



**FOTOWATIO
RENEWABLE
VENTURES**

San Javier Solar Farm SRL

**PLANTA FOTOVOLTAICA
AN JAVIER
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



Noviembre 2013

Ing. Civil Raúl López Pairet
Ing. Quím. Alejandro Nario

SigmaPlus SRL

Avda. Alfredo Navarro 3196
Montevideo, Uruguay, CP11600
Tel/Fax: (598) 2486 3196
www.sigmaplus.com.uy

Estudio de Impacto Ambiental

Contenido

Índice de Ilustraciones	5
Índice de Tablas.....	6
Anexos.....	7
Siglas y abreviaturas.....	7
1 Información general.....	8
1.1 Titular del proyecto.....	8
1.2 Técnico responsable.....	8
1.3 Técnicos Responsables de la Elaboración del Informe.....	8
1.4 Equipo Técnico Participante	9
2 Introducción.....	10
2.1 Información del predio seleccionado	10
2.2 Marco legal e institucional.....	11
2.2.1 Marco Legal para la energía fotovoltaica	14
3 Descripción del Proyecto.....	17
3.1 Objetivo	17
3.2 Antecedentes.....	17
3.2.1 Documentos ambientales	17
3.2.2 Estudios básicos.....	17
3.3 Localización.....	17
3.3.1 Ubicación geográfica.....	17
3.3.2 Accesos.....	19
3.3.3 Características del predio.....	19
3.4 Caracterización del Proyecto	20
3.4.1 Características generales.....	21
3.4.2 Generador fotovoltaico	21
3.4.3 Estructura soporte de módulos	22
3.4.4 Inversor fotovoltaico.....	23
3.4.5 Centros de transformación.....	24
3.4.6 Sistemas de conexiones eléctricas	26

3.4.7	Protecciones.....	29
3.4.8	Descripción de la infraestructura eléctrica de evacuación.....	30
3.5	Descripción de las obras de construcción.....	31
3.5.1	Obra civil.....	31
3.5.2	Montaje mecánico.....	37
3.5.3	Montaje eléctrico.....	38
3.6	Cronograma preliminar de construcción.....	40
3.7	Estimación de producción.....	41
3.8	Aspectos ambientales.....	41
3.8.1	Estimación de personal en obra y maquinaria.....	41
3.8.2	Uso de agua.....	42
3.8.3	Generación de efluentes.....	43
3.8.4	Residuos generados.....	43
3.8.5	Descripción de emisión de contaminantes a la atmósfera.....	44
3.9	Descripción del desmantelamiento de las instalaciones.....	45
3.9.1	Zonas afectadas.....	46
3.9.2	Trabajos de desmantelamiento y restauración.....	47
4	Caracterización del medio receptor.....	50
4.1	Medio físico.....	50
4.1.1	Principales Factores Climáticos del Uruguay.....	50
4.1.2	Temperaturas al aire.....	51
4.1.3	Humedad Relativa.....	51
4.1.4	Precipitaciones.....	51
4.1.5	Vientos.....	51
4.1.6	Insolación.....	53
4.1.7	Presión atmosférica.....	53
4.1.8	Factores climáticos de la zona.....	53
4.1.9	Orografía.....	54
4.1.10	Hidrografía e Hidrología.....	54
4.1.11	Hidrogeología.....	55
4.1.12	Geología y geomorfología.....	56
4.1.13	Suelos.....	57
4.2	Medio Biótico.....	60
4.2.1	Identificación de corredores biológicos.....	60

4.2.2	Identificación de áreas sensibles.....	62
4.2.3	Sistema Nacional de Áreas Protegidas	62
4.3	Medio Antrópico.....	64
4.3.1	Población	64
4.3.2	Vecinos	64
4.3.3	Servicios e infraestructura	65
5	Evaluación de Impactos.....	69
5.1	Metodología.....	69
5.2	Fase Construcción.....	72
5.2.1	Atmósfera	72
5.2.2	Suelos	75
5.2.3	Tránsito.....	79
5.2.4	Población	80
5.2.5	Patrimonio arqueológico	81
5.3	Fase: operación	82
5.3.1	Suelos	82
5.3.2	Presencia física	85
5.3.3	Población	88
5.4	Fase: Abandono	90
5.4.1	Población	90
5.4.2	Presencia física	91
5.4.3	Suelo	92
6	Lineamientos del Plan de Gestión Ambiental	93
7	Plan de Monitoreo y Seguimiento	93
8	Conclusiones.....	93

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 - Localización nacional	18
Ilustración 2 - Localización regional	18
Ilustración 3 - Accesos al predio	19
Ilustración 4 - Área de instalación de paneles (amarillo)	20
Ilustración 5 - Modulo fotovoltaico de 290 Wp	22
Ilustración 6 - Centro de transformación típica	25
Ilustración 7 - Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obras	32
Ilustración 8 – Trabajos topográficos	32
Ilustración 9 – Detalle vial tipo en ejecución	33
Ilustración 10 - Ejemplo de vallado tipo	33
Ilustración 11 - Excavación de zanjas	34
Ilustración 12 - Detalle de hincado de perfiles con maquinaria especializada	35
Ilustración 13 – Perfiles hincados directamente al terreno	35
Ilustración 14 - Cimentación con micro pilote. Detalle de cimentación y acabado	36
Ilustración 15 - Montaje de estructura fija con perfiles hincados directamente en el terreno	37
Ilustración 16 - Montaje de módulos	37
Ilustración 17 - Tendido de cable en zanja	39
Ilustración 18 – Clasificación climática de Köppen	50
Ilustración 19 - Isotermas de temperaturas medias	52
Ilustración 20 – Humedad relativa media anual	52
Ilustración 21 – Precipitaciones medias anuales	52
Ilustración 22 – Intensidades de viento media anual	52
Ilustración 23 – Insolación media	52
Ilustración 24 – Presión atmosférica media	52
Ilustración 25 - Vista parcial de la carta geográfica Hipsográfica del SGM	54
Ilustración 26 – Cuencas Hidrográficas del Uruguay	55
Ilustración 27 - Vista parcial de la carta hidrogeológica del Uruguay – ESC. 1/1.000.000	56
Ilustración 28 - Mapa geomorfológico del Uruguay	56
Ilustración 29 – Suelos CONEAT	57
Ilustración 30 - Agua potencialmente disponible en suelos del Uruguay	58
Ilustración 31 – Perfil del terreno	59
Ilustración 32 – Aptitud del uso de tierra	59

Ilustración 33 - Cobertura del suelo - SIG, RENARE.....	60
Ilustración 34 - Áreas de importancia para aves en Uruguay.....	61
Ilustración 35 – Mapa de áreas de importancia para las aves en Uruguay. A la izquierda aparecen ampliados los departamentos de Salto, Paysandú y Río Negro.	62
Ilustración 36 - Acceso a Esteros de Farrapos.....	63
Ilustración 37 – Mapa de áreas protegidas del Uruguay	63
Ilustración 38 - Vista parcial del predio	63
Ilustración 39 - Entrada a San Javier	64
Ilustración 40 - Identificación de vecinos cercanos.....	65
Ilustración 41 - Escuela San Javier.....	66
Ilustración 42 - Liceo de San Javier	66
Ilustración 43 - Escuela rural N° 14	66
Ilustración 44 - Localización de escuelas y policlínicos cercanos	66
Ilustración 45 - Policlínica de San Javier	67
Ilustración 46 - Policía de San Javier	67
Ilustración 47 - Central reductora de UTE San Javier.....	67

Índice de Tablas

Tabla 1 – límites del área de implantación de paneles	19
Tabla 2 - Características eléctricas en condiciones estándar (1.000 W/m ² , 25° C célula, AM 1.5)	22
Tabla 3 - Características principales de la estructura fija.....	23
Tabla 4 - Características eléctricas de los inversores	24
Tabla 5 - Características principales de los transformadores	25
Tabla 6 - Maquinaria necesaria durante la etapa de construcción.	42
Tabla 7 - Residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.	43
Tabla 8 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de construcción.	44
Tabla 9 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de operación.	44
Tabla 10 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de construcción.....	45
Tabla 11 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de operación.....	45
Tabla 12 - Estadísticas climáticas estación meteorológica de Mercedes	53
Tabla 13 – Tipo de suelo hidrológico.....	54
Tabla 14 - Relevamiento de vecinos cercanos.....	65

Anexos

A01	Matriz de Leopold Matriz de valoración de impactos
A02	Informe de Medio Biótico
A03	Actuación Arqueológica
A04	Cronograma de Obras
A05	Layout preliminar
A06	Planos Esquema unifilar BT Esquema unifilar MT

Siglas y abreviaturas

ACBT	Instalación de corriente alterna en BT
AT	Alta Tensión
BT	Baja Tensión
DCBT	Instalación de corriente continua en BT
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINOT	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística
IRN	Intendencia de Río Negro
LAeq	Nivel sonoro equivalente en decibeles, escala A
LOT	Ley de Ordenamiento Territorial
MGAP	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
MT	Media Tensión
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
MWe	Megawatts efectivo
MWn	Megawatts nominal
SB	Cajas de <i>Strings</i>
SGM	Servicio Geográfico Militar
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
VAL	Viabilidad de Localización

1 Información general

1.1 Titular del proyecto

Razón Social de la Empresa: San Javier Solar Farm SRL

RUT: 217260860015

Dirección fiscal: Plaza Independencia 811

Teléfono: 2902 1515

Fax: 2902 5454

Correo electrónico: ncodina@guyer.com.uy

Apoderado: Borja Guinea Benjumea

1.2 Técnico responsable

Proyecto del emprendimiento: Ing. Ignacio De las Heras

Domicilio: Pza. Independencia 811, 11100 Montevideo– Uruguay

Teléfono: 2902 1515

Fax: 2902 5454

1.3 Técnicos Responsables de la Elaboración del Informe

Empresa: SigmaPlus SRL

Dirección: Av. Alfredo Navarro 3196, Montevideo

Teléfono: 2486 3196

Fax: 2486 3196

Técnico titular: Alejandro Nario Carvalho

Profesión: Ingeniero Químico

Teléfono móvil: 099 179260

E-mail: alejandro.nario@sigmaplus.com.uy

Técnico alterno: Raúl López Pairet

Profesión: Ingeniero Civil H/S

Teléfono móvil: 099 684645

E-mail: raul.lopezparet@sigmaplus.com.uy

1.4 Equipo Técnico Participante

Ing. Quím. Alejandro Nario Carvalo
Ing. Civ. H/S Raúl López Pairet
Ing. Civ. Virginia Quagliotti
Ing. Agr. Juan Carlos Canabal
Ing. Agr. Carlos Vaccaro
Ing. Agr. Mario Miraballes
Lic. Óscar Marozzi
Lic. Matilde Alfaro
Arq. Adrian Pagliaro
Bach. Gabriel Machado
Bach. Tania Azcárate
Bach. Ana Lía Pino

2 Introducción

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental de un emprendimiento dedicado a la generación de energía eléctrica utilizando paneles fotovoltaicos denominado “San Javier”, que se localizará en el departamento de Río Negro y tienen como objetivo identificar y evaluar los posibles impactos generados por el proyecto así como el establecimiento de las medidas correctoras y de mitigación que correspondan.

Dado que el proyecto es de 7.68 MW nominales no queda comprendido en el alcance del Dec 349/2005 Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales que en su art 2 numeral 16 indica que quedan comprendidos los proyectos de generación de energía de **más de 10MW**.

2.1 Información del predio seleccionado

El proyecto se desarrollará en el padrón rural N° 3228 perteneciente a la 3^{er} Sección Catastral y Judicial del departamento de Río Negro, abarcando una superficie total de 355 ha, de las cuales se utilizarán aproximadamente 30 ha para la instalación de los paneles fotovoltaicos.

2.2 Marco legal e institucional

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Ambientales Generales	Art. 47 Constitución de la República Oriental del Uruguay		Nacional	Aplicación de carácter general
	Ley Nº 16.112/1990	Ley de Creación del MVOTMA	Nacional	Aplicación de carácter general
	Ley Nº 16.134	Ley de Creación de la DINAMA	Nacional	Aplicación de carácter general
	Ley Nº 16.221/1991.	Ley de Ratificación del Convenio de Basilea sobre el Movimiento Transfronterizo de los Desechos Peligrosos y su Eliminación	Nacional	Aplicación en caso de realizarse residuos sólidos peligrosos que deban ser retirados del país.
	Ley Nº 16867/1997	Enmienda al Convenio de Basilea	Nacional	
	Ley Nº 17.220/1999	Ley estableciendo la prohibición de la introducción en cualquier forma o bajo cualquier régimen en las zonas sometidas a la jurisdicción nacional, de todo tipo de desechos peligrosos	Nacional	
	Ley Nº 17234/2000	Ley de Creación de Áreas Naturales Protegidas	Nacional	Aplicación en caso de que el proyecto se localice cerca de Áreas Naturales Protegidas
	Ley Nº 17.283/2000	Ley General de Protección del ambiente que en su artículo 1º declara de interés general la protección del ambiente, la calidad del aire, del suelo y del paisaje entre otros aspectos ambientales	Nacional	Aplicación de carácter general

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Ambientales Generales	Ley N° 17.732/2004.	Aprobación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, COPs,	Nacional	Aplicación en caso de generación de residuos orgánicos persistentes
	Ley N°18.172/2007	Art. 251, Transferencia de competencias al MVOTMA	Nacional	Aplicación de carácter general
Ordenamiento Territorial	Ley N° 18.308/2008	Ley de Ordenamiento Territorial (LOT)	Nacional	Aplicación de carácter general
	Ley N° 18.719/2011	Ley de Presupuesto Nacional 2010-2014.	Nacional	Título IV, La planificación para el desarrollo sostenible
	Ley N° 18.996	Artículo 234 donde establece un mecanismo para la localización de emprendimientos privados de generación de energía en suelos categorizados como rural en normas anteriores a la Ley N° 18.308.	Nacional	
	Anteproyecto de Ley de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, versión CONAOT 22 de mayo 2012	Anteproyecto de Ley de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible presentado por el Poder Ejecutivo con la firma de todos los Ministros. Dentro de los objetivos estratégicos integrales, se menciona: promover la diversificación de la matriz energética	Nacional	En el Art. 16 se establece la promoción de proyectos de inversión, privilegiando aquellos que prioricen el desarrollo socio-económico y la sustentabilidad ambiental. En el Art. 28 (uso productivo no agropecuario) se promueve el uso de las energías autóctonas, especialmente renovables y la generación de energías con mínimo impacto ambiental
	Decreto N° 205/005	Ordenanza Municipal de Tránsito para el departamento de Río Negro.	Departamental	

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Ordenamiento Territorial	Decreto N° 101/007	Ordenanza de Protección del Medio Ambiente del departamento de Río Negro.	Departamental	
Evaluación de Impacto Ambiental	Ley N° 16.466/1995	Ley de Evaluación de Impacto	Nacional	Aplicación de carácter general
	Decreto N° 349/2005 y modificación N°178/2009	Decreto reglamentario de la Ley N°16466 que establece en su artículo 2° el ámbito de aplicación y en el artículo N° 4 las condiciones para presentar la Comunicación de Proyecto	Nacional	El proyecto se no se encuentra dentro del alcance del Art. 2 pues en su numeral 16 establece que queda comprendida la “construcción de usinas de generación de electricidad de más de 10 (diez) Megavatios, cualquiera sea su fuente primaria” dado que el presente proyecto es de un porte menor al mencionado (7.68 MW nominales) no queda comprendido en los procedimientos administrativos previstos en el decreto no necesitando una Autorización Ambiental Previa para su construcción ni una Autorización Ambiental de Operación.
Calidad de cursos de agua y vertido	Decreto N° 253/79 y modificatorios posteriores (N° 432/1980, 429/ 1984, 232/1988, 579/1989, 698/1989 y 195/1991).	Decreto reglamentario del Dec. Ley N°14859 que establece en su artículo N° 11 las condiciones de descarga	Nacional	Aplicación de carácter general
	Decreto PE N° 305/2004.	Reglamenta la competencia de distintos organismos estatales y municipales en materia de agua.	Nacional	Aplicación de carácter general

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Residuos sólidos	Ley N° 17849/2004.	Ley de Envases y de Residuos de Envases	Nacional	Aplicación de carácter general
	Decreto PE N° 182/13	Reglamento de gestión de residuos sólidos industriales y asimilados.	Nacional	Aplicación de carácter general
	Decreto PE N° 373/2003	Regula la gestión de baterías de plomo y ácido usadas y/o desechadas.	Nacional	
Residuos Sólidos	Decreto PE N° 182/13	Reglamento de gestión de residuos sólidos industriales y asimilados.	Nacional	
Emisiones sonoras	Ley N° 17852/2004	Ley de Protección Acústica - Esta ley tiene por objeto la prevención, vigilancia y corrección de las situaciones de contaminación acústica, con el fin de asegurar la debida protección a la población, otros seres vivos, y el ambiente contra la exposición al ruido	Nacional	Aplicación de carácter general
	Ley N° 17.852/2004	Ley de Contaminación Acústica	Nacional	Aplicación de carácter general

2.2.1 Marco Legal para la energía fotovoltaica

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Energía Fotovoltaica	Ley N° 14.694.	Ley Nacional de Electricidad	Nacional	
	Ley N° 16.832 y sus decretos reglamentarios (Reglamentos de Transmisión, Distribución	Ley de Marco Regulatorio del Sector Eléctrico y sus decretos: Decreto 276, Reglamento General	Nacional	

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
	y Mercado Mayorista de Energía Eléctrica), todos del 28 de junio de 2002	del Marco Regulatorio del Sistema Eléctrico Nacional. Decreto 277, Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica. Decreto 278, Reglamento de Transmisión de Energía Eléctrica.		
Energía Fotovoltaica	Decreto 360/002	Reglamento del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica	Nacional	
	Decreto 389/005	Se establecen contratos de compra de energía eléctrica a precio fijo.	Nacional	
	Decreto 44/007 del 31 de enero de 2007	Se fija la remuneración para el sistema de transmisión de energía eléctrica.	Nacional	
	Decreto 228/007	Sustituye el artículo 103 del reglamento de transmisión de energía eléctrica.	Nacional	
	Decreto 229/007	Se fijan cargos y paramétrica por el uso del sistema de transmisión de energía eléctrica.	Nacional	
	Decreto 366/007 del 10 de setiembre de 2007	Modifica los artículos 11, 17, 18, 19 y 68 del decreto 277/002.	Nacional	

ID	Normativa	Aplicación	Carácter	Observaciones
Energía Fotovoltaica	Decreto 77/006 del 13 de marzo de 2006	Complementado con los decretos 397/007, y 299/008, que sustituyen el artículo primero del decreto 77/006. En ellos, se encomienda a UTE un llamado a licitación de 60 MW de potencia de fuentes renovables no convencionales	Nacional	
	Decreto 113/013 del 02 de mayo del 2013	Se promueve la celebración de contratos especiales de compraventa de energía eléctrica entre UTE y proveedores que produzcan energía eléctrica de fuente solar fotovoltaica en territorio nacional.	Nacional	

3 Descripción del Proyecto

3.1 Objetivo

El proyecto consistirá en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una Planta Solar Fotovoltaica de 7.68 MW nominales, que estará compuesta de aproximadamente 33.330 módulos solares fijados a la estructura con una inclinación de los módulos de 23° hacia el Norte y por la infraestructura eléctrica de evacuación asociada, subestación y línea. El Layout primario se puede observar en el **Anexo 05**.

