



ANEXO 8

CAPACITACIÓN

DESARROLLO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES: ENERGÍA EÓLICA EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ





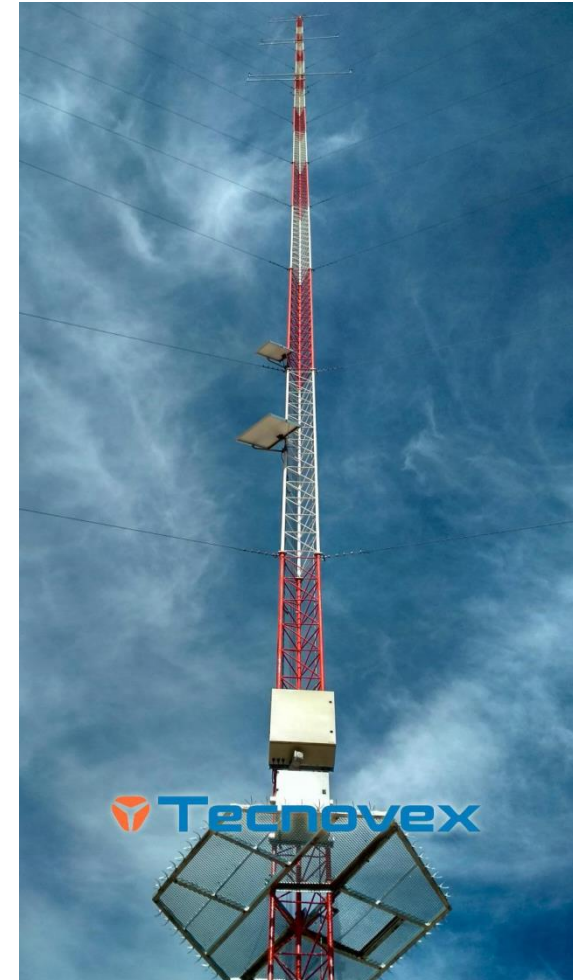
TECNOVEX

- INICIA SUS ACTIVIDADES EN URUGUAY EN EL 2006 BRINDANDO SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE REDES TELECOMUNICACIONES;
- EN 2010 COMIENZA A TRABAJAR EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN EÓLICA, SUMINISTRANDO SISTEMAS LLAVE EN MANO PARA LA MEDICIÓN DE RECURSO;
- EN 2013 COMIENZA CON SERVICIOS DE REPARACIONES DE ASPAS DE AEROGENERADORES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUES EÓLICOS.
- EN 2016, INICIAMOS NUESTRAS ACTIVIDADES EN ARGENTINA, DONDE NOS ENCONTRAMOS DESARROLLANDO CERCA DE 15 PROYECTOS, DE MEDICIÓN DE RECURSO EÓLICO Y SOLAR.
- EN EL PRESENTE, TRAS HABER PARTICIPADO ACTIVAMENTE EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA EÓLICA DE URUGUAY, NOS POSICIONAMOS EN ARGENTINA Y BRASIL, OFRECIENDO LOS MISMOS SERVICIOS.



NUESTRAS ACTIVIDADES

- FABRICACIÓN DE TORRES Y MASTILES
- TRABAJOS EN ALTURA
- TELECOMUNICACIONES
- AEROGENERADORES - SERVICIOS DE MANTENIMIENTO





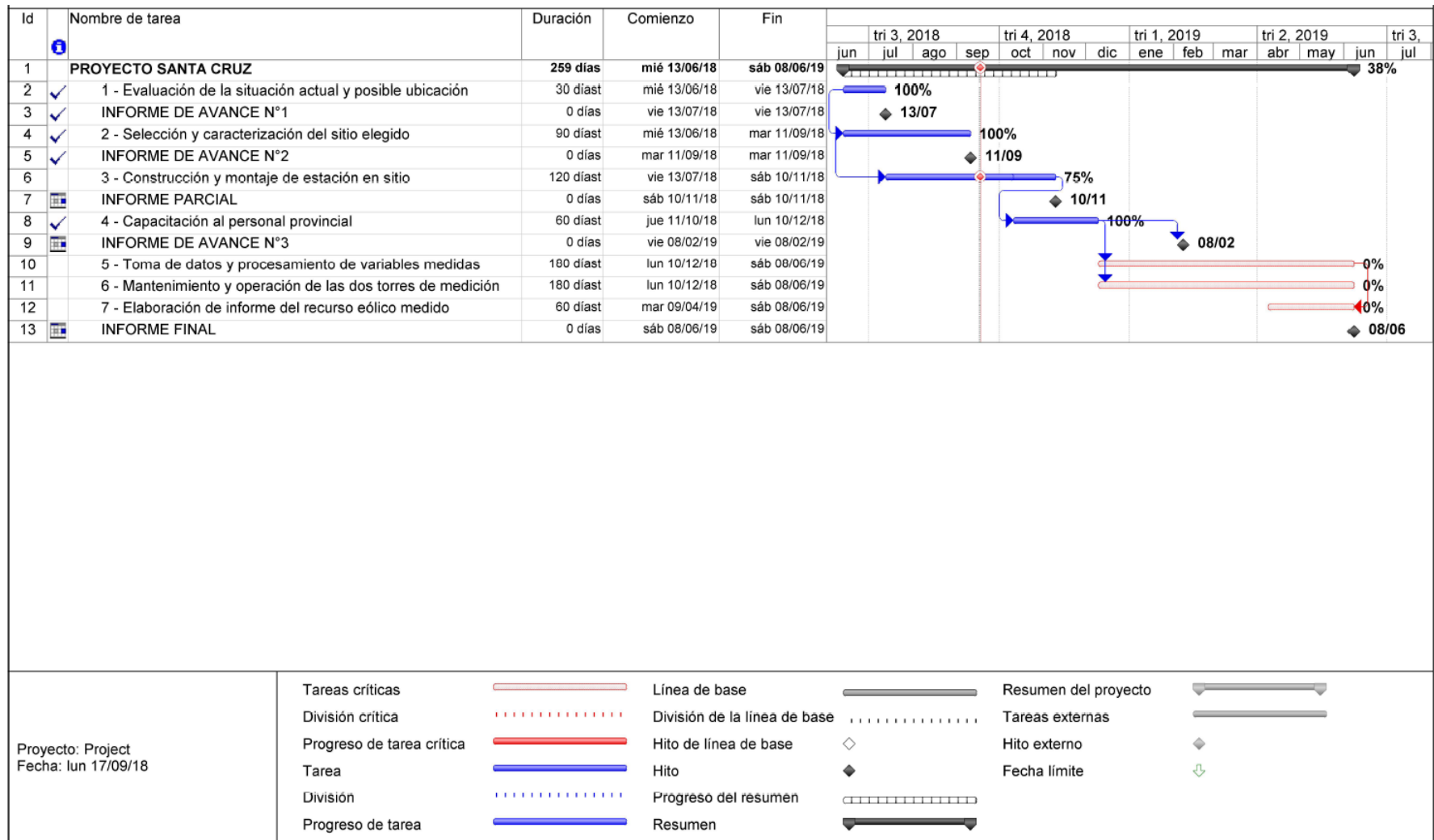
ENERGÍA EÓLICA EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

