Medición N°	18		
Fecha	21/04/2016		
Período de estudio Tr16 =06.00 a 22.00 o Tr8 =22.00 a 06.00			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	40,4		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	40,4		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	33,7		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	6,7		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	-5		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	35		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	no	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	6,7		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc			dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nf =	<b>6,7</b>	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas





Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA



 Folio Obra N° 2527 Dr. Rogelio Martínez C2000 Córdoba - Argentina TEL/FAX (54-351) 4630016 / 4630044 E-mail: rila@ila.com.ar Web: www.ila.com.ar			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V4		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	4		
Medición N°	19		
Fecha	21/04/2016		
Periodo de estudio Tr16 =06.00 a 22.00 o Tr8 =22.00 a 06.00			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	42,3		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	42,3		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	39,5		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	2,8		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	-5		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	35		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	si	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf			dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc	7,3		dBA
<b>Calificación : Durante el período el ruido es</b>			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nc =	<b>7,3</b>	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas





Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





 Felicitación N° 2527 Fº Rogelio Martínez C8003 Córdoba - Argentina T/TEL (54-351) 4650016 / 4630044 E-mail: ita@ilacba.com.ar Web: www.ilacba.com.ar Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. División Mediciones Laborales			
 EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001 OHSAS 18001			
Norma Iram 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario			
Clasificación Final del Ruido			
Predio Futuro Parque Eólico Achiras. Medición Ruido Ambiental Base (Abril de 2016)			
Lugar de medición	Punto V5		
Punto de Medición de Acuerdo a Plano	5		
Medición N°	20		
Fecha	21/04/2016		
Periodo de estudio Tr16 =06.00 a 22.00 o Tr8 =22.00 a 06.00			
Resultados y correcciones	Tr,8	Tr,16	Unidad
Nivel Sonoro Medido en el sitio Neq	42		dBA
Corrección por carácter tonal (Kt)	0		dBA
Corrección por carácter impulsivo (Ki)	0		dBA
Nivel de Evaluación total N r,16	42		dBA
Nivel de ruido de fondo Nf (Lmin)	37,4		dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf	4,6		dBA
Determinación del Nivel Calculado			
Nivel Básico Nb	40		dBA
Corrección por tipo de zona (Kz)	-5		dBA
Corrección por ubicación de la finca (ku)	5		dBA
Corrección por horario (kh)	-5		dBA
Nivel Básico Corregido Nc	35		dBA
Evaluación de los resultados			
Diferencia Nf - Nc			dBA
Comparación entre Nc y Nf	Nf>Nc	si	
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nf			dBA
Diferencia (Nr,16 o N r,8) - Nc	7,0		dBA
Calificación : Durante el período el ruido es			
Molesto  No molesto 	'Nr8-Nc =	7,0	dBA

Nf Nivel de ruido de fondo : nivel sonoro promedio mínimo en el lugar y en el intervalo de tiempo considerado, en la ausencia del nivel sonoro presuntamente molesto. Cuando Nf no pueda ser medido se utilizará Nc.

Nr16 período de tiempo comprendido entre las 06.00 y 22.00 horas

Nr8 período de tiempo comprendido entre las 22.00 y 06.00 horas

Clasificación del ruido : Comparación entre Nf y Nr16 o Nr8 y Nc entre Nr16 , Nr8

Ruido NO MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf menor que 8 dBA; - Nr16(ó Nr8) - Nc menor que 8 dBA -

Ruido MOLESTO Nr16 (ó Nr8 ) - Nf mayor o igual que 8 dBA - Nr16(ó Nr8) - Nc mayor o igual que 8 dBA





Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: [ila@ilacba.com.ar](mailto:ila@ilacba.com.ar)  
Web: [www.ilacba.com.ar](http://www.ilacba.com.ar)

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales



## Predio Futuro Parque Eólico Achiras

### Estudio de Niveles de Ruido Ambiental Base

Marzo de 2016





Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.  
División Mediciones Laborales

Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Martínez  
(5000) Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: [ila@ilacba.com.ar](mailto:ila@ilacba.com.ar)  
Web: [www.ilacba.com.ar](http://www.ilacba.com.ar)



## Predio Futuro Parque Eólico Achiras Estudio de Niveles de Ruido Ambiental Base

Marzo de 2016







Félix Olmedo N° 2527  
B° Rogelio Marín  
5000 Córdoba - Argentina  
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044  
E-mail: ila@ilacba.com.ar  
Web: www.ilacba.com.ar

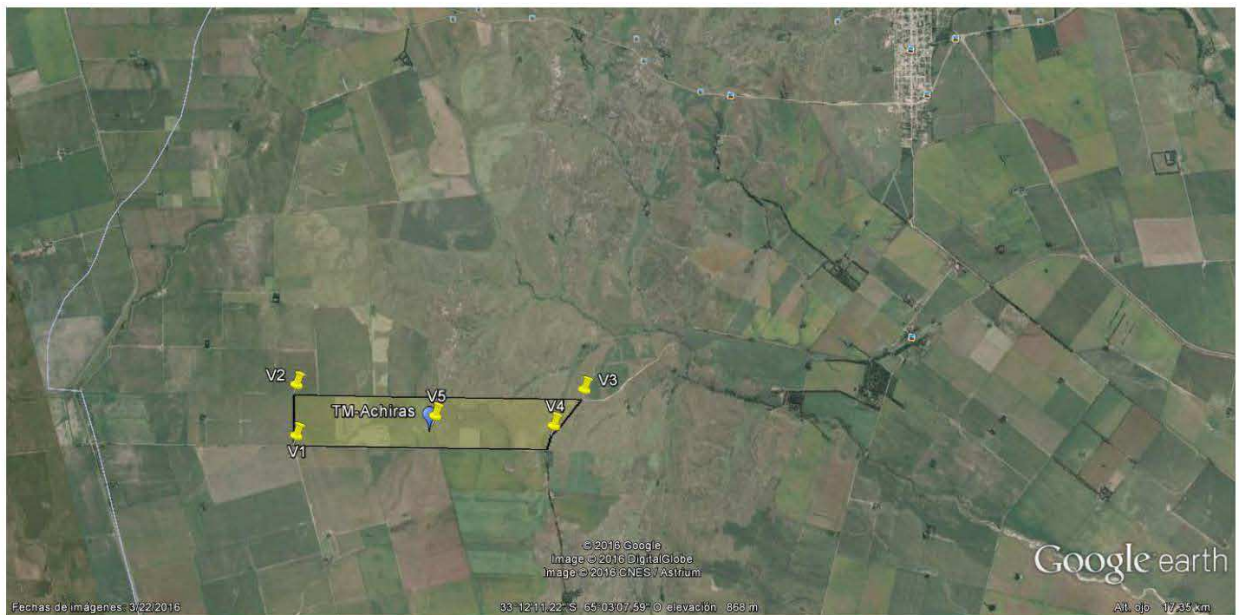
**Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.**  
División Mediciones Laborales



## Predio Futuro Parque Eólico Achiras

### Estudio de Niveles de Ruido Ambiental Base

Marzo de 2016





---

**A N E X O XIII**  
**Declaración jurada de CP Renovables**  
**“PEA libre de PCB’s”**

---

---

**A N E X O XIII**  
**Declaración jurada de CP Renovables "PEA libre de PCB's"**

---



**Anexo: Declaración Jurada sobre PCBs**

Que, en mi carácter de Presidente de CP Renovables S.A., con domicilio legal en Av. Tomás A. Edison 2701 de la Ciudad de Buenos Aires, declaro bajo juramento que en las instalaciones del Parque Eólico Achiras no serán utilizados ni almacenados Policloruros de Bifenilos (PCBs), ni productos contaminados con la citada sustancia.



**Guillermo Pablo Reca**  
**Presidente**  
**CP Renovables S.A.**