3.2 Antecedentes

3.2.1 Documentos ambientales

Análisis Ambiental de Evaluación de Sitios para la implantación de proyectos de energía fotovoltaica I Mayo 2013. Ing. Raúl López Pairet – Ing. Alejandro Nario Carvalho

3.2.2 Estudios básicos

Actuación Arqueológica, Parque Fotovoltaico Dpto. Río Negro, Arqueólogo Óscar Marozzi, Septiembre 2013.

Informe de medio biótico, Región San Javier, departamento de Río Negro, Viabilidad de localización de una planta de energía fotovoltaica, Ing. Agr. Carlos Vaccaro, Octubre 2013.

3.3 Localización

3.3.1 Ubicación geográfica

El emprendimiento está situado en la zona litoral Este del país, en el departamento de Río Negro, aproximadamente a 11 km de la localidad de San Javier, como se muestra en la Ilustración 1 e Ilustración 2.



Ilustración 1 - Localización nacional

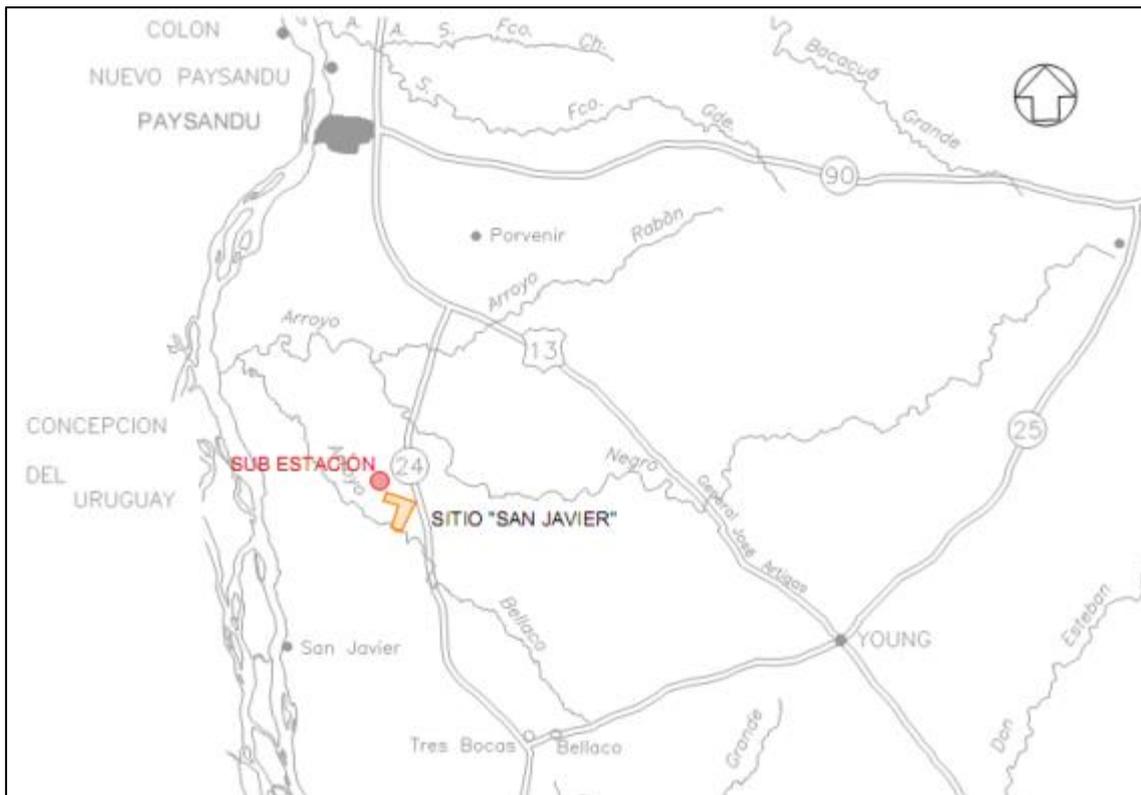


Ilustración 2 - Localización regional

3.3.2 Accesos

Se accede al predio desde la ruta nacional N° 24 a la altura del km 79, tomando un camino departamental hacia el oeste, recorriendo 2 km.

Se puede acceder también desde la localidad de San Javier mediante camino departamental hacia el norte, que une dicha localidad con la ruta N°24.

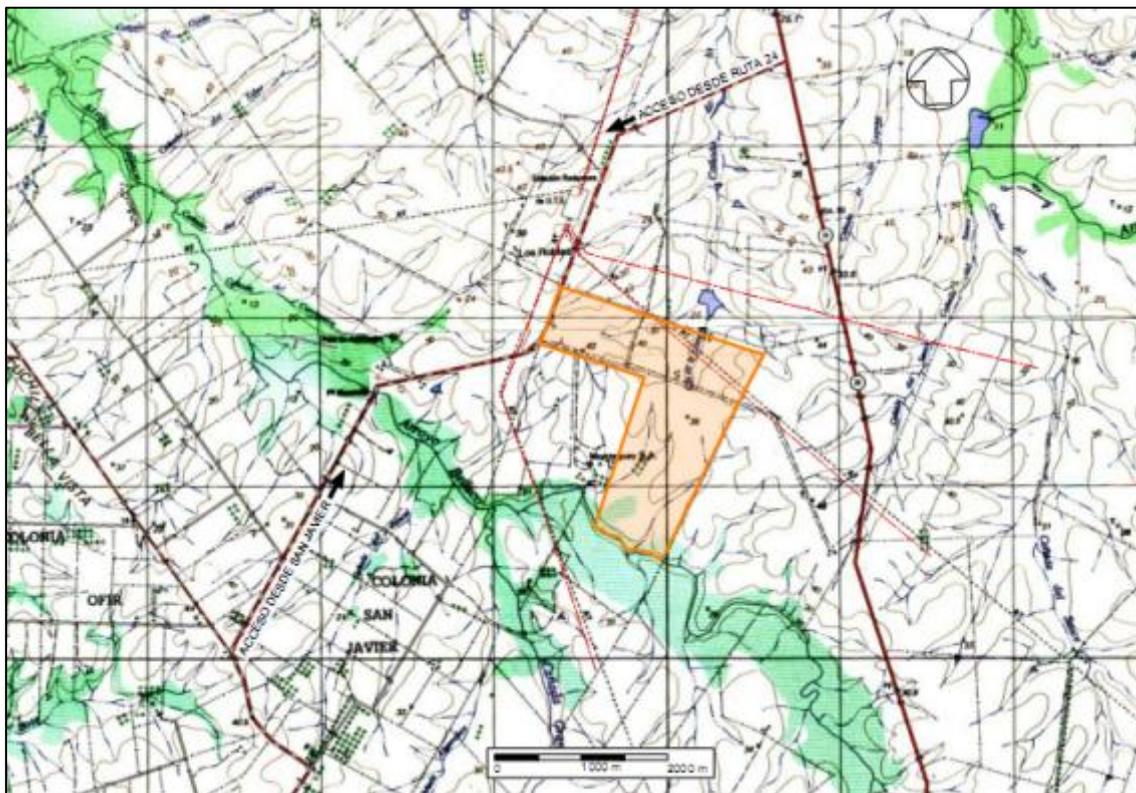


Ilustración 3 - Accesos al predio

3.3.3 Características del predio

La planta se localizará en el padrón rural N° 3228 perteneciente a la 3ª Sección Catastral y Judicial del departamento de Río Negro, abarcando una superficie total de 355 ha, de las cuales se utilizarán 30 para la instalación del parque fotovoltaico. En la Ilustración 4 se observa el límite del predio y se detalla el área a ser utilizada para la instalación de paneles.

Los vértices que conforman el polígono de implantación de los paneles se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 – límites del área de implantación de paneles

VÉRTICE	COORDENADAS UTM. HUSO 21 J.	
	X	Y
1	401555.47 E	6395301.75 S
2	401966.56 E	6395161.35 S
3	401740.95 E	6394495.86 S
4	401297.23 E	6394661.30 S



Ilustración 4 - Área de instalación de paneles (amarillo)

3.4 Caracterización del Proyecto

La planta solar que se pretende acometer, generará energía a través de tecnología conocida como energía solar fotovoltaica. Esta energía, es aquella que se obtiene por medio del proceso directo de transformación de la energía del sol en energía eléctrica.

Por lo tanto la planta solar empleará la radiación solar como fuente de energía, transformándola en energía eléctrica.

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad. La transformación se realiza por medio de módulos solares fotovoltaicos, formados por células fotovoltaicas, que es donde se produce el efecto fotovoltaico.

El efecto fotovoltaico genera la aparición de una corriente eléctrica sin que sea necesaria la intervención de ningún efecto mecánico o físico.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Una vez que la luz del sol incide sobre su superficie de la célula fotovoltaica comienza la generación de corriente continua. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Las células solares se unen eléctricamente unas con otras, conformando los módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos se conectan entre sí, formando lo que se denominan ramas, cadenas o *strings*. De este modo, es posible realizar instalaciones de varios megavatios de manera modular.

3.4.1 Características generales

La planta solar convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos. Los módulos serán instalados sobre estructuras fijas con un ángulo de inclinación de los módulos fotovoltaicos instalados sobre ellas de 23°. Las estructuras estarán ubicadas a lo largo del terreno e irán hincadas directamente sobre el mismo si los resultados obtenidos en el estudio geotécnico lo permite, lo que conlleva un bajo impacto en obra civil sobre el terreno.

Si el estudio geotécnico no lo permitiese, la fijación de la estructura al terreno se debería llevar a cabo mediante otro tipo de cimentaciones como pueden ser tornillo, o micropilotes o zapata corrida, en algunos de estos casos la obra civil consistiría en utilizar hormigón en los apoyos de la estructura.

La corriente continua producida en el generador fotovoltaico (conjunto de módulos que conforman la planta) se convierte en corriente alterna por medio de inversores fotovoltaicos, para a continuación ser inyectada directamente en una red interna de media tensión y posteriormente a la red de transporte de alta tensión, una vez adaptado al nivel de tensión en la subestación de la planta.

La potencia conectada a red correspondiente al conjunto de la totalidad de la instalación solar fotovoltaica, será de 7.68 MW de potencia nominal en inversores y aproximadamente 9.99 MWp, de potencia pico correspondiente al generador fotovoltaico.

La planta solar se estructurará modularmente y estará formada por entre 5 y 8 unidades de entre 1.45 y 2 MW sumando un total de 7.68 MW. Las unidades se conectarán a la subestación por medio de un sistema de anillos o antenas de MT, que consiste conectar los distintos centros de transformación entre sí a través de cableado trifásico llevado en zanja.

Cada unidad tiene dos componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta:

- Generador fotovoltaico. Formado por entre 3,200 y 4,480 módulos fotovoltaicos.
- Sistema inversor.

Además de los dos componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (cables, protecciones eléctricas, sistema de monitorización, sistema de seguridad, etc.).

3.4.2 Generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico estará compuesto por módulos fotovoltaicos de silicio policristalino, interconectados entre sí en grupos denominados cadenas, series o "*strings*".

Respecto de los módulos fotovoltaicos, para este Proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio poli-cristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos tendrán unas dimensiones de 1,956 x 992 mm, con una eficiencia de alrededor del 15% y serán capaces de entregar una potencia de 290 Wp en condiciones estándar.

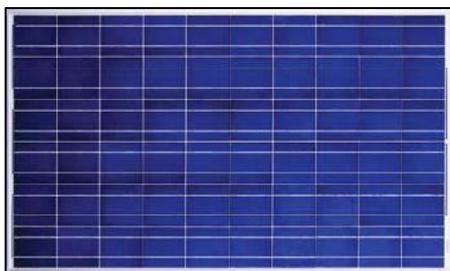


Ilustración 5 - Modulo fotovoltaico de 290 Wp

El número de módulos y su potencia pico unitaria establecen la potencia pico de la instalación.

3.4.2.1 Características principales del módulo fotovoltaico

Las características de este tipo de módulos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2 - Características eléctricas en condiciones estándar (1.000 W/m², 25° C célula, AM 1.5)

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	MÓDULO	UNIDADES
Potencia	290	Wp
Tolerancia de salida Pmax	0/+3	%
Corriente máxima potencia (Imp)	7.78	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	36	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	8.33	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	44.4	V
Eficiencia del módulo m	14.44	%
TONC (800 W / m ² , 20° C, AM 1.5, 1 m/s)	46 ± 2	°C
Tensión máxima del sistema (VDC)	1000	V
Valor máximo de fusible en serie	15	A
Coefficiente de temperatura de Pmpp	-0,44	%/°C
Coefficiente de temperatura de Isc	0,046	%/°C
Coefficiente de temperatura de Voc	-0,33	%/°C
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	MÓDULO	UNIDADES
Tipo de silicio	Policristalino	
Tamaño de las células	156 x 156	mm
Dimensiones	1956 x 992 x 46	mm
Peso	28	Kg

3.4.3 Estructura soporte de módulos

La estructura soporte es uno de los elementos clave para un aprovechamiento adecuado de toda la inversión, ya que es la que asegura la orientación e inclinación de diseño, así como la separación entre filas de módulos.

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras fijas, orientadas en sentido Norte para optimizar la generación eléctrica con un ángulo de 23°, con el objetivo de maximizar así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno, mediante hincado de perfiles si fuese posible o mediante tornillo, micropilotes o zapata corrida. Además estará compuesta por diferentes soportes que tendrán una doble función, fijar los módulos fotovoltaicos a la misma, y resistir las fuerzas de viento y sísmicas que puedan actuar sobre los mismos.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

Cimentaciones, que pueden ser perfiles hincados, atornillados, micropilotes o zapatas corridas en función de las características técnicas del terreno.

Estructura, formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado o aluminio.

Elementos de sujeción y tortillería.

Elementos de refuerzo.

La disposición de los módulos sobre los soportes se ha diseñado para una colocación vertical de dos módulos, siendo las filas de 10 módulos lo que forma un grupo de 20 módulos por estructura, con el fin de optimizar los kilos de acero a emplear en la estructura y optimizar la superficie útil disponible. Las principales características de la estructura son las indicadas a continuación:

Tabla 3 - Características principales de la estructura fija

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Inclinación al Norte	23°
N° Módulos	20
Tipo de módulos	72 Células 290 Wp
Longitud de la fila	10 m
Paso entre filas	3 m

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará según las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá hincada directamente al terreno, o atornillada salvo que las características del terreno no lo permitan u obliguen a adaptar otro tipo de cimentación alternativa, que consistirá, como se ha descrito anteriormente, en la utilización de micropilotes de hormigón o zapata corrida para mantener bien fijada la estructura al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

Sobrecargas del viento en cualquier dirección.

Peso propio de la estructura y módulos soportados.

Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos, si las hubiese.

Solicitaciones por sismo según la normativa.

3.4.4 Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se enviará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de MT de la Central.

El funcionamiento del inversor es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad energía procedente de la red de suministro.

Las principales características de los inversores a emplear en la planta son las indicadas a continuación:

Tabla 4 - Características eléctricas de los inversores

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	INVERSOR	UNIDADES
Entrada		
Rango de tensión en MPP	450 - 820	Vdc
Tensión máxima	1000	Vdc
Corriente mínima	2000	A
Nº de entradas en DC	16 plus 16 minus	Ud. Ud.
Salida		
Potencia nominal	1000	kW
Tensión nominal	330	V
Frecuencia nominal	50	Hz
Rendimiento		
Máximo	97.9	
Europeo	97.5	

3.4.5 Centros de transformación

Los centros de transformación son edificios prefabricados o contenedores encargados de albergar los equipos encargados de agrupar, transformar y elevar la tensión de los subcampos fotovoltaicos.

Los centros de transformación incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador de potencia.
- Celdas secundarias de Media Tensión (MT) denominados RMU.
- Cuadros eléctricos.

Cada estación transformadora irá provista de un transformador de MT de 2,000 kVA y celdas de MT para un sistema de entre 20 y 30 kV, dependiendo de la solución final acordada con UTE para la evacuación. Los equipos se localizarán en el mismo edificio prefabricado de los inversores o en edificios prefabricados independientes, que conformen la estación transformadora.

El transformador se conectará con las celdas de MT, y estas con las celdas de MT, a su vez con la subestación de la Central.

Las estaciones transformadoras contarán con ventilación natural por medio de rejillas con lamas en forma de V invertida para evitar la entrada de agua de lluvia.

El diseño de la estación transformadora permitirá lo siguiente:

- Facilidad de movimiento y ubicación de los equipos para permitir el funcionamiento adecuado de los mismos.

Realización de las maniobras requeridas para la correcta operación y mantenimiento, y en condiciones óptimas de seguridad para los trabajadores.
 Entrada, salida y tendido de cables de DC y AC.

3.4.5.1 Transformador de potencia

Para adecuar el nivel de tensión de salida del inversor, de BT a MT, la Central contará con aproximadamente 5 transformadores de 2,000 kVA con doble devanado de BT, 20-30/0.33 kV.

Los transformadores serán trifásicos, de interior, con regulación en carga en el lado de MT, aislados por baño de aceite con refrigeración natural o con refrigeración seca por encapsulación en resina epoxi.

Tendrán pocas pérdidas y estarán especialmente diseñados para plantas FV, funcionamiento en continuo para carga nominal.

Dispondrá de circuitos diferentes para el primario (U, V y W) y el secundario (u, v y w).

Las características técnicas principales de los transformadores serán las siguientes:

Tabla 5 - Características principales de los transformadores

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CARACTERÍSTICAS
Servicio		Interior
Potencia nominal	kVA	2000
Tensión Nominal En Vacío	Devanado MT (kV)	20 - 30
	Devanados BT (kV)	0,33
Frecuencia Nominal	Hz	50
Nº de Fases		Tres
Conexiones	Devanado MT (kV)	Triángulo
	Devanados BT (kV)	Estrella-Estrella
Tipo de conexiones		Dyn11 yn11
Detalles de las Tomas		
Rango Regulación de Tomas		Respecto al lado de BT: +10% a -10% en pasos de 2.5%
Nº de pasos/escalones		8
Tipo de refrigeración		NATURAL



Ilustración 6 - Centro de transformación típica

3.4.5.2 Celdas de Media Tensión (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

La Central dispondrá de aproximadamente 5 Unidades Principales de Anillo (RMU) o celdas de anillo, para un sistema con un nivel de tensión de entre 20 y 30 kV y 50 Hz de frecuencia. Cada RMU se dividirá como sigue:

2 x Celdas de línea:

1 x Salida con interruptor/seccionador en carga.

1 x Entrada con interruptor/seccionador en carga.

1 x Celda de transformador con interruptor-fusible combinado de salida.

El seccionador de puesta a tierra, será capaz de soportar la corriente nominal de cortocircuito. Los interruptores/seccionadores de las RMU estarán dimensionados para abrir en carga a corriente nominal.

Las cajas de cable serán con aislamiento al aire, adecuadas para terminaciones tipo de cable seco y entrada inferior. Las cajas de cable deberán estar equipadas con prensaestopas para facilitar la terminación de cable.