OBJETIVOS

- **EVALUACIÓN DE SITIOS** POTENCIALMENTE VIABLES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS
- **INSTALACIÓN DE UNA TORRE METEOROLOGICA**
- **REALIZAR UNA CAMPAÑA DE MEDICIÓN** QUE SE DESARROLLE ACORDE A ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y BUENAS PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA EÓLICA
- **ELABORAR UN REPORTE DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL RECURSO**, SEGÚN LOS REGISTROS OBTENIDOS.
- **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** DE LA TORRE ANEMOMÉTRICA DESDE EL MONTAJE DE LAS MISMAS HASTA LA FINALIZACIÓN DEL CONTRATO



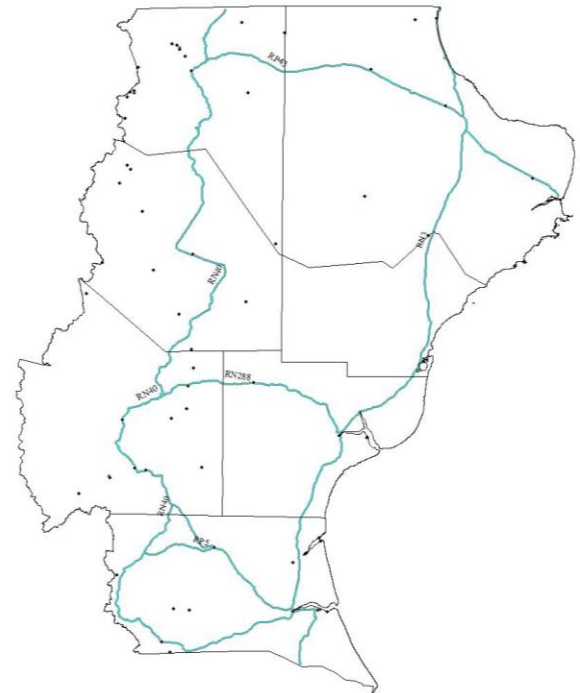
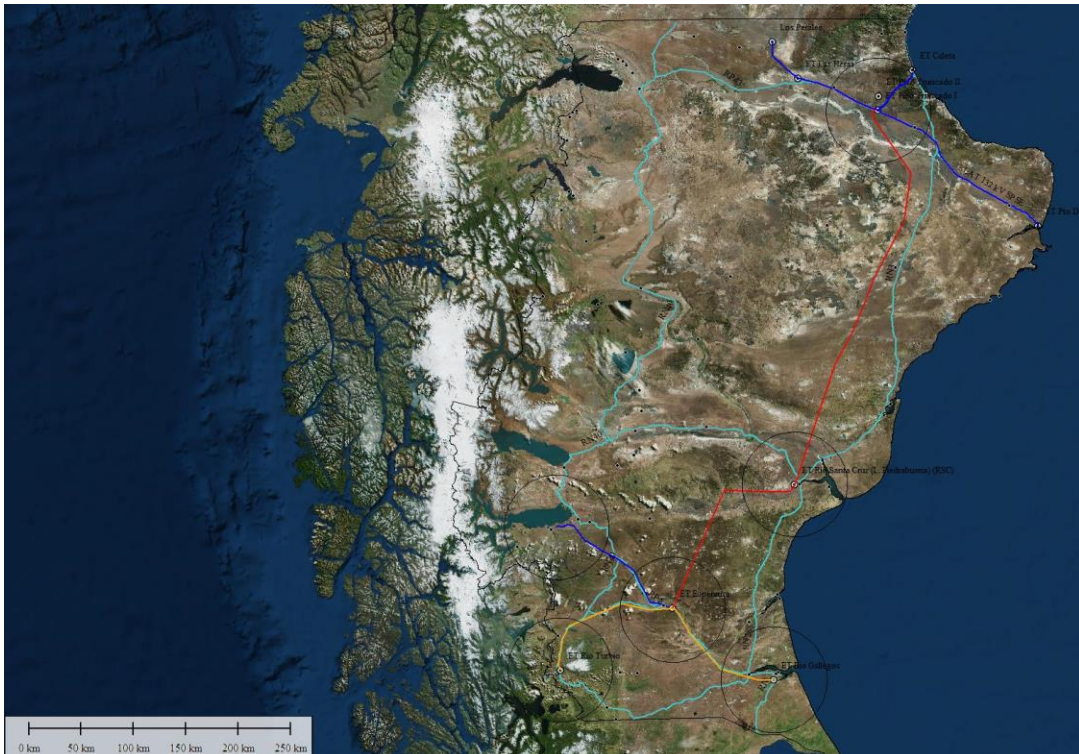
ESTADO DEL PROYECTO