3.4.6 Sistemas de conexiones eléctricas

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos, tramo de corriente continua, hasta el inversor, y tramo de corriente alterna, tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia mediante el inversor fotovoltaico, adecuación del nivel de tensión mediante los transformadores de MT de cada centro de transformación y el transformador de AT de la subestación de la Central.

3.4.6.1 Sistemas de corriente continua (CC)

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el campo solar, y se corresponde al cableado entre módulos formando *strings*, al cableado de los *strings* a las cajas y al cableado desde las cajas de *string* hasta los inversores.

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

Cableado.

Cajas de *string*.

Inversor.

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

3.4.6.1.1 Cableado de CC

El circuito de corriente continua consta del conductor de fase y el conductor de protección. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El cable de CC se puede dividir en cable de exterior y cable enterrado.

Cable para exterior

El cable de *string* es el cable de CC que conecta las series de módulos (*strings*) hasta las cajas de concentración (cajas de *string*). Es necesario utilizar cable específicamente diseñado para instalaciones fotovoltaicas de exterior.

El tramo de cableado de corriente continua entre los módulos fotovoltaicos de una misma serie, estará formado por cable de cobre, aislamiento HEPR y cubierta tipo EVA, 0.6/1 kV, de sección 6 mm².

Cable enterrado

El cable desde cada caja de *string* hasta la entrada del inversor se tenderá enterrado en zanjas, y será cable armado directamente enterrado o cable bajo conducto de tubo corrugado.

Este tramo de cable de corriente continua estará formado por cable de cobre o aluminio, aislamiento HEPR y cubierta tipo EVA, 0.6/1 kV. Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado suelen ser de 95, 120 o 150 mm².

3.4.6.2 Caja de *string*

La caja de *string*, es el equipo que permite realizar las conexiones en paralelo de las *string* del generador fotovoltaico. Al mismo tiempo tiene la función de proteger contra sobre corrientes las *strings* a través de los fusibles.

Con objeto de economizar y facilitar la instalación, varias *strings* se conectarán en paralelo, convergiendo en un único circuito.

Las cajas de *string* contarán con fusibles en los polos positivo y negativo para proteger cada par de entradas. Además, contarán con descargadores de sobretensión y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de *string*, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles, evitando la luz directa del sol y de forma que se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento.

Las características de las cajas de *string* se indican a continuación:

Voltaje máximo permitido: 1,000 V.

Números de entradas de CC: máximo 8-16 pares.

Protecciones:

Fusibles de corriente adecuada a las strings (12 A) en los polos positivo y negativo a la entrada de las strings.

Seccionador en carga.

Descargadores de sobretensión de clase II.

3.4.6.3 Sistema de corriente alterna (AC)

El sistema de AC incluirá el siguiente equipamiento principal:

Cable de baja tensión (BT).

Centro transformador.

Aparata de BT.

Transformador.

Celdas de MT (RMU).

Cables de media tensión (MT).

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en la normativa uruguaya de instalaciones eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del complejo.

En cada estación de inversores o anexa a las mismas, se localizará una estación transformadora de MT, que adaptará la tensión de salida del inversor al nivel de tensión de evacuación de la red de MT de la Central.

El sistema de AC de la planta comprende desde la salida de cada inversor hasta la subestación de la Central.

Cable AC de BT

Los cables de AC de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

La salida de AC del inversor se conectará con el cuadro de protecciones de BT, y este con el secundario del transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

La sección requerida para los cables de AC de BT será de 240 mm².

Cableado de media tensión

Para transmitir la energía generada desde cada estación transformadora, se instalará una red de anillos o conexión en antena de MT a 20 - 30 kV. Los cables de MT irán directamente enterrados y tendrán aislamiento seco.

El cable de AC de MT conectará el transformador y las celdas de MT de cada CT (RMU) y realizará una conexión en anillo o antena de estas, con las celdas de la subestación.

La salida del primario del transformador se conectará con la celda del transformador de la RMU, y las celdas de línea con las celdas de línea de los CTs contiguos.

Los cables serán de conductor de aluminio mono núcleo para un nivel de tensión 18/33 kV, no propagadores de llama y libres de halógenos. A su vez, serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor tendrá flexibilidad de clase II, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR y pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

Los cables de MT deberán ser conformes a los estándares locales. En caso de que no existan estas normas, serán aplicadas las normas internacionales.

Las secciones requeridas para los cables enterrados de MT serán unipolares de 150, 240 o 400 mm² según la potencia a transmitir.

3.4.6.4 *Suministro de auxiliares*

El suministro de energía eléctrica para el consumo de equipos auxiliares será necesario tanto para cada Centro de Transformación como para los edificios de la subestación y control.

En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de alimentación para los consumos auxiliares:

Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para los CTs.

Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para el edificio de control, almacén y sistema de seguridad.

El suministro de auxiliares a los CTs y las estructuras se realizarán desde la propia generación de la Central fotovoltaica. Para aislar la parte de la generación de la los auxiliares, y adaptar el nivel de tensión de la generación FV al nivel de tensión de los consumos, cada CT dispondrá de un transformador de alrededor de 10 kVA 0.33/0.4 kV. Para la distribución de los auxiliares, cada CT contará con un cuadro de BT con las protecciones necesarias; fusibles, interruptor manual de corte en carga y un automático.

El suministro de auxiliares para el edificio de control, almacén y sistema de seguridad se realizará desde los auxiliares de la subestación de la Central.

Se dispondrá de un transformador de alrededor de 100 kVA 30/0.33 kV. Para la distribución de los auxiliares, se contará con un cuadro de BT con las protecciones necesarias para los diferentes circuitos; fusibles, interruptor manual de corte en carga y un automático.

3.4.7 *Protecciones*

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red de distribución eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa uruguaya. Además se considerarán las especificaciones recomendadas por el organismo responsable local.

Asimismo, los diferentes equipos de la planta estarán provistos con una serie de elementos de protección que se exponen a continuación:

Se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos de los módulos fotovoltaicos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.

Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 150% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores, fusibles rápidos, dimensionados al 150% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.

Se instalarán fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles.

Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles y magnetotérmicos contra sobreintensidades.

Los inversores evitarán que se puedan poner en contacto los conductores de corriente DC con los conductores de corriente AC (aislamiento galvánico o equivalente). Asimismo, los inversores incorporarán protecciones frente a cortocircuitos a la salida, tensión y frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones e inversión de polaridad en la etapa de continua.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra. De la misma manera, los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

La conexión a tierra es necesaria para garantizar la integridad de todo el personal que esté en contacto en la planta. Dicho conexionado a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos, así en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con alguna parte metálica, se evitarán daños por contacto de una persona con la parte metálica derivada.

3.4.8 Descripción de la infraestructura eléctrica de evacuación

La infraestructura de evacuación de la planta fotovoltaica se divide en subestación y línea de evacuación, pudiéndose dar el caso si UTE lo permite, realizar el conexionado en 30 kV directamente a la subestación de San Javier.

3.4.8.1 Subestación (ST)

Dependiendo de la solución final definida en consenso con el organismo vigente, en este caso con Usinas y transmisiones eléctricas (UTE), se realizará la construcción de una subestación.

Dicha subestación de la planta fotovoltaica conectará el campo solar a línea de 150 kV de evacuación. Dicha subestación estará equipada con los siguientes equipos:

Transformador de 50 MVA con una relación de transformación 150/30 kV o 150/20 kV.

Celdas primarias de media tensión, cuya función es evacuar la energía proveniente de los anillos o ramales de media tensión del campo solar.

Celdas de protección y medida.

Celda de Servicios Auxiliares.

Transformador de Servicios Auxiliares 100 kVA con una relación de transformación 20-30/0.33 kV.

Elementos de seguridad y control necesarios como pararrayos, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, indicadores de presencia, etc.

3.4.8.2 Línea de evacuación

Se realizará una línea eléctrica que servirá para transmitir la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica de 7.68 MWe de potencia.

La evacuación de la energía eléctrica se realizará a través de una de las siguientes opciones:

Una línea aérea de 150 kV.

Una línea subterránea de 150 kV.

Dos líneas aéreas de 30 kV.

Dos líneas subterráneas de 30 kV.

La solución final será definida en una fase posterior y previa a su elección, será consensuada con el organismo vigente, en este caso con Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE).

3.5 Descripción de las obras de construcción

En el presente apartado se describen los trabajos a ejecutar para acometer el proyecto.

Las obras a realizar se dividen principalmente en:

Obra civil.

Montaje mecánico.

Montaje eléctrico.

3.5.1 Obra civil

Los trabajos más significativos referentes a la obra civil son los indicados a continuación.

3.5.1.1 Instalación de faenas

Incluye la preparación de las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Oficinas de obra: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados de diferentes dimensiones.

Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados de diferentes dimensiones. No se contempla la preparación de alimentos.

Servicios higiénicos temporales: Incluyen vestuarios y aseos para el personal de obra, habilitados en contenedores metálicos prefabricados.

Zonas de acopio y almacenamiento: Se contemplan diferentes zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre, y cubierto en contenedores metálicos prefabricados. A su vez, se prevé una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.

Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para el suministro de agua y energía a la planta.



Ilustración 7 - Contenedor prefabricado para instalaciones provisionarias de obras

3.5.1.2 Topografía, replanteo inicial y estaquillado

Los trabajos de replanteo inicial del terreno y estaquillado son el paso inicial de la construcción de la planta, para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso y ubicación de las cimentaciones.



Ilustración 8 – Trabajos topográficos

3.5.1.3 Preparación del terreno, caminos de acceso y pequeños movimientos de tierras

La preparación de los terrenos, los caminos de acceso a la planta fotovoltaica se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona. Se utilizarán en la medida de lo posible los accesos existentes a la parcela y será acondicionado mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Los trabajos de explanación consistirán en la retirada de la cubierta vegetal existente en la zona de las parcelas que se va a ocupar, no se prevé el nivelado del terreno, en caso de ser necesario en zonas menos homogéneas se realizará la posterior compactación.



Ilustración 9 – Detalle vial tipo en ejecución

3.5.1.4 Evacuación de aguas

Se prevé utilizar los actuales sistemas naturales de evacuación general de pluviales para la conducción general de los mismos y en los casos que sea necesario se complementará con obras de conducción que eviten la erosión del terreno.

Para evaluar los drenajes se realizará un estudio de la pluviometría con el objetivo analizar la escorrentía superficial y las precipitaciones sobre el área.

3.5.1.5 Cercado del perímetro de la planta

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

Dicho vallado será de una altura mínima de 2.20 m, formado por paneles de malla electro-soldada de simple torsión, con postes metálicos de acero galvanizado montados sobre base de concreto y fijaciones, provista de nervadura de refuerzo en forma transversal y galvanizada.



Ilustración 10 - Ejemplo de vallado tipo

3.5.1.6 Suministro de equipos

Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

3.5.1.7 Ejecución de cimentaciones, puesta a tierra y canalizaciones eléctricas

Se realizarán las cimentaciones de estructuras, estaciones media tensión (MT), edificio de control, subestación y línea de evacuación.

Las canalizaciones eléctricas comenzarán con la apertura de las zanjas. En el fondo de la zanja se tenderá cable de cobre desnudo, que servirá para poner la instalación a tierra y se cubrirá con de material de relleno. A continuación se colocarán los tubos de conducción eléctrica, los que se cubrirán nuevamente con material de relleno. Finalmente, se rellenará el resto de la zanja con el material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.



Ilustración 11 - Excavación de zanjas

Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno o atornilladas si las condiciones técnicas del terreno lo permiten. Para la ejecución de los hincados o atornillados de los perfiles es necesario el levantamiento topográfico previo de todos aquellos puntos donde haya que colocar un pilote. La profundidad de hincado será de entre 1.2 - 1.8 metros dependiendo de las condiciones del terreno. Para la ejecución de los trabajos de hincado o atornillado de los perfiles se utilizará maquinaria especializada.



Ilustración 12 - Detalle de hincado de perfiles con maquinaria especializada

La diferencia principal entre el atornillado y el hincado, es que en el atornillado, los pilotes se enroscan sobre el terreno en lugar de hincarlo verticalmente. Al igual que en el hincado, no se requiere excavación ni cimentación alguna. Como se ha descrito anteriormente, la profundidad de atornillado también estará comprendida entre 1.2 y 1.8 metros.



Ilustración 13 – Perfiles hincados directamente al terreno

Por otro lado, en caso de que el terreno no permita el soporte de la estructura mediante el hincado o atornillado, se optará por la cimentación con micropilotes o mediante zapata corrida.

En la cimentación con micropilotes, de sección circular, se deberán realizar las excavaciones pertinentes además de las labores de los pequeños movimientos de tierras y obra civil anteriormente mencionadas.

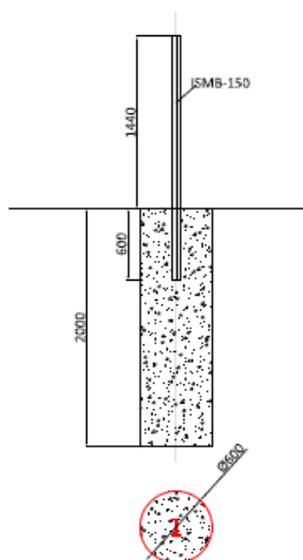


Ilustración 14 - Cimentación con micro pilote. Detalle de cimentación y acabado

En caso de que se necesite una mayor resistencia mecánica además de micro-pilotes existe la posibilidad de instalar los perfiles de la estructura sobre el terreno a través de zapatas corridas. Para su ejecución, se realizará la apertura de zanjas con una profundidad y una anchura de entre 0.3 y 0.5 metros, dependiendo de las características del terreno. Posteriormente se hormigonarán dichas zanjas, sobre el cual se anclará mediante pernos de sujeción la estructura fotovoltaica a la base de la zapata corrida.

En la utilización de cimentaciones de micro-pilotes o zapata corrida, las dimensiones de la cimentación frente a la totalidad de la superficie de paneles a instalar, hace que el impacto ambiental sobre la flora de la zona sea mínimo. Mientras que en el hincado y atornillado, el impacto ambiental será nulo al no precisar de movimientos de tierras ni cimentaciones.

En los planos anexos al proyecto se muestran las cimentaciones mediante hincado, atornillado, micro-pilotes y zapata corrida.

Por otro lado, en la planta se dispondrán edificios prefabricados correspondientes a los centros de transformación de MT, de entre 1.45 a 2 MW. Alrededor del edificio se ejecutará una red de tierras.

La instalación de puesta a tierra de la planta se completará poniendo a tierra toda la estructura de los módulos, por medio de cable de cobre desnudo enterrado en el fondo de las canalizaciones eléctricas subterráneas, unido a picas de cobre clavadas en el terreno en puntos distribuidos por toda la planta.

3.5.1.8 Ejecución de edificios

La planta fotovoltaica dispondrá de un edificio de control y un almacén, cada uno de ellos de unas dimensiones aproximadas de 200 m² y una única planta.

El edificio de control contará con al menos las siguientes dependencias:

Sala de control.
Oficina.
Aseos.
Sala de reuniones.
Sala de servicios auxiliares.

El edificio de almacén contará con al menos las siguientes dependencias:

Vestuarios.
Aseos.
Almacén.

3.5.2 Montaje mecánico

3.5.2.1 Montaje de la estructura y de los módulos fotovoltaicos

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, para la fijación de los módulos fotovoltaicos.

El montaje de los diferentes elementos de la estructura concluye con el montaje de los módulos fotovoltaicos mediante uniones atornilladas.



Ilustración 15 - Montaje de estructura fija con perfiles hincados directamente en el terreno



Ilustración 16 - Montaje de módulos.

3.5.2.2 Montaje de estaciones transformadoras

Las estaciones transformadoras vendrán pre-montadas de fábrica, con lo cual el montaje mecánico de las mismas se reducirá a su posicionamiento en el campo solar.

3.5.3 Montaje eléctrico

El montaje eléctrico incluye los siguientes trabajos:

- Instalación eléctrica de BT.
- Instalación eléctrica de MT.
- Subestación de MT.
- Línea de evacuación.

3.5.3.1 Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT)

La instalación eléctrica en baja tensión, está dividida en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT).

3.5.3.1.1 Instalación DCBT

Para la ejecución de la instalación DCBT, en primer lugar se procederá a la formación de las *strings* de módulos FV. Para la formación de un *string* se interconectarán entre sí los módulos FV contiguos de uno de los brazos de una estructura. Para ello se utilizarán los latiguillos que traen de fábrica los módulos FV. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las *strings* de la planta.

A continuación, se instalarán sobre las estructuras, en los lugares destinados para tal efecto, las cajas de agrupación de *string* o *string box* (SB), que son armarios eléctricos de intemperie, que van instalados sobre las estructuras, y albergan en su interior elementos de conexión, protección, medida y comunicaciones y cuyas funciones son:

- Conectar en paralelo varias *string*.
- Medir la corriente y la tensión de cada una de las *string*, y enviar las medidas en tiempo real al sistema de control (SCADA por sus siglas en inglés), para el control de operación de la planta.
- Detectar fallos en el funcionamiento de las *string* y enviar una señal de alarma al SCADA.
- Proteger eléctricamente los módulos FV.
- Permitir la desconexión de una parte del generador FV en caso de fallo o para realizar labores de mantenimiento.

Se procederá a realizar la interconexión entre las SB y los polos finales de cada una de las *string*, mediante cables preparados previamente para tal fin. Este cableado se tenderá por bandejas de conducción eléctrica, de intemperie, que previamente se habían instalado sobre las estructuras.

La instalación DCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre las CB y los inversores, ubicados en las estaciones transformadoras de MT. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.



Ilustración 17 - Tendido de cable en zanja

3.5.3.1.2 Instalación ACBT

La instalación ACBT tiene como objetivo la alimentación eléctrica de los accionamientos de las estructuras. Cada una de las estaciones de MT de 1.45 a 2 MW incorpora desde fábrica un transformador de servicios auxiliares (10 kVA) que es el encargado de suministrar dicha alimentación a todas las estructuras del generador FV correspondiente a dicha Estación MT. Para completar la instalación ACBT, se deberán interconectar los armarios de control de las estructuras con los cuadros de baja tensión instalados en las estaciones MT. Esta interconexión se realizará por medio de cable aislado, enterrado por las canalizaciones previamente ejecutadas.

3.5.3.2 Instalación eléctrica de Media Tensión (MT)

Cada una de las aproximadamente 5 unidades de entre 1.45 y 2 MW que conforman la planta de 7.68 MW, tiene una estación transformadora de MT que cuenta con los siguientes elementos:

- Dos inversores de 1,000 kW.

- Un transformador BT/MT de bajas pérdidas de 2,000 kVA.

- Un transformador de servicios auxiliares de 10 kVA junto con un armario de protecciones, para dar servicio a todas las cargas auxiliares.

- Celdas MT con una configuración 2L+1P que permite la conexión en anillo de los diferentes centros de transformación de la planta.

- Sala de monitoreo.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la agrupación eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta. Los transformadores se interconectan en paralelo formando varios circuitos eléctricos que se vuelven a interconectar entre sí en el centro de distribución eléctrica que irá ubicado en la subestación de la planta. Para llevar a cabo la interconexión de los transformadores BT/MT, se tenderá cable de MT entre las diferentes estaciones transformadoras, de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta. Las conexiones en los cables MT realizarán mediante terminales específicos para MT asilados con una funda aislante termo retráctil.

3.5.3.3 Subestación

El Proyecto contempla la posible construcción de una subestación ubicada en el área de la planta, que conectará la planta a la línea de transmisión de 150 kV. Dicha subestación estará equipada con un transformador 150/30 kV o 150/20 kV de 8 MVA. La

mencionada subestación está condicionada a la solución final de evacuación que se consensue con UTE.

El cierre del recinto donde se instalará la subestación estará formado por una malla metálica rematada en su parte superior con alambre de espino. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón. Para el acceso a la subestación se instalará una puerta metálica de dos hojas.

En el edificio de control de la subestación se ubicarán dos salas: control y celdas

Para la instalación del transformador se construirá una bancada, formada por una fundación de apoyo y una cubeta para recogida de aceite, que en caso de un hipotético derrame se canalizará hacia un depósito en el que quedará confinado.

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control.

3.5.3.4 Instalación de apoyos y trazado de la línea

La energía producida por el campo solar será conducida finalmente a la subestación de la planta fotovoltaica y mediante una de las opciones anteriormente mencionadas será evacuada a la subestación eléctrica pertinente:

- Línea aérea de 150 kV
- Línea subterránea de 150 kV.
- Dos líneas aéreas de 30 kV.
- Dos subterránea de 30 kV.

En el caso de utilizar una línea aérea, se procederá en primer lugar al replanteo topográfico de todos los apoyos de la línea en los lugares correspondientes y la habilitación del trazado de la línea. Posteriormente, se ejecutarán las fundaciones necesarias para los apoyos, los cuales se pre-montarán en el suelo y se izarán una vez terminadas las fundaciones.

En la fase final, una vez fijados todos los apoyos, se instalarán los aisladores para proceder en último lugar a las labores de tendido de cable.

En el caso de utilizar línea subterránea se deberá realizar una zanja cuyas dimensiones dependerán del nivel de tensión de evacuación de la energía.

3.6 Cronograma preliminar de construcción

La estimación de las tareas de construcción de la presente planta fotovoltaica se estima en un periodo total no superior a cinco (5) meses.

Los trabajos relacionados con la obra civil de la planta, preparación del terreno, explanaciones, instalación del vallado perimetral y cimentaciones se han estimado en dos (2) meses.

Por otro lado, los trabajos relacionados con la instalación eléctrica de la planta, tendido y conexionado de cableado, instalación de centros de transformación, etapa de conexión a red y ensayos y pruebas es de aproximadamente dos (2) meses.

El diagrama de Gantt de construcción preliminar de la planta fotovoltaica se adjunta como Anexo 04: Programa de construcción.

3.7 Estimación de producción

El software utilizado para el cálculo y la estimación de producción ha sido PVSyst 5.66, una herramienta que permite analizar la producción energética, a partir de datos de radiación existentes en la zona, múltiples configuraciones además de evaluar sus resultados para obtener una solución óptima.

Este software para el cálculo de plantas solares es reconocido mundialmente por la industria fotovoltaica.

Para el cálculo de la producción energética mediante el software PVSyst, se han seguido una serie de pasos para la estimación final de la energía eléctrica inyectada a red.

Se parte de los datos de entrada de radiación y temperatura procesados mediante las fuentes de la NASA y Meteonorm. A partir de ellos se introducen los datos técnicos de la planta, como modelo de los módulos, orientación de los mismos, inversores, implantación tipo de la planta y demás parámetros de interés.

En el caso concreto de este proyecto se han utilizado los siguientes datos:

Módulo de 290 Wp.

Inversor de 1,000 kW.

Estructura fija con inclinación de 23° Norte.

Una vez se han introducido todos los datos indicados, el programa calcula la radiación bruta captada por el generador fotovoltaico, la radiación efectiva utilizada por el generador, las pérdidas del sistema por sombreado, por temperatura de los módulos, por eficiencia de los equipos, por caídas de tensión, etc., la energía a la salida del inversor fotovoltaico y la energía inyectada a la red eléctrica.

Por lo tanto, el programa muestra los resultados desde la captación de radiación bruta, hasta la energía que realmente se inyecta a la red.

El resultado de la planta ha sido una producción estimada de la planta de 15.334 MWh anuales, con un ratio 1,533 kWh/kWp y siendo el PR estimado de 80.6%.

3.8 Aspectos ambientales

3.8.1 Estimación de personal en obra y maquinaria

Durante la fase de construcción, el personal de la planta podrá variar en función de las etapas y requerimiento de personal en cada una de ellas, siendo el número medio de empleados en obra en torno a 30 personas.

La estimación de la maquinaria que se empleará durante esta etapa de construcción se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6 - Maquinaria necesaria durante la etapa de construcción.

MAQUINARIA	UNIDADES
Camiones planos	2
Telescópica	2
Motoniveladora	1
Vibro-compactador	1
Tracto-compactador	1
Retroexcavadora	2
Cargador frontal	1
Piloterías	2
Camión mediano	3
Camión pesado	1
Grupo generador	2

En la etapa de operación de la planta fotovoltaica, cuya vida útil es de 30 años, únicamente se encontrarán en ella 4 operarios que se encargarán de las labores de mantenimiento y seguridad.

Por otro lado, la maquinaria estimada durante la etapa de operación se reducirá a 2 camionetas diésel para el transporte de los operarios en funciones de mantenimiento de la planta solar con el fin de garantizar su correcto funcionamiento durante dicho periodo de vida útil.

3.8.2 Uso de agua

Las necesidades de suministro de agua en la planta fotovoltaica se utilizarán únicamente para consumo propio de operarios y empleados, tanto en fase de operación como en fase de construcción.

El agua destinada al consumo propio será trasladada a la planta en camiones cisterna manteniéndose almacenada en depósitos de agua, no siendo necesaria la construcción auxiliar ni la utilización de ninguna infraestructura que afecte a los cuerpos nacionales de agua.

El consumo de agua aproximado por empleado y día será de 20 litros/persona/día para aseo personal, consumo y utilización en obra, estimándose un consumo mensual durante la etapa de construcción medio de 15 m³/mes, pudiendo incrementarse hasta 25 m³/mes en los periodos pico de personal.

Por otro lado, durante la etapa de operación, las cantidades de agua necesarias serán muy inferiores ya que para una planta de estas características, el personal durante la etapa de operación que trabaja en la planta será de dos empleados. La estimación de agua para el proceso de operación de la planta fotovoltaica es de 0.6 m³/mes.

Durante esta misma etapa de operación, el consumo en lo relativo al lavado de módulos será de alrededor de 0.3-0.5 litros por metro cuadrado, en función del sistema de limpieza utilizado. Así, el lavado de módulos se realizará una o dos veces al año, utilizándose en cada limpieza un consumo aproximado de agua de 40 m³. Para dicho suministro, se utilizarán, de la misma manera que durante la construcción, camiones cisterna que almacenarán el agua en depósitos.

3.8.3 Generación de efluentes

Las aguas residuales generadas durante la etapa de construcción serán aquellas producidas por el personal de construcción, no emitiéndose en ningún momento residuos líquidos industriales.

Para el almacenamiento de estas aguas residuales, se dispondrá de pozos-cisterna, los cuales se recogerán periódicamente antes de que se llenen para ser trasladados a los puntos de gestión de residuos.

En la etapa de operación, al igual que durante la construcción las aguas residuales generadas serán las provenientes del personal que se encontrará en el parque durante los años de vida útil del parque, estos residuos, al igual que durante la etapa de construcción, se trasladarán periódicamente a los puntos de gestión de residuos, donde se tratarán.

3.8.4 Residuos generados

Durante la etapa de construcción, los residuos que se generarán serán los residuos derivados del material en desuso (cartones, plásticos, etc.), y los residuos líquidos y sólidos domésticos derivados del personal de construcción.

Los distintos tipos de residuos que se han analizado durante las etapas de construcción y operación de la planta son los siguientes:

RSU: Los residuos sólidos y líquidos domiciliarios serán producidos por el personal de construcción del proyecto. La cantidad de residuos sólidos y líquidos generados por persona se estiman en 0.7 Kg/persona/día y 20 litros/persona/día respectivamente.

Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.): La planta solar fotovoltaica estará compuesta por 33.300 módulos solares, los cuales serán transportados en palés de 5 Uds. sumando un total de 1,792 Palés.

El desglose de los residuos de manejo especial generados es el siguiente:

Tabla 7 - Residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.

Residuos de manejo especial	Cantidad
Cantidad de residuos por palé	1,1 Kg/palé
Cantidad de residuos totales (Cartón y plástico)	2,0 Ton/mes
Palés (Reutilizables)	0 Ton/mes

Los palés utilizados serán recogidos tras la descarga para su posterior reutilización siendo nulos los desechos provenientes de los mismos.

Residuos sólidos: son una pequeña cantidad de residuos sólidos, generados debidas a roturas de herramientas, protecciones, cables, piezas, etc. estimada en base a la experiencia para proyectos de similar magnitud en 4 kg al mes.

En la siguiente tabla se representan la cantidad de residuos estipulados que se generarán durante la construcción de la planta fotovoltaica:

Tabla 8 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de construcción.

Tipo de residuo	Cantidad
Residuos líquidos domiciliarios (RSU)	0.5 m3/día
Residuos sólidos domiciliarios (RSU)	18 kg/día
Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.)	0.5 Ton/mes
Residuos sólidos	4 Kg/mes

Durante la etapa de operación, la generación de energía en la planta fotovoltaica supone una fuente limpia de obtención de energía. Los residuos generados durante la etapa de operación pueden considerarse despreciables.

Dentro de esta etapa, los residuos líquidos y sólidos domiciliarios únicamente serán generados por los empleados que permanecerán en la planta para las labores de operación y mantenimiento de la misma. Los residuos sólidos y de manejo especial durante la etapa de operación serán despreciables ya que en dicho mantenimiento de la planta no requiere un equipamiento especial que genere tales residuos.

Tabla 9 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de operación.

Tipo de residuo	Cantidad
Residuos líquidos domiciliarios (RSU)	0.08 m3/día
Residuos sólidos domiciliarios (RSU)	1.4 kg/día
Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.)	0 Kg/mes
Residuos sólidos	0 Kg/mes

3.8.5 Descripción de emisión de contaminantes a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, la emisión de gases, ruido y partículas en suspensión a la atmósfera se reducirá a la generada por la maquinaria y equipos motorizados empleados durante la construcción y a la relacionada con los movimientos de tierra y tránsito de vehículos por vías sin pavimentar.

Para minimizar estas emisiones, se ejecutarán única y estrictamente aquellas excavaciones necesarias y se garantizará el correcto funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria.

En función de las estimaciones de maquinaria a emplear, el número de horas de funcionamiento y la cantidad de gramos de contaminantes emitidos por hora, se calculará el total de emisiones para cada uno de los contaminantes.

Por cada maquinaria y para cada tipo de contaminante, la cantidad estimada de emisión vendrá dada por la siguiente fórmula:

Dónde:

Q_x = Cantidad de contaminante "x" emitida.

N = Número de máquinas.

T = Tiempo de funcionamiento.

CE = Coeficiente de emisión (g/t). Gramos de contaminante "x" por unidad de tiempo.

En el caso de las materias particuladas, al igual que para las emisiones, su generación será la suma de las emitidas por los equipos motorizados.

Dicho factor depende de la cohesión del terreno, la humedad del mismo, el tipo de suelo, etc.

(—)

Dónde:

MP_{xx} = Cantidad de materia particulada emitida a la atmósfera de grosor “xx” al día.

TE = Tasa de emisión (gr/(N° vehículos•km).

F = N° Vehículos transitados por día.

L = Longitud (km).

= Eficiencia de abatimiento.

En base a ello, las emisiones estimadas de contaminantes atmosféricos se describen en la siguiente tabla:

Tabla 10 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de construcción.

Tipo de emisiones	Cantidad
MP ₁₀	8.2 Kg/día
MP _{2,5}	8 Kg/día
NOX	10.5 Kg/día
COV	1 Kg/día
CO	2.5 Kg/día
SO ₂	0.15 Kg/día

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera derivada de la generación eléctrica durante la etapa de operación serán nulas al tratarse de una fuente de energía renovable que aprovecha la radiación solar para producir electricidad.

Únicamente existirán emisiones de contaminantes a la atmósfera correspondiente a los vehículos de transporte del personal para el mantenimiento y limpieza de la planta, derivadas de la emisión de los motores de los propios vehículos, y al tránsito de los mismos por las diferentes vías. Las cantidades estimadas durante la etapa de generación son:

Tabla 11 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de operación.

Tipo de emisiones	Cantidad
MP ₁₀	1.35 Kg/día
MP _{2,5}	0.13 Kg/día
NOX	0.005 Kg/día
COV	0 Kg/día
CO	0.002 Kg/día
SO ₂	0 Kg/día

3.9 Descripción del desmantelamiento de las instalaciones

El objetivo de las operaciones que se deben realizar para el desmantelamiento de una planta solar fotovoltaica una vez que la misma haya concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio.

La planta fotovoltaica de 7.68 MWn constará de 33.3000 módulos fotovoltaicos de 290 Wp, instalados en estructura fija sobre suelo.

3.9.1 Zonas afectadas

Las actuaciones para la restauración del emplazamiento donde se sitúa la planta tienen como objetivo final recuperar el valor ecológico de la zona afectada, así como la restitución de las condiciones ambientales previas a las fases de obras, de explotación y de abandono.

De esta forma, conociendo cuáles son las acciones que se van a ejecutar en el proyecto y que producen impacto, se llegan a conocer cuáles son las zonas afectadas por la implantación y explotación del proyecto, y que han de ser objeto de restauración.

Estas zonas que se verán afectadas por la ejecución del proyecto se recogen a continuación:

3.9.1.1 Viales de acceso y explanación

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona. El camino de acceso preexistente situado al sur de la parcela donde se ubicará la planta solar será acondicionado mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Del acceso general de la planta partirá la explanación donde se ubicará la planta solar y el resto del conjunto de la planta fotovoltaica. Los trabajos de explanación consistirán en la retirada de la cubierta vegetal existente en la zona de las parcelas que se va a ocupar, el pequeño nivelado del terreno y su posterior compactación.

3.9.1.2 Cimentaciones

Cada estructura fotovoltaica estará dividida en dos filas de 10 módulos dispuestos en vertical, sumando un total de 20 módulos por estructura.

La instalación de la estructura, como se ha descrito anteriormente, dependerá de las características del suelo. Si el terreno lo permite, se realizará el hincado de los perfiles en el terreno directamente o mediante atornillado sobre el mismo. Si las características no lo permitiesen, se realizarán cimentaciones con micropilotes o zapata corrida para los perfiles de la estructura.

En los casos de hincado y atornillado, la cimentación, no precisa de excavación y requiere únicamente la limpieza del terreno base, por lo que se reducen las labores necesarias por movimiento de tierras y obra civil necesaria, con la consiguiente reducción de costes de construcción de la planta. La profundidad del hincado y del atornillado será de entre 1.2 y 1.8 metros aproximadamente.

Las cimentaciones con micropilotes, de sección circular, se deberán realizar las excavaciones pertinentes además de las labores de los pequeños movimientos de tierras y obra civil anteriormente mencionadas. Las dimensiones de la cimentación frente a la totalidad de la superficie de paneles a instalar, hace que el impacto ambiental sobre la flora de la zona sea mínimo.

Se puede optar también para la fijación de la estructura al terreno por cimentaciones de zapatas corridas. Para ellos, como se ha descrito anteriormente se deberán realizar zanjas de profundidad y anchura de alrededor de 0.3 a 0.5 metros y posteriormente rellenarlas con hormigón. Zanjas para el cableado

Desde las estructuras, hasta las casetas de inversores y centros de transformación, y finalmente hasta la subestación discurren zanjas para el cableado.

La sección típica de la zanja tendrá un área de 0.5 m x 0.8 m.

3.9.1.3 Zona dedicada a edificaciones

Las edificaciones que se construirán en la planta solar estarán únicamente compuestas por los aproximadamente 5 centros de transformación prefabricados cuyas longitudes aproximadas serán de 2.5 de ancho x 12 de largo x 3 de altura. Poseerán también una cimentación hormigonada o mediante compactación del terreno para sustentar los centros prefabricados que albergarán a su vez los inversores y sus transformadores asociados.

Por otro lado, existirán un edificio de control y otro de almacén destinados a las labores de operación de la planta fotovoltaica además de la infraestructura y edificios propios de subestación de la planta fotovoltaica.

3.9.2 Trabajos de desmantelamiento y restauración

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica para proceder a la revegetación y que, de este modo, se consiga una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación pre-operacional, se seguirán una serie de trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

3.9.2.1 Fase de desmontaje

Las actuaciones a realizar para el desmontaje de los elementos de la planta solar serán las siguientes:

Retirada de los paneles

En primer lugar se realiza la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontan los paneles y se cargan a un camión para su transporte final a un gestor autorizado para su correcto tratamiento y reciclado.

Desmontaje de la estructura soporte

El desmontaje de la estructura soporte consiste básicamente en desensamblaje de la estructura que sostiene los paneles. Posteriormente se apilan un lugar destinado para ello desde el cual serán cargados a un camión para su transporte definitivo a un gestor final autorizado.

Desmontaje de centro de transformación

Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor. Posteriormente se realiza la demolición de la caseta que alberga a la misma. Finalmente tanto los restos de la caseta como el inversor (por separado) se transportan a un gestor final para su tratamiento y reutilización.

Retirada de las cimentaciones

Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. En el caso de que la sujeción de la estructura sea por medio de micropilotes de hormigón, se usará una excavadora que retirará cada pieza, cargando un camión que transportará cada bloque de hormigón hasta una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados por tierra vegetal.

En el caso de una cimentación por zapatas corridas, el desmantelamiento será más costoso que con micropilotes, al ser mayor la cantidad de hormigón a retirar,

En resumen, todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

3.9.2.2 Fase de restauración

Una vez finalizada la explotación de la planta solar, y habiendo realizado el desmontaje de los componentes de la planta, tendrá lugar la restauración de la explanación donde se ubica la planta, ya que ésta carecerá de utilidad. Las operaciones a realizar son las siguientes:

Descompactación.

Aporte de tierra vegetal procedente de los montículos de creados a tal efecto en la fase de construcción.

Extendido de la tierra vegetal.

Despedregado.

Escarificación superficial.

Se realiza a continuación una breve descripción de los trabajos que comprende fase de restauración.

3.9.2.2.1 Extracción y acopio de tierra vegetal

Una de las acciones más importantes a realizar en la planificación de recuperación de zonas alteradas es la extracción y conservación, antes de que se inicie la actividad, de la capa de tierra vegetal fértil existente en la zona, para ser más tarde extendida cuando se proceda a la recuperación del mismo.

Para ello, se procederá a la retirada de las capas fértiles del suelo.

El suelo extraído se depositará formando caballones o montículos cerca de las zonas de donde fue extraída.

La maquinaria que se utilizará para la extracción, transporte y acopio de tierra vegetal será la siguiente:

Retroexcavadora

Camión convencional de obra

3.9.2.2.2 Remodelación del terreno

El primer paso de la restauración de algunas zonas consiste en el remodelado del terreno previo al extendido del suelo vegetal y actividades posteriores. Algunas acciones a realizar son:

Relleno de huecos.

Eliminación de ángulos en el terreno.