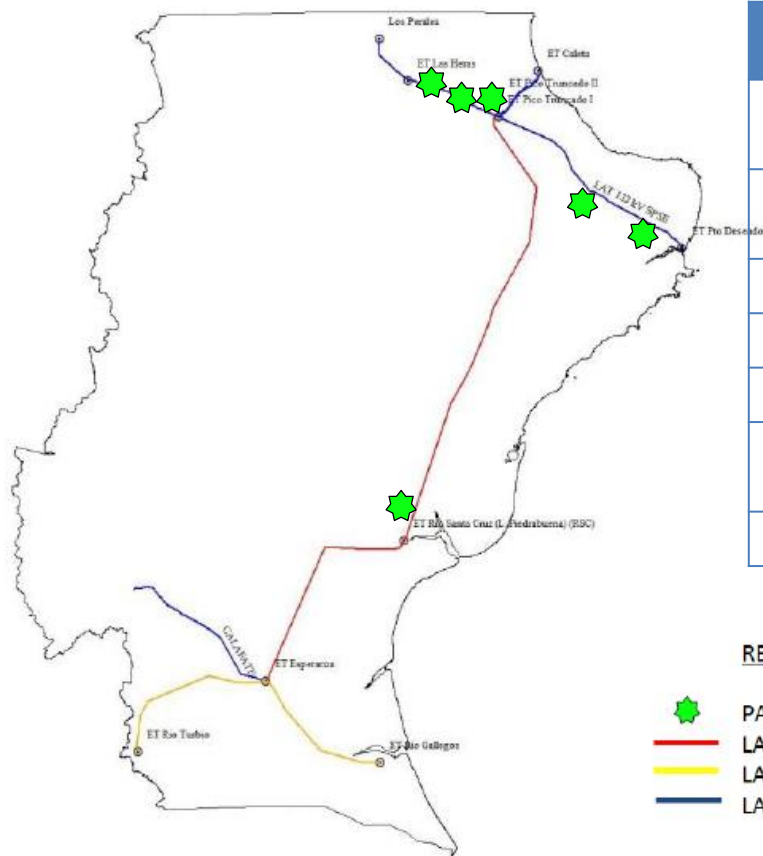
INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

SE REALIZÓ UNA REVISIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA
EXISTENTE TENIENDO EN CUENTA:

- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
- RED VIAL
- ZONAS POBLADAS



PROYECTOS EXISTENTES



PROYECTO	UBICACIÓN	ESTADO
PARQUE EÓLICO BICENTENARIO	JARAMILLO	EN CONSTRUCCIÓN
PARQUE EÓLICO LOS HERCULES	LAS HERAS	EN CONSTRUCCIÓN
PARQUE EÓLICO KOLUEL KAIKE	KOLUEL KAIKE	CON CONTRATO
PARQUE EÓLICO LA DESEADA	PICO TRUNCADO	FACTIBILIDAD
PARQUE EÓLICO PUERTO DESEADO	PUERTO DESEADO	FACTIBILIDAD
PARQUE EÓLICO VIENTOS AUSTRALES	COMANDANTE LUIS PIEDRA BUENA	FACTIBILIDAD
PARQUE EÓLICO CAÑADA LEON	CAÑADON SECO	CON CONTRATO

REFERENCIAS:

-  PARQUE EÓLICO
-  LAT 500 Kv
-  LAT 220 kV
-  LAT 132 kV

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- TERRENOS PLANOS ELEVADOS
- ALTO REGIMEN DE VIENTOS
- CERCANIA A CENTROS POBLADOS
- CERCANIA A INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
- CERCANIA A PUERTOS
- BUENA ACCESIBILIDAD

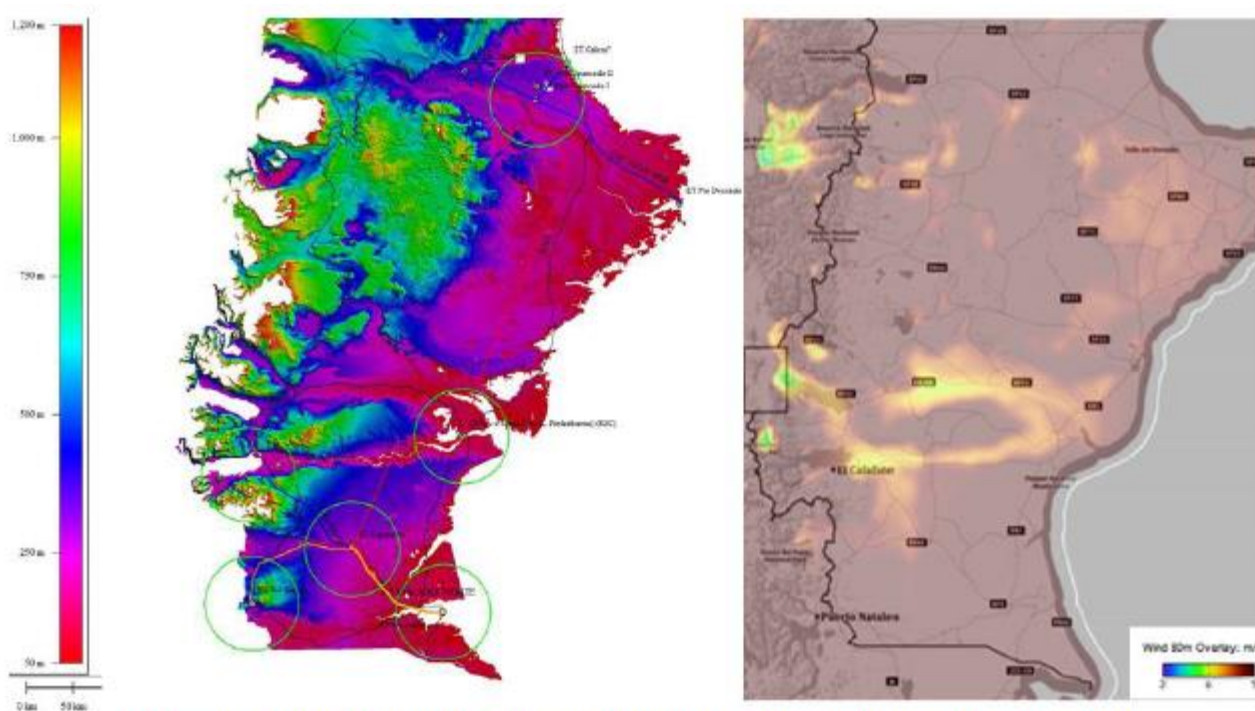


Figura 3. Mapa de elevación y potencial eólico de la provincia de Santa Cruz.

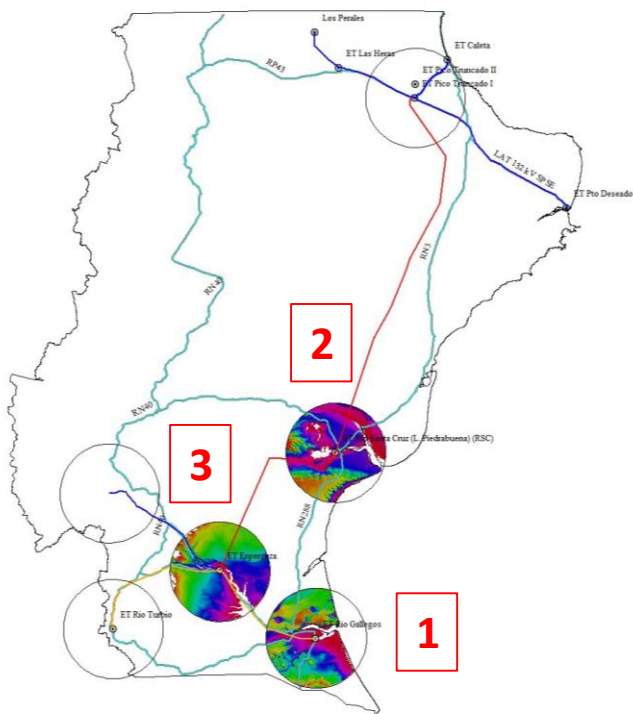
Fuente: Elaboración propia.



SITIOS ELEGIDOS

SITIOS PROPUESTOS

- 1- RIO GALLEGOS
- 2- COMANDANTE LUIS PIEDRA BUENA
- 3- ESPERANZA



RESUMEN DE ZONAS DE POTENCIAL			
Lugar	Rio Gallegos	Comandante Luis Piedra Buena	Esperanza
Infraestructura eléctrica:	ET Río Gallegos, 220/33/13,2 kV, 100/100/33 MVA	ET Río Santa Cruz, 500/132 kV, 150 MVA	ET Esperanza, 500/220/33 kV, 220/132/33 kV, 300/300/100 MVA, 100/100/33 MVA
Acceso:	RN 3 y RP 58.	RN 3, RN 228 y RP 17.	RN 40, RP 2 y RP 5.
Velocidad media anual:	9.8 ± 1.5 m/s a 80 m.	8.1 ± 1.1 m/s a 80 m.	9.3 ± 1.3 m/s a 80 m.
Dirección predominante del viento:			
Velocidad media anual mensual:			
Distribución de Weibull			
Elevación:			



RIO GALLEGOS

PREDIO ELEGIDO :