En la remodelación del terreno se usará retroexcavadora.

3.9.2.2.3 Descompactación del terreno

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos de la planta solar, tanto para la instalación, como para la explotación y posterior restauración, ocasiona una excesiva

compactación del suelo. Esta compactación del suelo aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa de favorablemente, al no invertir horizontes.

3.9.2.2.4 Aporte y extendido de tierra vegetal

Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada.

Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra.

La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

3.9.2.2.5 Despedregado

La pedregosidad, referida a la proporción de piedras gruesas, que se encuentra dentro o en la superficie del suelo, tiene una gran influencia en el uso del suelo, puesto que puede suponer un impedimento en el desarrollo normal de las actuaciones a realizar en el mismo.

En líneas generales afecta al establecimiento de la cubierta vegetal, impide una filtración adecuada del agua y también dificulta el paso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de preparación del terreno.

Se procederá pues, a la eliminación de la pedregosidad superficial, que se realizará mediante apero despedregador, ayudado mediante métodos manuales.

temperatura y humedad en las zonas costeras. La corriente fría de las Malvinas genera una estabilización y un enfriamiento de las masas de aire que circulan sobre ella.

El anticiclón semipermanente del Atlántico influye sobre el desarrollo del tiempo en el Uruguay. La circulación horizontal que origina, establece que la dirección predominante del viento sea del noreste al este, aportando masas de aire de origen tropical. El anticiclón del Pacífico provoca los empujes de aire de origen polar con dirección predominante del suroeste. La interacción de ambas influencias provoca la ocurrencia de precipitaciones de carácter frontal.

4.1.2 Temperaturas al aire

En Uruguay se observa un decrecimiento de las isotermas (líneas de igual temperatura) de noroeste a sureste. Las temperaturas medias para todo el Uruguay son de 17.5°C, con una isoterma máxima de 19.0°C sobre Artigas y una mínima de 16.0°C sobre la costa atlántica en Rocha. El comportamiento del campo térmico está influido al noroeste del país por la continentalidad típica del centro del continente, y por el efecto moderador principalmente en las costas de Rocha y Maldonado. Las amplitudes térmicas son mayores a medida que nos alejamos de la costa. La temperatura media en la zona del emprendimiento está en unos 17.5°C.

4.1.3 Humedad Relativa

La humedad relativa indica el contenido actual de vapor de agua en la atmósfera en función de la temperatura considerando la atmósfera saturada. La humedad relativa media diaria es obtenida a través del promedio de las 24 observaciones horarias. Se observa un crecimiento de las líneas de igual humedad relativa de noroeste a sureste. La humedad relativa media para todo el Uruguay es 75%, con una isolínea máxima de 81% en Rocha y una mínima entre 71 y 73% en los departamentos de Artigas, Salto y el oeste de Paysandú. La humedad media diaria en la zona del emprendimiento está comprendida entre 73 y 75 %.

4.1.4 Precipitaciones

Las precipitaciones son generalmente líquidas y excepcionalmente sólidas (granizo o nieve). Las precipitaciones son medidas en 300 estaciones pluviométricas de la Red Pluviométrica Nacional y son acumuladas en forma diaria. Se observa un decrecimiento de las isoyetas (líneas de igual precipitación) de noreste a suroeste.

Las precipitaciones acumuladas anuales medias para todo el Uruguay son del orden de los 1,300 mm, con una isoyeta máxima de 1,600 mm en Rivera y una mínima de 1100 mm en la costa del Río de la Plata. El comportamiento del campo de precipitación está influido por una zona de máximas precipitaciones al noreste de nuestro país, en la región de Foz de Iguazú y al oeste por el decrecimiento de las mismas hacia la Pampa seca. Uruguay tiene un clima lluvioso, sin estación seca, pero con alta variabilidad interanual.

En la zona del emprendimiento la precipitación media anual está comprendida en el entorno de los 1,200 mm.

4.1.5 Vientos

Los vientos son predominantemente del noreste al este, con velocidades del orden de los 4 m/s. En la zona del emprendimiento, rondarían aproximadamente los 4.5 y 5 m/s.

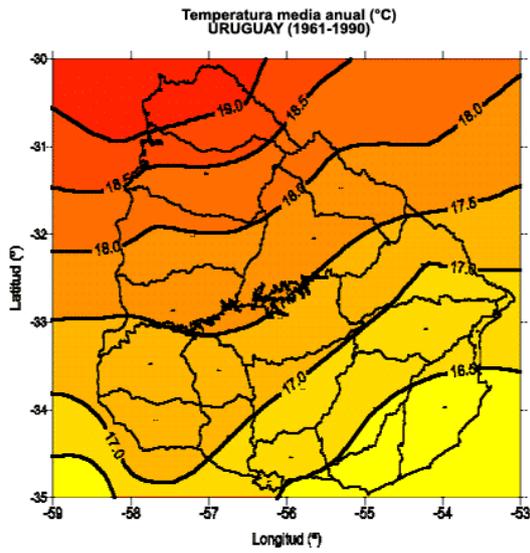


Ilustración 19 - Isotermas de temperaturas medias

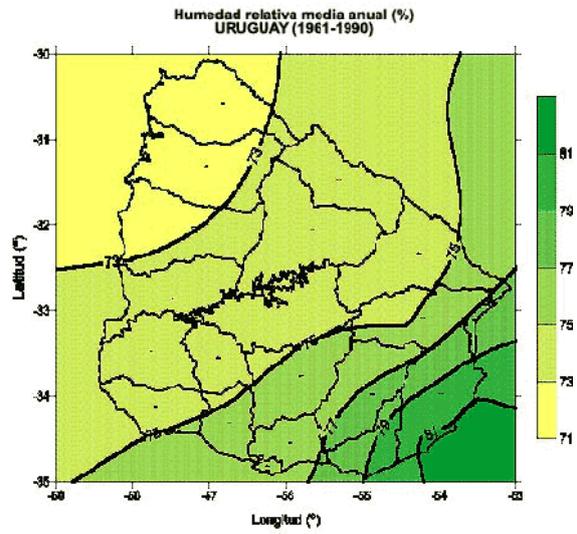


Ilustración 20 – Humedad relativa media anual

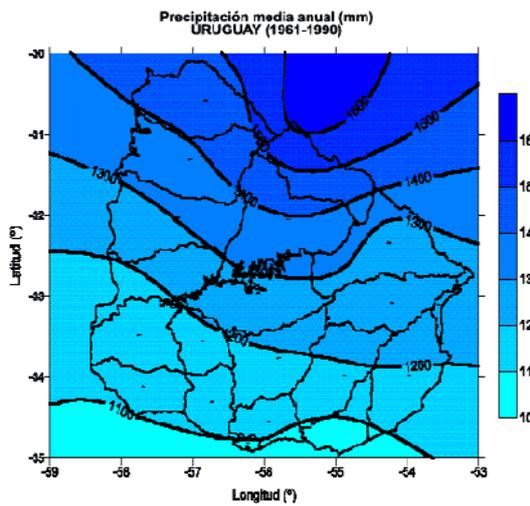


Ilustración 21 – Precipitaciones medias anuales

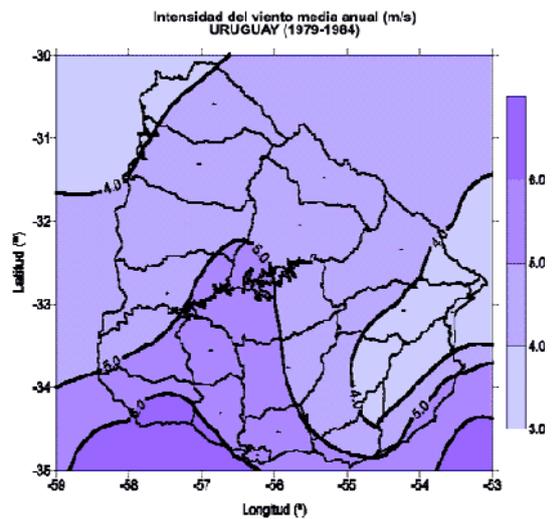


Ilustración 22 – Intensidades de viento media anual

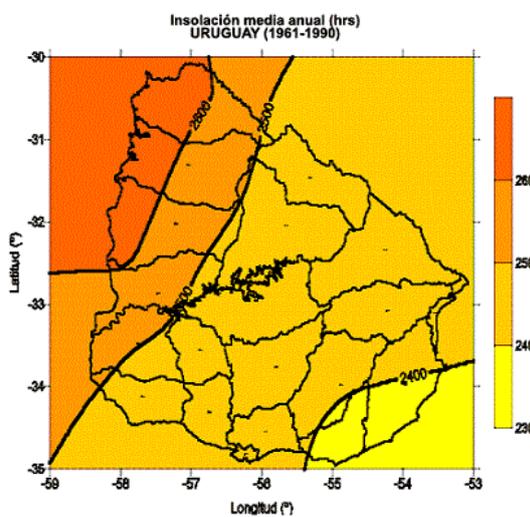


Ilustración 23 – Insolación media

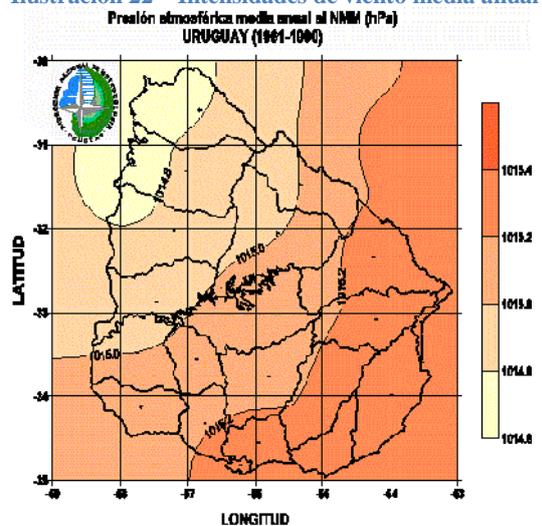


Ilustración 24 – Presión atmosférica media

4.1.6 Insolación

La insolación representa las horas de sol efectivas y se mide la insolación diaria, calculándose la insolación acumulada mensual y anual. La región que atañe al predio del emprendimiento tiene la máxima insolación, entre 2,500 y 2,600 horas anuales.

4.1.7 Presión atmosférica

La presión atmosférica tiene pequeñas variaciones en el país, con una media de 1,015.5 hPa. Las isóbaras crecen de oeste a este, ubicándose las máximas presiones medias sobre el este del país, con valores del entorno de 1,014.6 hPa. En la zona del emprendimiento la presión se encuentra cercana a los 1,015.0 hPa.

4.1.8 Factores climáticos de la zona³

Para la caracterización local se muestran los datos de la Estación Meteorológica de Mercedes que cuenta con una estadística climatológica de 1961-1990.

Tabla 12 - Estadísticas climáticas estación meteorológica de Mercedes

ESTACION METEOROLOGICA MERCEDES														
	PER	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMED	61-90	24,3	23,3	20,9	17,2	13,9	10,9	11,1	12,1	13,9	16,8	19,8	22,8	17,3
TX	61-90	40,4	39,8	37,4	33,8	32,2	28,6	30,5	33	31,4	36,4	36,6	39,1	40,4
TN	61-90	0	5,3	2,2	-1,3	-4,2	-7,9	-7	-5	-5,6	-0,6	2	3	-7,9
TXM	61-90	31,1	29,8	27,1	23,5	19,8	16,5	16,6	18,2	20,3	23,2	26,2	29,3	23,5
TNM	61-90	17,5	17,2	14,8	11,3	8	5,7	6	6,2	7,7	10,5	13,1	16	11,2
HR	61-90	61	61	72	76	79	87	86	75	74	76	64	60	73
P	61-90	1010,3	1011,6	1013,7	1015,4	1016,5	1017,5	1018,1	1017,7	1017,6	1015,2	1012,6	1010,8	1014,7
HS	81-90	288,5	223,6	234	188	166,7	138,3	150,2	167,3	194,1	235,4	253,4	279,7	2519,2
PV	61-90	18,6	17,4	17,8	15	12,6	11,3	11,4	10,6	11,8	14,5	14,8	16,6	14,4
VEL	61-90	3,6	3,5	3,2	2,9	3	3,2	3,5	3,7	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5
RR	61-90	100	153	127	91	85	60	70	65	85	102	91	104	1130
FRR	61-90	5	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	5	64

Siendo:

TMED Temperatura Media, mensual o anual (°C)

TX Temperatura Máxima absoluta del período, mensual o anual (°C)

TN Temperatura Mínima absoluta del período, mensual o anual (°C)

TXM Temperatura Máxima Media, mensual o anual (°C)

TNM Temperatura Mínima Media, mensual o anual (°C)

HR Humedad Relativa Media, mensual o anual (%)

P Presión atmosférica (al nivel del mar), media mensual o anual (hPa)

HS Tiempo de insolación directa, acumulada por mes, media mensual o anual del periodo (hrs)

PV Presión de vapor, media mensual o anual (hPa)

VEL Velocidad (del viento horizontal), media mensual o anual (m/s)

RR Precipitación acumulada por mes, media mensual o anual del periodo (mm)

FRR Días con precipitación mayor o igual a 1 mm, media mensual o anual

³ www.meteorologia.gub.uy

4.1.9 Orografía

En base a la información planialtimétrica disponible, se infiere que la pendiente media del terreno es del orden del 2 % en el sector Norte del predio, y del orden del 1 % en el sector Sur.

Las mayores altitudes se encuentran hacia el noreste del departamento sobre la cuchilla de Haedo, superando los 400 msnm. Esta cuchilla hace de divisoria de aguas separando cuencas. Tiene su máxima altura hacia la confluencia de los departamentos de Artigas, Salto y Rivera, y hacia el sur y suroeste su altura va decreciendo paulatinamente hasta las 100 msnm.



Ilustración 25 - Vista parcial de la carta geográfica Hipsográfica del SGM⁴

4.1.10 Hidrografía e Hidrología

Este sitio se ubica sobre un alto, en donde se tienen las nacientes de cañadas intermitentes, tributarias de la cañada de la Estancia y al arroyo Bellaco, ambos afluentes del arroyo Negro, perteneciente a la cuenca del río Uruguay. Desde el punto de vista hidrológico, se identifica un único tipo de suelo en el predio:

Tabla 13 – Tipo de suelo hidrológico

ID Suelo	Nombre	Superficie (ha)	Grupo Hidrológico	Agua Disponible (mm)
SM	San Manuel	98	C	113.7

Desde el punto de vista hidrográfico el predio se encuentra en la cuenca del río Uruguay, como se muestra en la Ilustración 26. La antedicha cuenca está delimitada por la Cuchilla de Haedo y por la Cuchilla Grande. Dada la cantidad de afluentes que posee puede considerarse como una cuenca de primer orden. La red fluvial del Uruguay es sumamente densa, pero en general poco navegable. Comprende ríos, arroyos y cañadas. Sus principales afluentes son: río Cuareim, río Arapey, río Dayman, río Queguay, río Negro, río San Salvador y arroyo de las Vacas. La extensión de la cuenca es de 370,000 km². La principal utilización de sus aguas es para la producción de energía eléctrica.

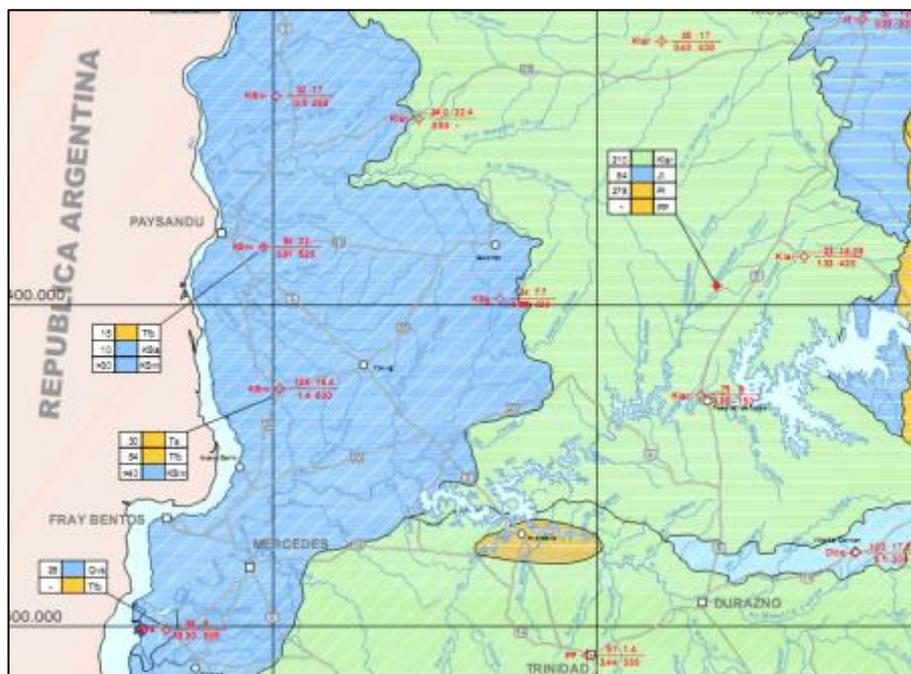
⁴ Carta Geográfica – Hipsográfica del Servicio Geográfico Militar con escala original 1:500.000 publicada en 1992



Ilustración 26 – Cuencas Hidrográficas del Uruguay

4.1.11 Hidrogeología⁵

El sitio se encuentra en la unidad hidrológica Salto, la cual se ubica en la ciudad de Salto y alrededores. Son arenas finas a medias y en algunos casos conglomerádicas con caudales específicos del orden de 2.40 m³/h/m y residuo seco medio de 205 mg/L. Se tienen valores de permeabilidad de 2.5 m/día. Desde el punto de vista hidroquímico la aguas se clasifican en bicarbonatadas cálcicas.



⁵ DINAMIGE – MIEM. Elementos del ciclo hidrológico. Carta Hidrogeológica a escala 1:2.000.000. Montevideo, Uruguay (1986)

-  Unidad hidrogeológica Salto (Ts)
productividad baja $2 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m} > q > 0.5 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m}$
-  Unidad hidrogeológica Arapey (Kla)
productividad media $4 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m} > q > 2 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m}$

Ilustración 27 - Vista parcial de la carta hidrogeológica del Uruguay – ESC. 1/1.000.000

4.1.12 Geología y geomorfología

El sitio se encuentra comprendido en el límite de la Cuesta Basáltica y la Cuenca Sedimentaria del Litoral Oeste como se observa en la Ilustración 28.

De acuerdo con la literatura técnica, la cuenca del Litoral Oeste se encuentra constituida por sedimentos potentes de areniscas cretácicas y sedimentos terciarios con delgados recubrimientos cuaternarios. Esta cuenca esta también vinculada a la tectónica cretácica, posiblemente concordante con la basculación de la cuesta basáltica.

Al igual que la Cuenca del Noreste esta cuenca recibió solo delgados aportes de sedimentos durante el cuaternario y por tanto también las vías de drenaje entallaron más profundamente que en las fosas tectónicas del sur y suroeste.

Los principales eventos estructurales de la cuesta Basáltica son en la región NW la basculación de los derrames basálticos de Arapey, de edad cretácica. Estos derrames recubren sedimentos de la cuenca.

Las características de las lacas con una dominancia de estructuras horizontales y la resistencia de la roca fresca al entalle favorecen en la región la preservación de formas aplanadas generadas por los procesos de modelado.