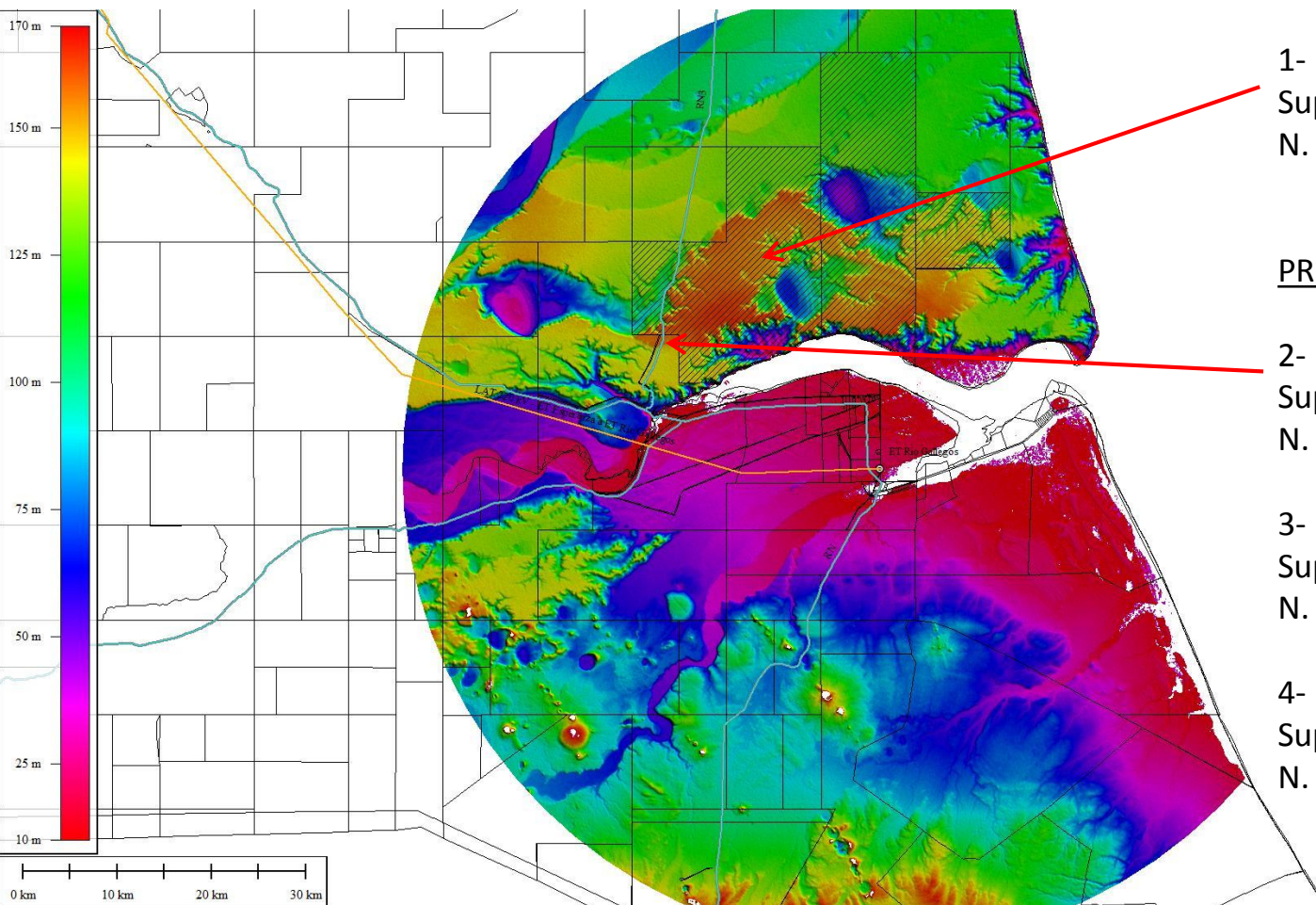
1- ESTANCIA KILLIK AIKE NORTE
Sup.: 33013Ha. 43a. 70ca.
N. Catastral: 11600003822

PREDIOS ALTERNATIVOS:

2- ESTANCIA GUER AIKE
Sup.: 2515Ha. 18a. 03ca.
N. Catastral: 116-0000-2613

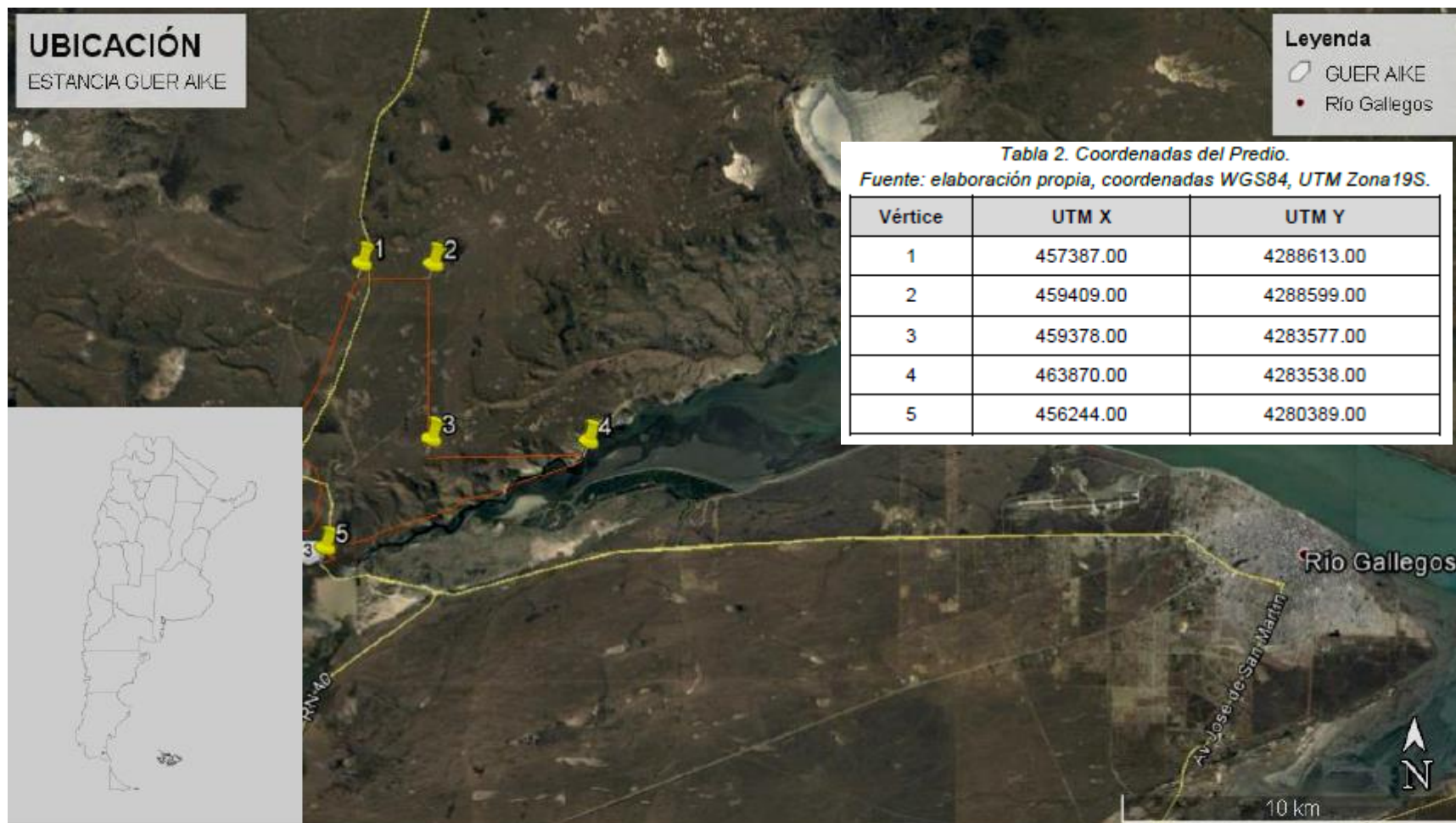
3- ESTANCIA LA ANGELINA
Sup.: 12.325Ha. 77As 57Cs
N. Catastral: 110-0000-4145

4- ESTANCIA CABO BUEN TIEMPO
Sup.: 20978Ha.
N. Catastral: 11700003903





UBICACIÓN



INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DISPONIBLE

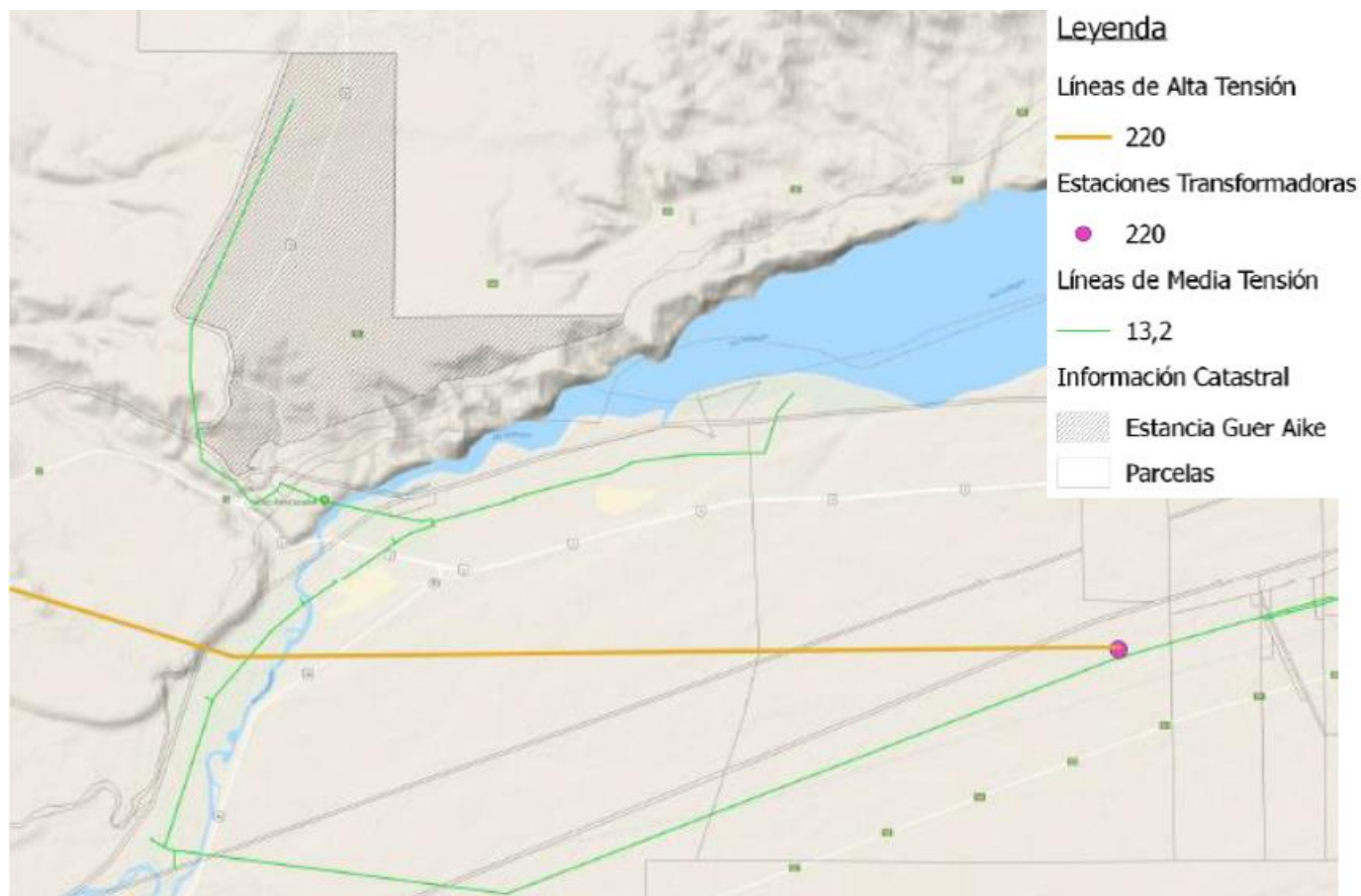


Figura 5. Infraestructura eléctrica en cercanías al predio.

Fuente: Elaboración propia.

TOPOGRAFÍA

- TERRENO PLANO
- PENDIENTE DOMINANTE EN DIRECCIÓN NORTE-SUR
- ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR ENTRE LOS 60 Y LOS 165 M.S.N.SM.

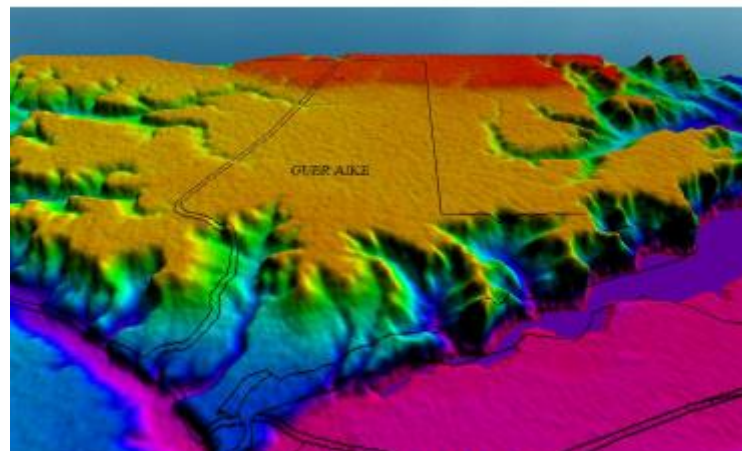


Figura 8. Modelo topográfico 3D.
Fuente: Elaboración propia.