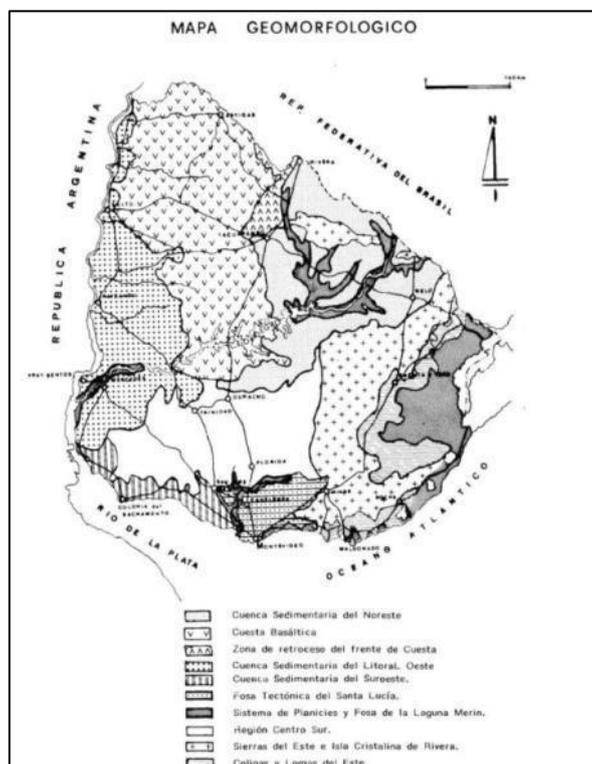


Ilustración 28 - Mapa geomorfológico del Uruguay

4.1.13 Suelos^{6, 7}

El predio abarca principalmente los suelos 11.6, 11.2 y 11.3.

11.6

En su mayoría los suelos del predio son 11.6 cuyo material geológico corresponde a sedimentos limosos con mucha influencia de la Fm. Fray Bentos, de relieve suavemente ondulado entre 1% y 3%, con fertilidad muy alta y moderadamente bien drenados. Los suelos son Brunosoles Éútricos Típicos. Su uso ha ido cambiando con los años, de pastoril a agrícola ganadero. Integra las Unidades Fray Bentos y Young.

11.2

Son suelos relativamente parecidos a los descritos anteriormente, pero ocupan posiciones de relieve más fuerte, entre 3% y 6%. Integran la Unidad Fray Bentos.

11.3

Estos suelos también son similares a los anteriores aunque la principal diferencia radica en que el material madre está conformado por sedimentos limosos consolidados, con calcáreo o sílice como cemento, con clara influencia de la Fm. Fray Bentos. Ocupan tanto posiciones aplanadas en las partes altas, mesetiformes, con escasa pendiente, como laderas convexas con pendientes entre 5% y 8%. Integra la Unidad San Manuel.



Ilustración 29 – Suelos CONEAT

Dentro de la clasificación de agua potencialmente disponible en los suelos, el emprendimiento se encuentra localizado dentro de la clase media, como se observa en la Ilustración 30. Estos suelos poseen perfiles relativamente más profundos que los de clase baja y poseen mayor proporción de limo o arcilla, fracciones que favorecen el almacenamiento de agua.

⁶ <http://www.prenader.gub.uy/coneat>

⁷ J.H. Molfino, A. Califra, **Agua Disponibles de las Tierras del Uruguay, Segunda Aproximación, División de Suelos y Aguas, Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca**, mayo 2011.

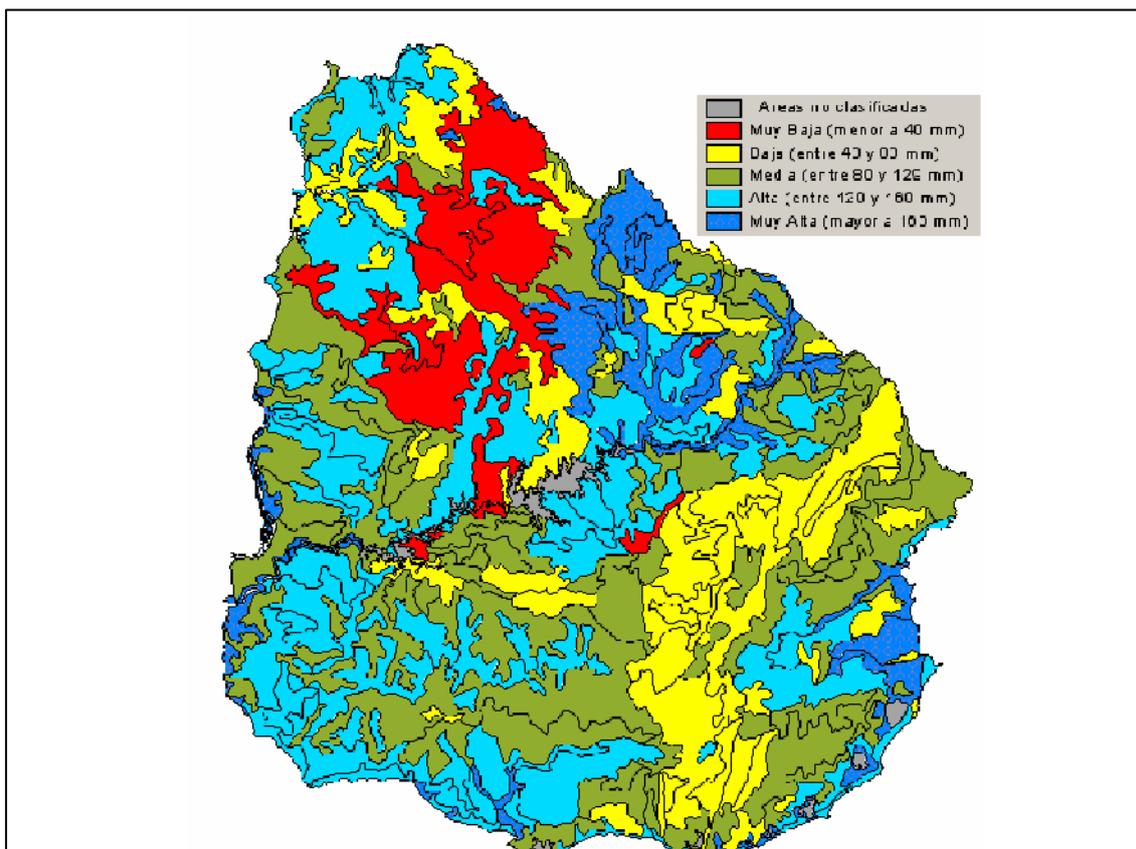


Ilustración 30 - Agua potencialmente disponible en suelos del Uruguay

4.1.13.1 Uso de suelo

Actualmente el uso es agrícola y cuenta con su respectivo Plan de Uso y Manejo Responsable de Suelos, donde se rotan cultivos de sorgo, soja, trigo y soja de segunda. Hasta el año 2009, es sitio fue utilizado como tambo.

La zona actualmente es predominantemente agrícola, con cultivos de cereales y oleaginosos, de invierno y de verano, reservándose las áreas más bajas o con mayor riesgo de erosión para el pastoreo. También se realizan verdes. El uso del suelo ha ido cambiando de tambos a engorde a corral, el cual permite un uso agrícola intensivo del suelo, tanto para la alimentación del ganado como con rubros de exportación como la soja.

4.1.13.2 Riesgo de erosión

Se modeló la erosión aplicando el modelo numérico EROSION 6.0 (Rel.1.0.7) validado y calibrado en el país. Se hizo la modelación como si el suelo estuviera siendo usado con campo natural, que es una opción similar a la que se pretende utilizar, aunque se señala que en el caso concreto de la instalación de un parque fotovoltaico habría modificaciones en la forma en que las precipitaciones alcanzan el suelo y luego escurren por la superficie.

Se utilizó la precipitación de Paysandú, y la combinación de la pendiente media y largo de pendiente que maximizara la estimación de la erosión para el suelo correspondiente a esa ubicación. Para este caso fue 2.8% y 241 m, resultando en 2.3 ton/ha/año, o sea algo mayor a un 30% de la erosión tolerada.

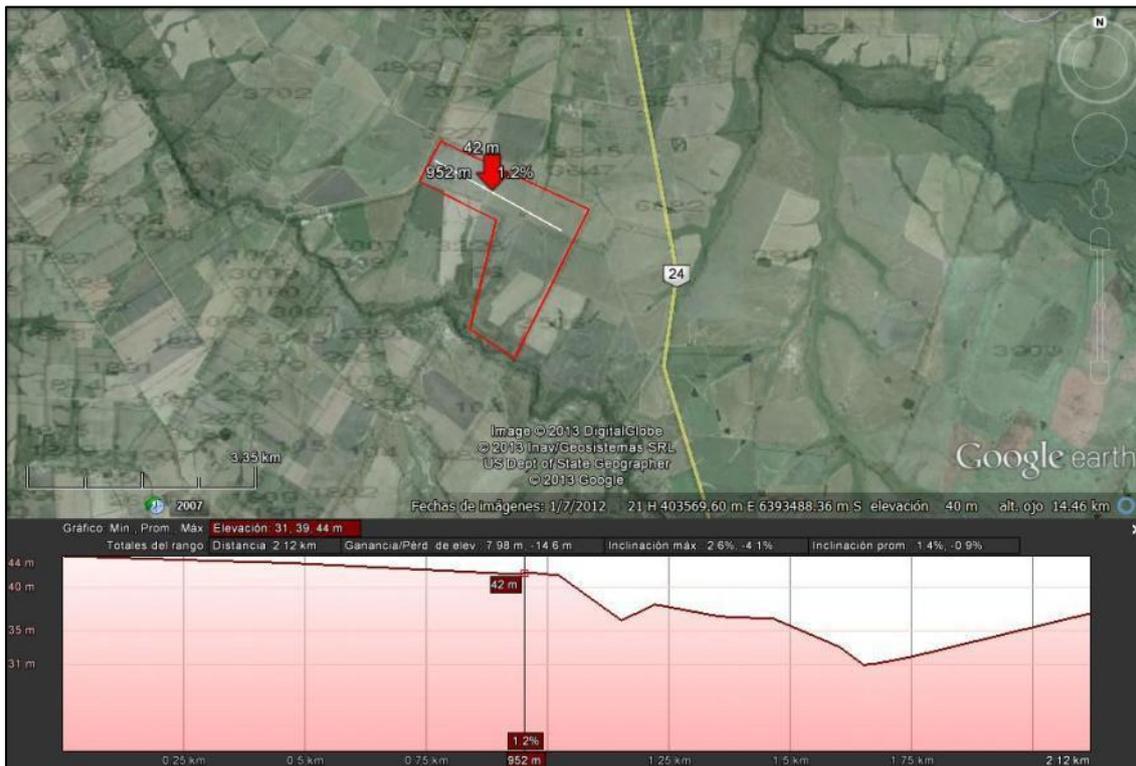


Ilustración 31 – Perfil del terreno

4.1.13.3 Aptitud de uso de la Tierra

Los suelos del sitio son tierras cultivables con escasas limitaciones para la generalidad de los usos A1 (verde claro), tierras cultivables con severas limitaciones A3-e (verde oscuro), y en menor proporción tierras no cultivables, aptas para pasturas y muy limitada para forestales P-r (violeta) y tierras cultivables en condiciones especiales, aptas para producción de pasturas pero con muy severas limitaciones para otros cultivos Ap (amarillo).

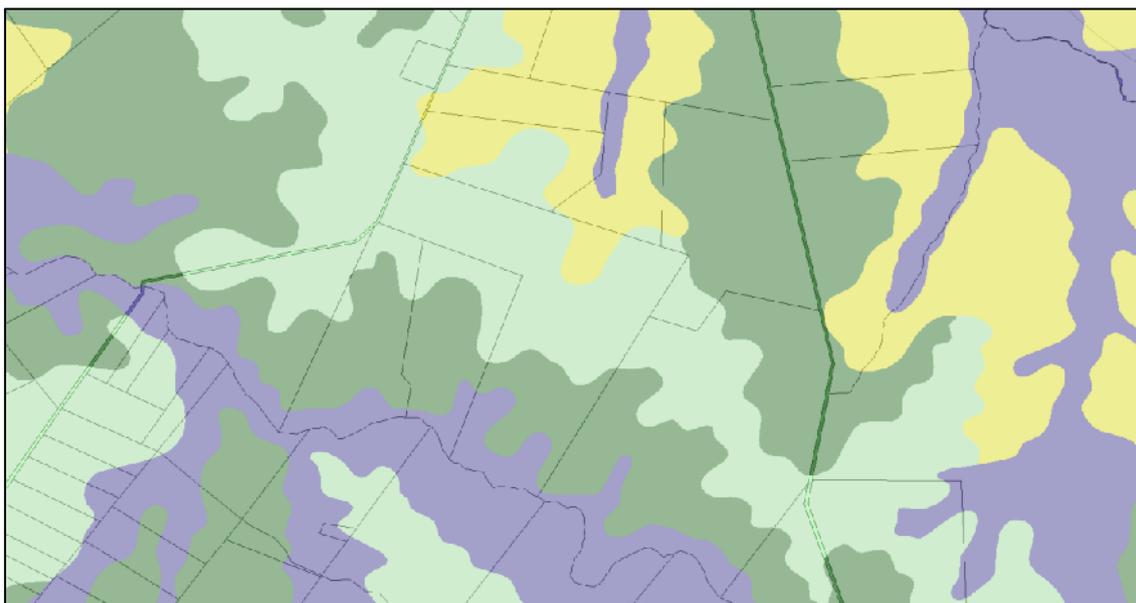


Ilustración 32 – Aptitud del uso de tierra

4.1.13.4 Cobertura del suelo

En la cobertura del suelo de la zona, predomina la cobertura de pradera natural, zonas de cultivo de secano < 2 ha, suelo desnudo asociado a agricultura o plantación forestal y montes nativos según se muestra en la Ilustración 33 extraída del SIG de RENARE.

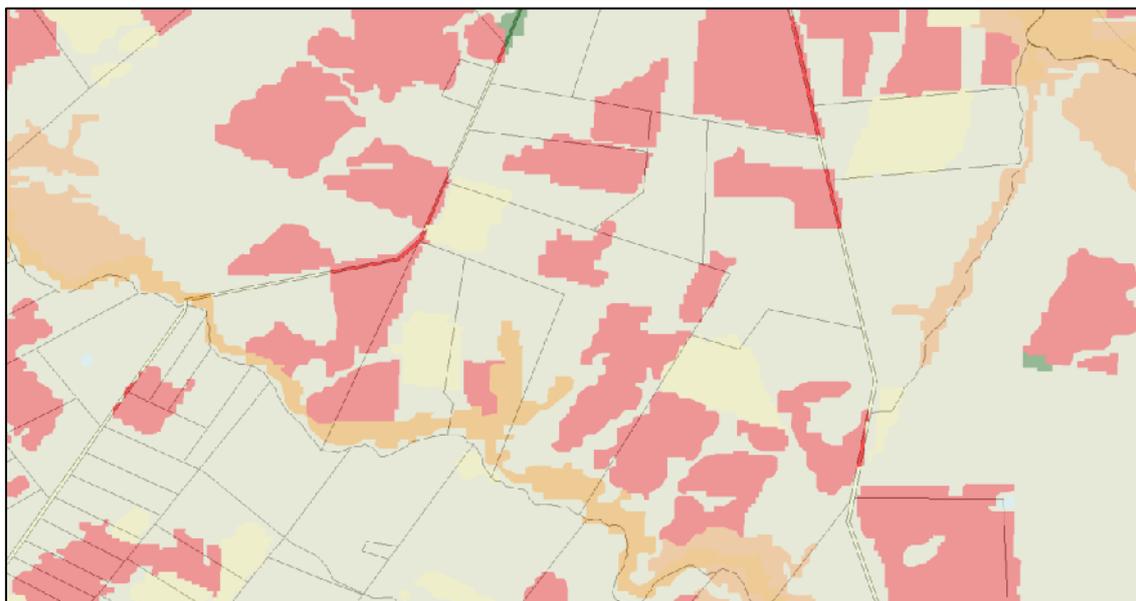


Ilustración 33 - Cobertura del suelo - SIG, RENARE

	Pradera Natural
	Monte Nativo de Galería.
	Cultivo Regado < 2 ha y Cultivo de Secano < 2 ha

4.2 Medio Biótico

Tal como se muestra en el **Anexo 01 – Informe de Medio Biótico**, actualmente el sitio se encuentra plantado de trigo en su totalidad. Según se especifica en dicho informe el medio biótico de la zona litoral oeste sobre el río Uruguay es la faja de nuestro territorio con mayor modificación humana. Son áreas donde la matriz del paisaje está conformada por cultivos industriales, forrajeros o forestales, pero a su vez los ambientes han sido modificados con obras de infraestructura y mayor densidad de viviendas.

4.2.1 Identificación de corredores biológicos

En el estudio realizado por Aldabe⁸, se presentan 22 áreas del Uruguay (Ilustración 34) de importancia para la conservación de 21 especies, que se encuentran en Uruguay, dentro de las 40 aves -en total- cuya supervivencia se encuentra globalmente amenazada o casi amenazada.

En la Ilustración 34 se muestra también el predio que nos concierne (marcada en rojo) y como puede observarse está aproximadamente a unos 20 km (según la escala) del Área

⁸ Aldabe, J., Rocca, P. & Claramunt, S. 2009. Uruguay. Pág. 383 – 392 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

de importancia para las aves “Pastizales de Young” (UY010), la que se compone de una superficie total de 42.500 hás. Asimismo, el lugar está a 8-10 km del Área de importancia para las aves “Pastizales y esteros del Bajo Río Negro” (UY011) la que representa una superficie de 62.000 hás.

Asimismo, teniendo en cuenta los datos del predio y de las áreas importantes para las aves, cerca de él, el lugar donde se piensa colocar la planta de energía fotovoltaica representa un 0.07 %, respecto del total del área en el primer caso (UY010), así como un 0.048 % en el segundo caso (UY011). Lo anterior es así, cuando se relaciona el predio elegido con cada una de las áreas individualmente.