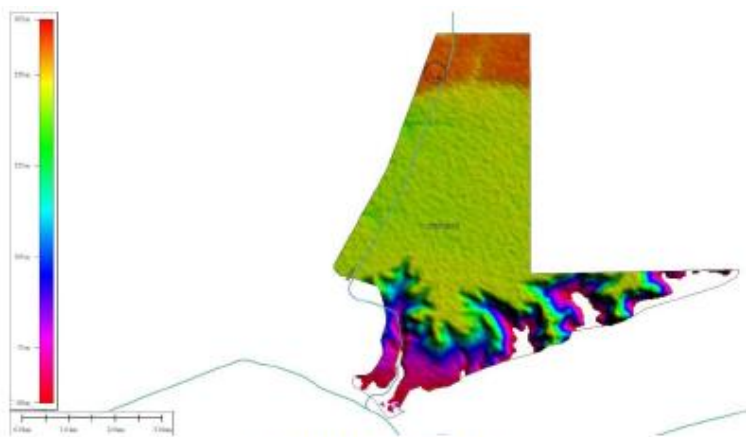


Figura 9. Mapa de elevación.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Mapa de pendientes.
Fuente: Elaboración propia.

RUGOSIDAD

- LA COBERTURA SUPERFICIAL DEL TERRENO ES UNO DE LOS FACTORES DETERMINANTES DEL RECURSO EÓLICO DISPONIBLE.
- LA RUGOSIDAD ES UNA DE LAS CAUSAS PRINCIPALES DEL GRADIENTE VERTICAL DE VELOCIDAD DEL VIENTO.
- A MAYORES NIVELES DE RUGOSIDAD, ES SUPERIOR EL INCREMENTO DE LA VELOCIDAD AL AUMENTAR LA ALTURA RESPECTO DEL NIVEL DEL SUELO.



Figura 11. Mapa de rugosidad.

Fuente: DTU Global Wind Atlas.

<https://globalwindatlas.info/area/Argentina/Santa%20Cruz>.

ESTIMACIONES DE RECURSO

MODELOS MESOESCALARES QUE INCLUYEN ESTIMACIONES DE DATOS COMO:

- VELOCIDADES DE VIENTO A DIFERENTES ALTURAS
- DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS POR DIRECCIÓN (ROSA DE VIENTOS)
- PARÁMETROS DE LA DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL AJUSTADA AL SITIO
- DENSIDAD DEL AIRE
- RUGOSIDAD DEL TERRENO

3TIER-VAISALA: 9,8 m/s a 80 m

AWS TRUEPOWER: 9,5 m/s a 100 m

DTU WIND ATLAS: 9,75 m/s a 100 m

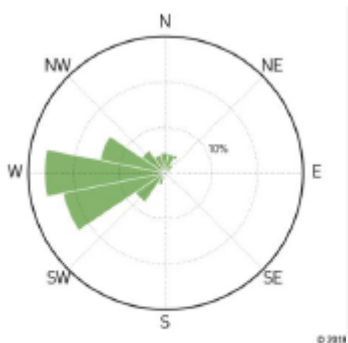


Figura 14. Rosa de vientos.
Fuente: 3TIER – Vaisala.

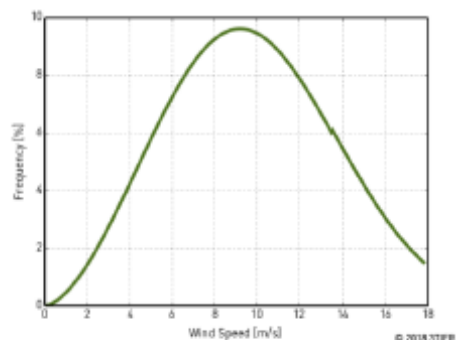


Figura 15. Histogramas de velocidad.
Fuente: 3TIER – Vaisala.

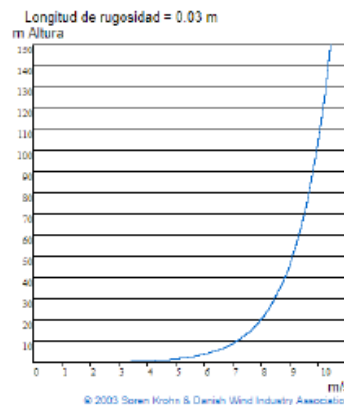


Figura 16. Perfil vertical.
Fuente: Danish Wind Industry Association,

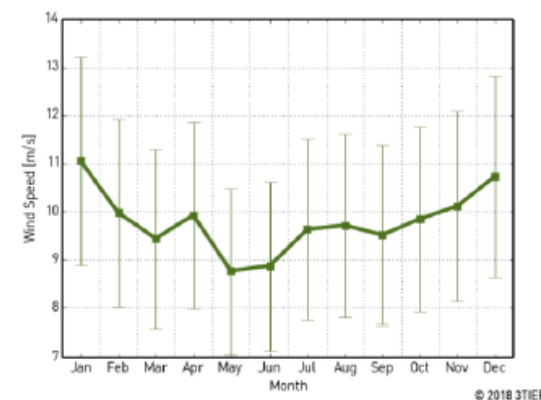


Figura 17. Variación interanual.
Fuente: 3TIER – Vaisala.