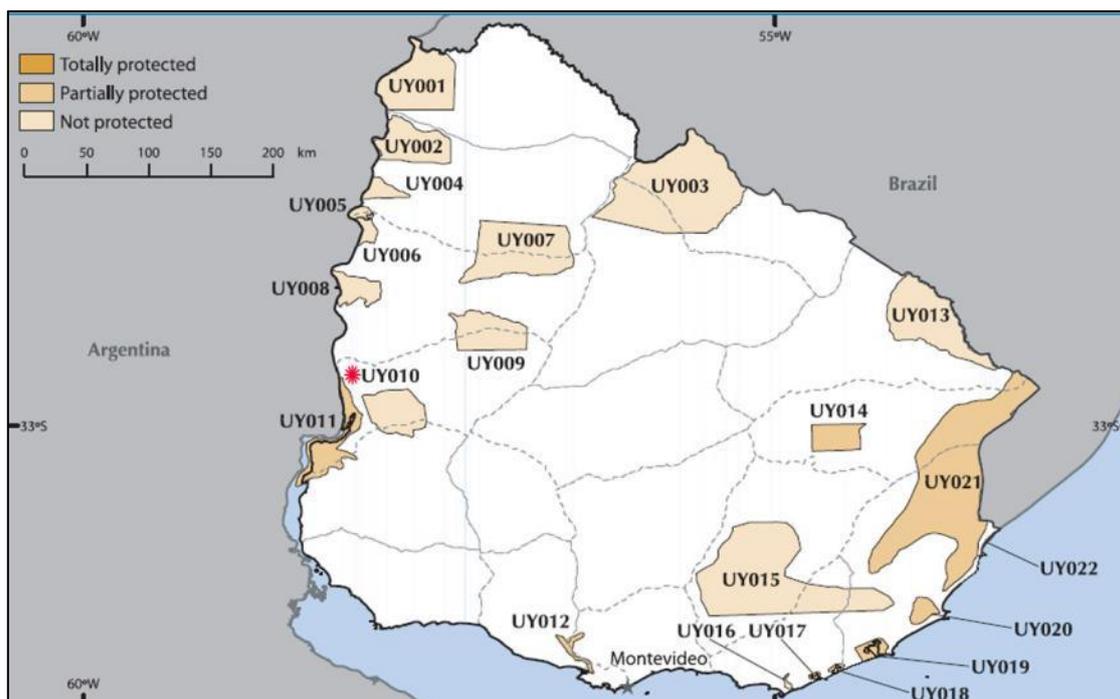


Ilustración 34 - Áreas de importancia para aves en Uruguay

En el predio se tienen las nacientes cañadas intermitentes, tributarias de las cañada de la Estancia y del arroyo Bellaco. Se relevaron diversas especies como paraíso, eucalipto, sauce y acacias. Los montes relevados en el predio son fundamentalmente de paraísos, restando poco de la flora autóctona.

Las praderas naturales han ido modificándose por la agricultura, por las praderas artificiales y los verdes, encontrándose plantas de alfalfa, lotus y trébol blanco

En este caso, al ser cursos de menor porte, la zona de exclusión será menor al de los casos anteriores, y se deberá principalmente a dejar un corredor de drenaje natural en el predio.

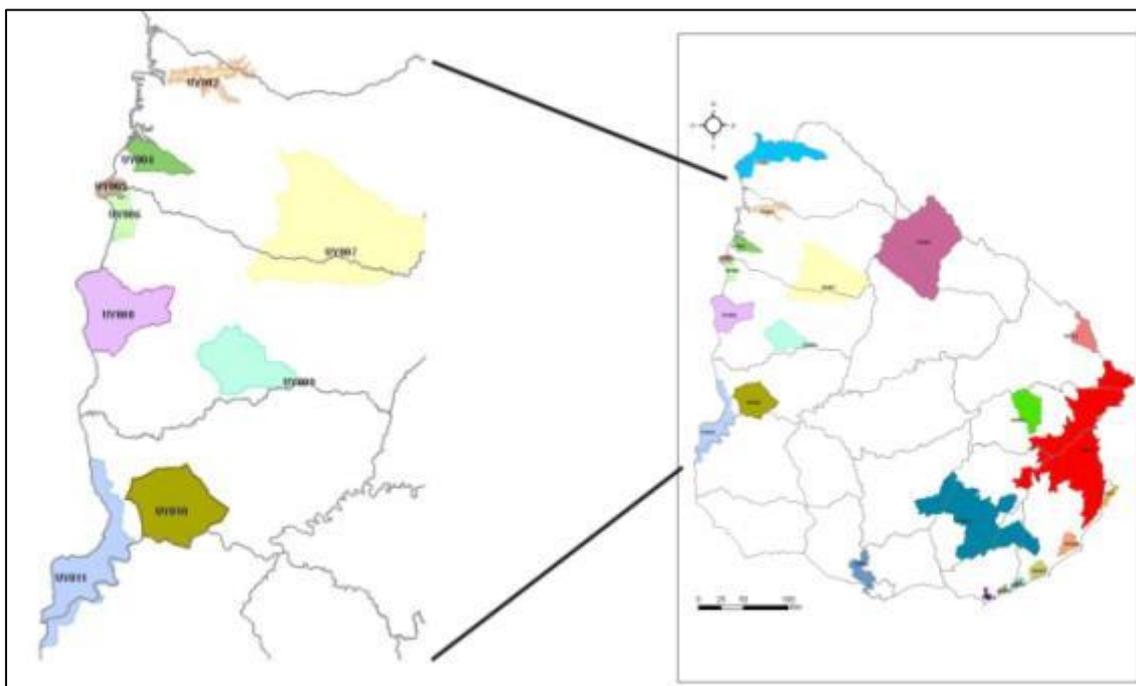


Ilustración 35 – Mapa de áreas de importancia para las aves en Uruguay. A la izquierda aparecen ampliados los departamentos de Salto, Paysandú y Río Negro.

4.2.2 Identificación de áreas sensibles

Área de importancia para las aves “Pastizales de Young” (UY010) a 20 km del sitio y a 8-10 km del Área de importancia para las aves “Pastizales y esteros del Bajo Río Negro” (UY011).

4.2.3 Sistema Nacional de Áreas Protegidas

No se identificaron áreas protegidas próximas a este sitio.

El área protegida más cercana corresponde a los Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay⁹, a aproximadamente 11 km.

⁹ Sistema de humedales, islas e islotes ubicado sobre la costa del Río Uruguay, ingresado al SNAP en el año 2008.



Ilustración 36 - Acceso a Esteros de Farrapos



Ilustración 37 – Mapa de áreas protegidas del Uruguay¹⁰



Ilustración 38 - Vista parcial del predio

¹⁰ Fuente web del SNAP (DINAMA).

4.3 Medio Antrópico

4.3.1 Población¹¹

El departamento de Río Negro tiene un total de 54,765 habitantes con proporciones iguales entre hombres y mujeres, de los cuales solo un 9 % corresponde a población rural.

El medio en el que se desarrollará el proyecto es de características rurales.

En la zona de influencia se localizaron las localidades de San Javier y Tres Quintas a 11 y 14 km respectivamente. De acuerdo con los datos del censo del 2011, San Javier cuenta con 1,781 habitantes y Tres Quintas con 149.



Ilustración 39 - Entrada a San Javier

4.3.2 Vecinos

Se identificaron 3 vecinos próximos al predio como se muestra en la Ilustración 40, de los cuales el más cercano se encuentra a 700 m aproximadamente. Los vecinos relevados, tienen actividad agrícola ganadera, y se identificó un establecimiento de engorde a corral, en el establecimiento de Jvesckuch.

¹¹ www.ine.gub.uy



Ilustración 40 - Identificación de vecinos cercanos

Tabla 14 - Relevamiento de vecinos cercanos

ID	Propietario
V01	Ea. La Fiorentina – CONPRISTE ACCISA
V02	Ea. Los Robles – CONPRISTE ACCISA
V03	Nicolás y Andrés Jvesckuch

4.3.3 Servicios e infraestructura

4.3.3.1 Centros de estudio¹²

Se relevaron dos escuelas rurales cercanas al emprendimiento, como se observa en la Ilustración 44. Y en la localidad de San Javier se relevaron una escuela y un liceo, los cuales se muestran en las Ilustración 41 e Ilustración 42.

¹² <http://mapas.infamilia.gub.uy/>



Ilustración 41 - Escuela San Javier



Ilustración 42 - Liceo de San Javier



Ilustración 43 - Escuela rural N° 14



Ilustración 44 - Localización de escuelas y policlínicos cercanos

4.3.3.2 Centros de salud

El centro de salud más cercano se localiza en San Javier, corresponde a un policlínico de ASSE.

4.3.3.3 Policía

El centro policial más cercano relevado se localiza en San Javier y se muestra en la Ilustración 46.



Ilustración 45 - Policlínica de San Javier



Ilustración 46 - Policía de San Javier

4.3.3.4 Central Reductora de UTE

El predio se encuentra a 800 metros de una subestación reductora San Javier de UTE, de 500 kV a 150 kV, según se muestra en la Ilustración 47.



Ilustración 47 - Central reductora de UTE San Javier

4.3.3.5 Zonas de patrimonio histórico y cultural¹³

No se identificaron zonas de valor histórico y cultural próximos al predio.

Lo más cercano de esta índole corresponde a la localidad de San Javier, patrimonio histórico cultural a 11 km aproximadamente.

Los fundadores de San Javier integraban una comunidad llamada Nuevo Israel, perseguida por el estado ruso de los Zares. Llegaron a Uruguay a principios del siglo XX guiados por Vasili Lubkov. En sus orígenes la colonia funcionó como una especie de ciudad Estado que tenía leyes propias. En 1926 Lubkov perdió la condición de administrador general de la colonia pasando la administración a manos del Banco Hipotecario del Uruguay. Esto generó la partida de Lubkov a la Unión Soviética junto con 50 familias. En este período San Javier se vio marcado por el endeudamiento de los colonos con el Banco Hipotecario, a pesar de esto durante la Segunda Guerra mundial San Javier tuvo participación organizó un comité de ayuda para enviar alimentos y ropa a la URSS.

A mediados de la década del 30 San Javier se había extendido. La población aumentó con la llegada de nuevos pobladores en su mayoría ucranianos.

En 1958 San Javier tenía escuela y liceo creado por un grupo de padres. Dos almacenes abastecían lo general. La comunicación con el exterior no era sencilla ni frecuente. En 1963 San Javier festejó sus 50 años.

¹³Virginia Martínez, **Los rusos de San Javier, Perseguidos por el zar, Perseguidos por la dictadura uruguaya, De Vasil Lubkov a Vladimir Roslik**, Ediciones de la Banda Oriental, Uruguay, 2013

5 Evaluación de Impactos

5.1 Metodología

Se identificarán y evaluarán los impactos – positivos y negativos - que se podrían presentar en las fases de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto, permitiendo así diseñar e implementar el Plan de Manejo Ambiental y Programas de Monitoreo que garanticen la ejecución de medidas de control y seguimiento, para la protección y conservación del entorno. Es de destacar que si bien desde el punto de vista de la normativa nacional, se deberían analizar únicamente los impactos negativos se optó por incluir también los positivos en la identificación y valoración.

El estudio se realizará sobre la base del análisis de los factores ambientales involucrados se tendrá en cuenta las interacciones entre las actividades que se llevarán a cabo en las diferentes etapas con los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales. Esto nos permite detectar aquellos cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

La determinación de los impactos potenciales fue analizada sobre la base de la información recopilada y evaluada *in-situ* con la información técnica propuesta por el equipo de diseño del Proyecto, y fundamentalmente, con la información de proyecto aportada por el cliente a través de sus representantes y técnicos, tanto en forma escrita como verbal.

Para esto se realiza una matriz del tipo de Leopold, en donde se analizarán los impactos de cada aspecto relacionado con la actividad propuesta y para cada una de las fases de la misma.

Luego de la identificación de los impactos se realizará una valoración del impacto utilizando un método de criterios relevantes integrados de acuerdo con la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora¹⁴. En ella se contemplan:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

¹⁴ Conesa Fernández-Vítora, V. 1995. **Auditorías Medioambientales. Guía Metodológica.** Mundi Prensa, Madrid

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación lo que permite generar una matriz de valoración de impacto.

Los impactos una vez evaluados pueden ser jerarquizados según su criticidad, seleccionándose aquellos con mayor valor para aplicación de medidas de mitigación o para la selección de parámetros y procedimientos de monitoreo ambiental. La correspondencia entre el valor de IM y la importancia del efecto pueden ser asimilados de la siguiente manera: si el valor es menor a 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es igual o mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Con dichas herramientas se procede finalmente a elaborar las conclusiones de la valoración y para el caso de los más significativos se comparará contra un marco de referencia, que contemplará en caso de existir a la legislación vigente. En el caso de impactos de menor importancia se recomendarán medidas de prevención o mitigación, cuando sean conocidas y de fácil aplicación.

Para la valoración de los impactos se emplean los siguientes criterios:

Carácter del impacto (CI)	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Efecto (EF)	Momento del impacto (MO)	Acumulación (AC)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Periodicidad (PR)
(+) Positivo	(1) Baja	(1) Puntual	(1) No sinérgico	(1) Fugaz (< 1 año)	D) Directo o primario	(1) Largo plazo	(1) Simple	(1) Recuperable de inmediato	(1) Corto	(1) Irregular
(-) Negativo	(2) Media	(2) Parcial	(2) Sinérgico	(2) Temporal. (de 1 a 10 años)	(I) Indirecto o secundario	(2) Mediano Plazo	(4) Acumulativo	(2) Recuperable a mediano plazo.	(2) Mediano plazo	(2) Periódica
(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados	(4) Alta	(4) Extenso	(4) Muy sinérgico	(4) Permanente. (> 10 años)		(4) Corto Plazo		(4) Mitigable	(4) Irreversible	(4) Continua
	(8) Muy alta	(8) Total				(+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades		(8) Irrecuperable		
	(12) Total	(+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)								

5.2 Fase Construcción

5.2.1 Atmósfera

5.2.1.1 Calidad de aire

5.2.1.1.1 Material particulado

<p><u>Impacto</u> CA-01</p> <p>Disminución de la calidad del aire por contaminación con material particulado</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Nivelación y limpieza del terreno, obras de movimiento de suelos en caso de ser necesarias y construcción de las fundaciones.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>No se prevé obras de movimiento de suelos ni nivelación, en caso de realizarse y durante la etapa de construcción de fundaciones se producirá la emisión de material particulado que modifica la calidad del aire.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se cuenta con buena calidad de aire a nivel de línea base, no se prevé la nivelación del terreno y se trata de una obra civil de pequeño porte, no se verificará una disminución de la calidad de aire significativa durante la ejecución las tareas de construcción del parque.</p> <p>La zona de influencia es de muy baja densidad de población.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -13</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>N/A</p>

5.2.1.1.2 Gases de combustión

<p><u>Impacto</u> CA-02</p> <p>Disminución de la calidad del aire por contaminación con gases de combustión.</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Emisión de gases y material particulado por la combustión de los motores de los vehículos y maquinarias</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Durante la construcción se utilizarán camiones de transporte de material y máquinas hincadora. En todos los caso las maquinarias emiten gases y material particulado por la combustión de los motores.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se cuenta con buena calidad de aire a nivel de línea base, se trata de una obra civil de pequeño porte y no se verificará una disminución de la calidad de aire significativa durante la ejecución las tareas de construcción del parque.</p> <p>La zona de influencia es de muy baja densidad de población.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -14</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>La maquinaria a utilizar contará con la vigencia del certificado de aptitud técnica.</p>

5.2.1.2 Ruido

<p><u>Impacto</u> CA-03</p> <p>Contaminación sonora</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Construcción de las fundaciones y demás estructuras del parque.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Las actividades relacionadas al uso de la maquinaria generan un aumento de la presión sonora sobre el medio.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>El movimiento de maquinaria se realizará en una zona localizada, y no implicará una molestia significativa para los vecinos, que están alejados de la zona de obras.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -15</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>La obra se realiza en una zona rural y se estima que la molestia será poco significativa para los vecinos. De todas formas, se trabajará preferentemente en días laborales, en horarios tales que no perturben las actividades locales.</p>

5.2.2 Suelos

5.2.2.1 Aumento de la erosión

<p><u>Impacto</u> S-01</p> <p>Riesgo de erosión de suelos descubiertos durante la limpieza del terreno, nivelación y manejo de préstamos.</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Limpieza del terreno, y si es necesario nivelación del terreno</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>No se prevé realizar nivelaciones del terreno, se realizará la limpieza del mismo para la construcción de las fundaciones lo que puede generar una exposición de suelos descubiertos, que pueden generar sedimentos y una modificación de la escorrentía superficial.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se trata de una obra localizada por lo que no se prevén impactos significativos debido a la modificación de escorrentía superficial y erosión de suelos.</p> <p>No se prevén obras de movimiento de suelos y nivelación.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -19</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>Minimización del tiempo de exposición, y del área impactada, colocación de coberturas vegetales naturales.</p>

5.2.2.2 Riesgo de contaminación de suelos

<p><u>Impacto S-02</u></p> <p>Contaminación localizada del suelo con materia orgánica y nutrientes</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Descarga de efluentes asimilables a domésticos Disposición de residuos sólidos generados por el obrador</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Dada la necesidad de SSHH para el personal de obra se generan efluentes asimilables a domésticos que generan contaminación localizada de agua y suelos con cargas orgánicas y nutrientes.</p> <p>Por otra parte también se generan residuos sólidos asimilables a domésticos que podrían generar contaminación del suelo con carga orgánica</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se prevé que el número de trabajadores en la construcción no sea alto, por lo tanto no se generarán volúmenes importantes de efluentes y residuos; además existen medidas conocidas para su mitigación por lo que no se considera un impacto significativo.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -12</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>En el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la obra se tendrá en cuenta el manejo de dichos efluentes y residuos, se colocarán baños temporarios y los residuos se enviarán al vertedero municipal</p>

<p><u>Impacto S-03</u></p> <p>Riesgo de contaminación de suelos por volcado de combustibles y lubricantes y por residuos de obra</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Construcción de las fundaciones</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Riesgo de contaminación de suelos por volcado de combustibles y lubricantes, debido al uso de maquinaria durante la etapa de construcción y la generación de residuos provenientes de la etapa de construcción.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>La contaminación de suelos por derrame de combustibles puede implicar un impacto ambiental si la gestión no es adecuada pero con medidas de gestión bien conocidas se puede controlar.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -21</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>En el Plan de Gestión Ambiental de la obra se tendrá en cuenta el manejo de dichos residuos así como de no interferir con ruidos molestos las actividades desarrolladas por los vecinos. Se incluirán inspección de tercera parte para verificar la gestión de la empresa encargada de la construcción.</p>

5.2.2.3 Remoción de vegetación

<p><u>Impacto</u> S-04</p> <p>Pérdida de hábitat o especies. Modificación del paisaje</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Limpieza del terreno para construcción de fundaciones e hincado de estructuras.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Durante la etapa de limpieza del terreno se elimina y/o remueve vegetación y suelos superficiales, pudiendo generar pérdida de hábitat o especies y modificación del paisaje.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se trata de un sitio rural antropizado por lo que no se espera que estos aspectos generen impactos significativos.</p> <p>De acuerdo con el informe del medio biótico adjunto, la proporcionalidad del impacto medida por la importancia del área que representan (0.03 %) con respecto al total de las dos áreas cercanas de importancia para las aves en el país-(UY010 y UY011) les torna prácticamente en insignificantes.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -14</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>N/A</p>

5.2.3 Tránsito

<p><u>Impacto</u> TR-01</p> <p>Aumento del tránsito local</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Funcionamiento del obrador en la etapa de construcción, entrada y salida de maquinaria.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Aumento del tránsito local. Afectación del tránsito y la seguridad vial.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se trata de una etapa puntual, y se tomaran las medidas de mitigación adecuadas de manera de que el impacto no sea significativo.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -15</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/ comentario</u></p> <p>Se realizarán capacitaciones al personal y se colocarán carteles en las zonas de mayor peligro de accidentes.</p>

5.2.4 Población

5.2.4.1 Generación de empleo

<u>Impacto</u> PO-01 Aumento de la tasa de empleo
<u>Acción impactante</u> Construcción del emprendimiento
<u>Descripción del Impacto</u> Para la realización de las obras es necesario contratar personal
<u>Evaluación del Impacto</u> No será necesaria una gran cantidad de personal para las obras se considera un impacto positivo leve.
<u>Valoración</u> IM: +13 Impacto: Leve
<u>Medidas de mitigación/comentario</u> N/A