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLOGICA

- EXCELENTE EXPOSICIÓN AL VIENTO
- TOPOGRAFÍA PLANA
- PENDIENTES SUAVES
- MUY BUENA ACCESIBILIDAD.

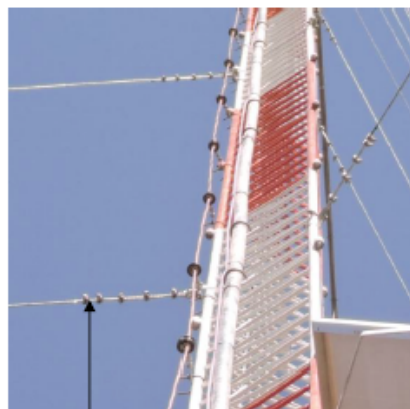
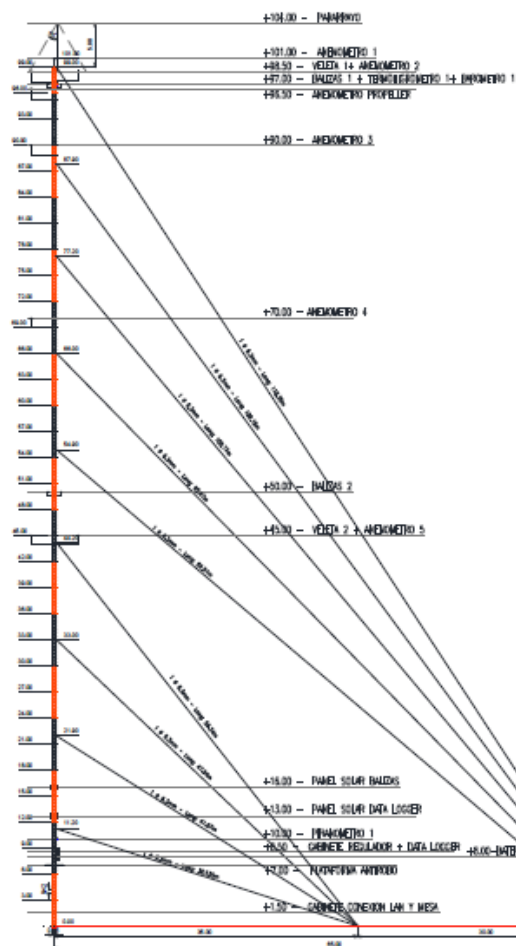


Tabla 5. Ubicación de la torre de medición.

Fuente: Elaboración propia.

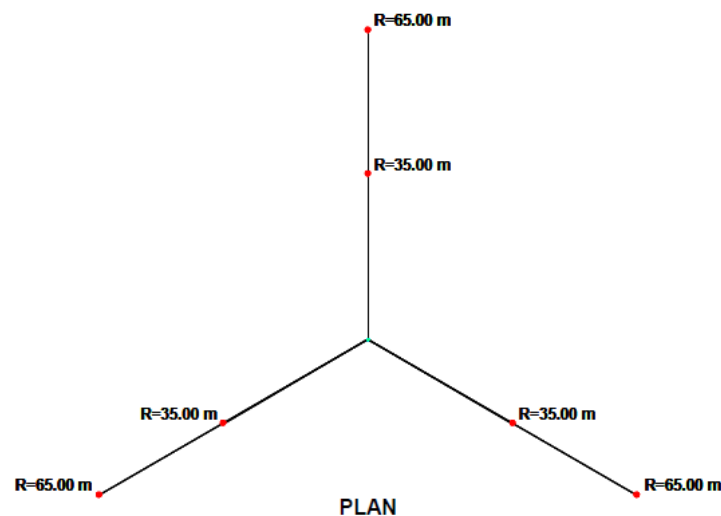
Torre	Coordenadas		Altura del terreno [m.s.n.m.]
	UTM X	UTM Y	
EM Rio Gallegos	457.419,52	4.287.939,53	157

TORRE DE MEDICIÓN



RIENDAS AL MONTANTE
Cable de acero vinculado con
Grillete, guardacabo y 5 prensa
cables.

- ESTRUCTURA RETICULADA DE 85M DE ALTURA Y 45 CM DE LADO.
- TENIENDO EN CUENTA LAS RIENDAS, LA SUPERFICIE OCUPADA ÚTIL DESCRIBE UNOS 65 M DE DIÁMETRO



ANCLAJE
INTERIOR

ANCLAJE
EXTERIOR



DETALLE DE INSTRUMENTOS DE LA TORRE

INSTRUMENTOS CALIBRADOS ACORDE A LA IEC 61400-12-1

Cant.	Nombre	Marca	Modelo
4	Anemómetros	Thies Clima	First Class Advanced II S11101H
2	Veletas	Thies Clima	First Class TMR - S21110H
1	Data logger	Ammonit	Meteo 40-M
1	Modem 3G	MC Technologies	PHS8-P M76400
1	Antena onmidireccional	MC Technologies	GSM/UTMS
2	Termohigrómetro	Ammonit	KPC1.S/6-ME S52100
5	Balizas	Cogall	Maxx360
1	Barómetro	Ammonit	AB-60 (S31100)
1	Paneles fotovoltaicos	Solartec	KS50T
1			KS100T-24V
4	Protectores sobretensión	Leutron	DP3x1-24V/24V-Tr
5			DP2x1-24V/24V-Tr
3	Batería ciclo profundo	Deka Solar	8G27-DEKA 88Ah
228 m	Cables	Marlew	EC-0403
270 m			EC-0303
1	Gabinete	Gabexel	GE 7060 70x65x26cm
1			GE 4545 45x45x26cm



DETALLE DE INSTRUMENTOS DE LA TORRE