5.2.5 Patrimonio arqueológico

<p><u>Impacto AR-01</u></p> <p>Afectación del patrimonio arqueológico</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Limpieza del terreno, construcción de las fundaciones. Nivelación de terreno en caso de ser necesario.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Durante la limpieza de terreno y en caso de ser necesaria la nivelación se puede afectar el patrimonio arqueológico</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Los trabajos de actuación arqueológica detallados en el anexo 02 determinan para el área del parque fotovoltaico un impacto nulo sobre entidades arqueológicas históricas y prehistóricas en superficie.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -19</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>En función de las recomendaciones del estudio se realizará un seguimiento durante la obra y si se realiza un hallazgo procederá al rescate de lo descubierto, su registro y todo lo que corresponda según el caso específico antes de proseguir con la ejecución de las obras. El seguimiento especializado se mantendrá mientras exista posibilidad de hallazgos.</p>

5.3 Fase: operación

5.3.1 Suelos

5.3.1.1 Erosión de suelos

<p><u>Impacto</u> SO-05</p> <p>Modificación de la escorrentía superficial, erosión de suelos</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Funcionamiento de la planta fotovoltaica, presencia física de la obra.</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>La presencia física de los paneles genera una modificación de la escorrentía superficial, pudiendo general erosión localizada.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se trata de una obra localizada y se tomarán las medidas necesarias para minimizar los impactos, por lo que no se prevén impactos significativos.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -15</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>Se mantendrá un tapiz vegetal en la zona de la planta y realizar las obras auxiliares y de gestión usuales en el manejo de los predios para evitar los problemas de erosión. Se contará con inspecciones de tercera parte para verificar que estos aspectos ambientales se encuentren bajo control.</p>

5.3.1.2 Riesgo de contaminación de suelos

<p><u>Impacto SO-06</u></p> <p>Contaminación del suelo por una mala gestión del mantenimiento</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Generación de residuos durante la operación de la planta</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Una mala gestión puede hacer que material de mantenimiento como lubricantes, hidrocarburos u otros se depositen en el suelo.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Las necesidades de mantenimiento son puntuales y bien localizadas, se tendrá en cuenta en los procedimientos de gestión el manejo y la disposición de estas sustancias. Los volúmenes que se manejarán son bajos y permiten una adecuada gestión ante posibles contingencias.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -13</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>Se tendrán rutinas de mantenimiento preventivo con protocolos que eviten la mala gestión de los residuos generados en el mantenimiento. Los residuos que se generen en dichas actividades se gestionaran a través del Plan de Gestión correspondiente y su disposición será acorde a la normativa.</p>

5.3.1.3 *Cambio de uso de suelo*

<p><u>Impacto SO-07</u></p> <p>Cambio de uso de suelo</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Instalación de planta fotovoltaica</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Disminución de la superficie destinada a la agricultura</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se trata de un sitio de alto índice CONEAT pero el emprendimiento modificará una zona relativamente menor del área total cultivada afectando de una manera muy baja la actividad agrícola de la zona, por lo que el impacto será de leve a moderado.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -22</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>NA</p>

5.3.2 Presencia física

5.3.2.1 Afectación de la biota

<p><u>Impacto</u> PF-01</p> <p>Afectación de la biota</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Funcionamiento de la planta fotovoltaica, presencia de paneles</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>La presencia física de los paneles puede genera modificaciones en el funcionamiento de la biota del sitio.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>No se cuenta con evidencia de que la operación de la planta afecte la biota de pradera en la que se encuentra. Tampoco hay evidencia de mortandad de aves por colisión con los paneles.</p> <p>La selección del predio se realizó de manera de evitar corredores biológicos y áreas protegidas tal como se puede observar en el Anexo 01</p> <p>La experiencia de gestión de otros parques fotovoltaicos por parte de FRV permite afirmar que no será una afectación significativa.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -17</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>NA</p>

5.3.2.2 Reflejos sobre los paneles

<p><u>Impacto</u> PF-02</p> <p>Generación de accidentes.</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Presencia física de los paneles</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Los reflejos de las luces de vehículos pueden generar accidentes en la ruta a San Javier</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>La disposición de planta es paralela a la ruta cuando uno se viaja con dirección a San Javier por lo que no interceptará la visual de la ruta, en el sentido contrario se tiene una curva de aproximadamente 45° al llegar al predio por lo que si se visualizará el parque.</p> <p>Sin embargo, en este último caso se verán los paneles por la parte posterior dado que los mismos estarán orientados al N para optimizar la generación de energía en función del ciclo solar.</p> <p>A diferencia de otras tecnologías solares (calefactores), los módulos fotovoltaicos están diseñados para absorber toda la radiación posible, ya que los rayos reflejados no producen energía. A título orientativo, aunque son numerosas las instalaciones fotovoltaicas operando en aeropuertos de Estados Unidos¹⁵, los accidentes aéreos que allí han tenido lugar no incluyen ningún caso donde el reflejo provocado por una instalación fotovoltaica haya sido el factor desencadenante¹⁶.</p> <p>Por lo mencionado anteriormente sumado a que no se trata de una ruta muy transitada, se concluye que no existirán impactos significativos derivados del reflejo de las luces de los vehículos.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -22</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>Plantar en la zona sur de la planta fotovoltaica una cortina vegetal que impida la visualización de los paneles cuando se circula desde San Javier hacia la Ruta N°24.</p> <p>Colocar carteles previos indicando a los conductores sobre la próxima presencia del parque y de la necesidad de conducir con precaución.</p>

¹⁵ Aeropuertos de Denver, San Francisco, Fresno, Bakersfield, Oakland, Albuquerque, Boston Logan, San José, Houston, Prescott, Yuma.

¹⁶ US National Transportation Safety Board.

5.3.2.3 Paisaje

<p><u>Impacto</u> PF-03</p> <p>Modificación de la visual respecto a la situación base</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Presencia física de la planta</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>La presencia física genera cambios en la visual respecto a la situación de base.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Esto puede afectar la percepción que tiene de la zona la población cercana o de paso. Se trata de una zona de baja densidad de población y los paneles se podrán ver desde el camino que conduce a la localidad de San Javier. No se trata de una zona visual destacada.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -16</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>NA</p>

5.3.3 Población

5.3.3.1 Actividad económica

<u>Impacto</u> PO-02 Mejoras en la actividad económica
<u>Acción impactante</u> Operación de la planta fotovoltaica
<u>Descripción del Impacto</u> Mejoras en la actividad económica local, mejorar la visibilidad turística permitiendo potenciar el turismo ecológico y diversificar la matriz de generación de energía eléctrica.
<u>Evaluación del Impacto</u> La construcción y operación produce impactos positivos al mejorar la actividad económica de la zona
<u>Valoración</u> IM: +17 Impacto: Leve
<u>Medidas de mitigación/comentario</u> NA

5.3.3.2 *Generación de empleo*

<p><u>Impacto</u> PO-03 Aumento de la tasa de empleo</p>
<p><u>Acción impactante</u> Operación de la planta</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u> Para la realización de las obras es necesario contratar personal</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u> No será necesaria una gran cantidad de personal para las obras se considera un impacto positivo leve.</p>
<p><u>Valoración</u> IM: +14 Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u> N/A</p>

5.4 Fase: Abandono

5.4.1 Población

<p><u>Impacto</u> PO-04</p> <p>Generación de desempleo</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Cese de operación de la planta</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>El personal de mantenimiento de la planta se encontrara desempleado una vez que se abandonen las instalaciones</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Durante la operación no se contará con un número poco significativo de personal por lo que el impacto sobre el empleo es bajo. Asimismo, mejorará su nivel de preparación técnica y agrega conocimiento a la mano de obra local.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -13</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>NA</p>

5.4.2 Presencia física

5.4.2.1 Paisaje

<p><u>Impacto</u> PF-04</p> <p>Modificación del paisaje</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Desmontaje de los equipos</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>La presencia física inadecuada puede generar molestia a los vecinos y posible afectación turística.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se prevé un plan de cierre, por lo que no se considera un impacto significativo</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -15</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>En el desmontaje se verificará que no queden estructuras ruinosas para lo que se deberá contar con un plan de cierre que contemple obras de remediación.</p>

5.4.3 Suelo

5.4.3.1 Riesgo de contaminación de suelos

<p><u>Impacto SO-08</u></p> <p>Contaminación del suelo</p>
<p><u>Acción impactante</u></p> <p>Generación de residuos durante el desmontaje de los equipos</p>
<p><u>Descripción del Impacto</u></p> <p>Contaminación del suelo o el agua por una inadecuada gestión de los residuos del desmonte. Los paneles no tienen componentes que generen residuos que puedan ser clasificados como peligrosos por lo que de manera sencilla se podrá tener una gestión acordada con la autoridad municipal y nacional.</p>
<p><u>Evaluación del Impacto</u></p> <p>Se establece un plan de cierre de operación donde se seguirán una serie de trabajos de desmantelamiento y restauración, de manera controlada y evitando la generación de residuos, por lo que el impacto no será significativo.</p>
<p><u>Valoración</u></p> <p>IM: -14</p> <p>Impacto: Leve</p>
<p><u>Medidas de mitigación/comentario</u></p> <p>Una vez concluida la operación de la planta se seguirán una serie de trabajos de desmantelamiento y restauración bajo un plan de cierre de operación para evitar impactos sobre el sitio en la etapa de abandono.</p> <p>A su se procederá a la revegetación consiguiendo una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación pre-operacional.</p>

6 Lineamientos del Plan de Gestión Ambiental

Se contará con un Plan de Gestión Ambiental, con el objetivo mantener los aspectos ambientales de la operación bajo control.

Se elaborarán procedimientos para aquellos puntos de control operacional que puedan, en caso de malas operaciones, generar impactos significativos, así como actividades de control y monitoreo.

El Plan de Gestión Ambiental permitirá evaluar y formular las acciones de mejora para el cumplimiento de las metas propuestas. Dicho plan se presentará ante las autoridades antes de comenzar la operación del parque.

7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

Se planea un plan de monitoreo con el objetivo de vigilar y controlar los impactos que la obra y operación puedan tener sobre los factores ambientales, entre los que se destacan el monitoreo de:

- la fauna local durante la etapa de construcción y operación
- el suelo observando su evolución luego de la instalación, verificando compactación y estructura
- evolución de los procesos de erosión
- los accidentes viales
- quejas y reclamos de terceras partes

Para esto se contarán con inspecciones de tercera parte que verifiquen el normal funcionamiento tanto de la obra como la operación.

8 Conclusiones

La construcción de la Planta Fotovoltaica no genera impactos ambientales significativos y se adoptarán las medidas de gestión durante la obra que aseguren el mantenimiento de condiciones ambientales en el predio y en el entorno. Asimismo, la empresa manejará criterios de integración con la comunidad, que permite que el personal y los contratistas desarrollen sus actividades sin impactar el entorno social, incrementando el empleo de mano de obra transitoria y local.

En función de lo analizado anteriormente, la ejecución del proyecto tendrá únicamente impactos ambientales negativos no significativos y tolerables para la zona de influencia del mismo.

Anexo 01

Matriz de Leopold

Matriz de Valoración de Impactos

	N Impactos Negativos	P Impactos Positivos	CONSTRUCCIÓN			RESULTADOS		OPERACIÓN		RESULTADOS		ABANDONO		RESULTADOS	
			NIVELCIÓN Y LIMPIEZA DE TERREÑO, OBRAS DE MOVIMIENTO DE SUELOS	COLOCACIÓN DE LOS PANELES	FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR	TOTAL NEGATIVOS	TOTAL POSITIVOS	PRESENCIA FÍSICA DE PANELES	MANTENIMIENTO	TOTAL NEGATIVOS	TOTAL POSITIVOS	GENERALES	DESMANTELACIÓN INSTALACIONES	TOTAL NEGATIVOS	TOTAL POSITIVOS
FRV - Planta Fotovoltaica "San Javier" Matriz de Leopold															
COMPONENTES DEL AMBIENTE															
NATURAL	ATMÓSFERA														
	Calidad de aire	N	N		2	0			0	0				0	0
	Ruido	N	N		2	0			0	0				0	0
	SUELO														
	Alteración de suelos				0	0			0	0				0	0
	Erosión	N			1	0	N		1	0				0	0
	Riesgo de contaminación de suelos			N N	2	0		N	1	0		N	1	0	
	RECURSOS HÍDRICOS														
	Alteración de las características hídricas superficiales				0	0			0	0				0	0
	Riesgos de contaminación de aguas superficiales				0	0			0	0				0	0
	Alteración de las características hídricas subterráneas														
	Riesgo de contaminación de aguas subterráneas				0	0			0	0				0	0
	VEGETACIÓN														
	Pérdida de cobertura vegetal	N			1	0			0	0				0	0
	Alteración de hábitats				0	0			0	0				0	0
	Diversidad				0	0			0	0				0	0
	FAUNA														
	Alteración de hábitats				0	0	N		1	0				0	0
	Desplazamiento de individuos				0	0			0	0				0	0
	Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna				0	0			0	0				0	0
	Afectación de Recursos Hidrobiológicos				0	0			0	0				0	0
	PAISAJE														
	Alteración del paisaje				0	0	N		1	0		N	1	0	
	Presencia física de la obra				0	0			0	0				0	0
	PATRIMONIO NATURAL														
Conservación				0	0			0	0				0	0	
Patrimonio Paleontológico	N			1	0			0	0				0	0	
SOCIO-ECONÓMICO	POBLACION														
	Salud				0	0			0	0				0	0
	Empleo			P	0	1		P	0	1	N		1	0	
	Migraciones				0	0			0	0			0	0	
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS														
	Agrícola				0	0	N		1	0				0	0
	Ganadera				0	0			0	0				0	0
	Extractiva				0	0			0	0				0	0
	Industrial				0	0		P	0	1				0	0
	Comercial				0	0			0	0				0	0
	Turística				0	0	P		0	1				0	0
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS														
	Agua				0	0			0	0				0	0
	Electricidad				0	0	P		0	1				0	0
	Transporte individual				0	0	N		1	0				0	0
	Transporte de carga				0	0	N		1	0				0	0
	Comercial				0	0			0	0				0	0
	Educativa				0	0			0	0				0	0
	Otros (accidentes por reflejos)				0	0	N		1	0				0	0
	PATRIMONIO														
	Cultural				0	0			0	0				0	0
	Histórico				0	0			0	0				0	0
	TOTAL (SUMATORIA)					9	1		8	4				3	0
	PORCENTAJE (%) DE NEGATIVOS Y POSITIVOS					90%	10%		67%	33%				100%	0%

Fase	Impacto	Descripción	Criterios de evaluación											importancia del efecto	clasificación del impacto	
			Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del Impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad			
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR			
C	CA01	Disminución de la calidad del aire por contaminación con material particulado	-	1	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	-13	Compatible
C	CA02	Disminución de la calidad del aire por contaminación con gases de combustión.	-	1	1	1	1	1	D	2	1	1	2	1	-14	Compatible
C	CA03	Contaminación sonora debido al uso de la maquinaria	-	1	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-15	Compatible
C	S01	Riesgo de erosión de suelos descubiertos durante la limpieza del terreno, nivelación y manejo de pres	-	2	1	1	1	2	D	2	1	2	2	1	-19	Compatible
C	S02	Contaminación localizada del suelo con materia orgánica y nutrientes	-	1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	-12	Compatible
C	S03	Riesgo de contaminación de suelos por volcado de combustibles y lubricantes y por residuos de obra	-	1	1	1	1	2	D	4	4	2	2	1	-21	Compatible
C	S04	Pérdida de hábitat o especies. Modificación del paisaje debido a remoción de vegetación	-	1	1	1	1	1	D	1	1	2	2	1	-14	Compatible
C	TR01	Aumento del tránsito local Afectación del tránsito y la seguridad vial	-	1	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-15	Compatible
C	PO01	Generación de empleo durante la realización de obras	+	1	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	Compatible
C	AR01	Afectación del patrimonio arqueológico	-	1	1	1	1	4	D	2	1	1	4	1	-19	Compatible
O	S05	Modificación de la escorrentía superficial, erosión de suelos	-	1	1	1	1	1	D	2	1	2	2	1	-15	Compatible
O	S06	Contaminación del suelo por una mala gestión del mantenimiento	-	1	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	-13	Compatible
O	S07	Cambio de uso de suelo	-	2	1	1	1	2	D	2	1	2	2	4	-22	Compatible
O	PF01	Afectación de la biota	-	1	1	1	1	2	D	2	1	2	2	2	-17	Compatible
O	PF02	Generación de accidentes por reflejo de luces de vehículos en paneles	-	2	1	1	1	2	D	4	1	1	1	4	-22	Compatible
O	PF03	Modificación de la visual respecto a la situación base	-	1	1	1	1	2	D	2	1	2	1	2	-16	Compatible
O	PO02	Mejoras en la actividad económica	+	1	1	1	1	2	D	2	1	2	2	2	17	Compatible
O	PO03	Aumento de la tasa de empleo	+	1	1	1	1	2	D	2	1	1	1	1	14	Compatible
A	PO04	Generación de desempleo	-	1	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	-13	Compatible
A	PF04	Modificación del paisaje	-	1	1	1	1	2	D	2	1	1	1	2	-15	Compatible
A	S08	Contaminación del suelo por los residuos del desmonte	-	1	1	1	1	1	I	1	1	2	2	1	-14	Compatible

Anexo 02

Informe de Medio Biótico

Anexo 01 Flora
Anexo 02 Fauna
Anexo 03 - Fotos

INFORME de MEDIO BIÓTICO

Región San Javier, departamento de Río Negro,

Viabilidad de localización de una planta de energía fotovoltaica



Ing. Agr. Carlos Vaccaro

Octubre 2013

Contenido

1	Introducción	4
1.1	Accesos al predio.....	4
1.2	Descripción del sitio	5
2	Medio biótico	7
2.1	Arroyo Negro y Arroyo Bellaco.....	9
2.2	Fauna.....	14
3	Impactos.....	18
4	Conclusión	19
4.1.1	Cría Doméstica de Capuchinos Género Sporophila por José C. Mazzulla.	26

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Datos catastrales	4
Ilustración 2 - Localización del predio	4
Ilustración 3 - Foto 1 predio	5
Ilustración 4 - Foto 2 predio	6
Ilustración 5 - Foto 3 predio	6
Ilustración 6 - Foto 4 predio	6
Ilustración 7 - Rastrojo foto 1 en frente del predio	7
Ilustración 8 - Rastrojo foto 2 en frente del predio	8
Ilustración 9 - Rastrojo foto 3 en frente del predio	8
Ilustración 10 - Suelos intervenidos en Uruguay	9
Ilustración 11 - Arroyo Negro foto 1	10
Ilustración 12 - Arroyo Negro foto 2	10
Ilustración 13 - Arroyo Negro foto 3	10
Ilustración 14 - Arroyo Negro foto 4	11
Ilustración 15 - Arroyo Bellaco espinillar margen oeste vista al norte	12
Ilustración 16 - Arroyo Bellaco vista al norte	12
Ilustración 17 - Arroyo Bellaco Paso Correa vista al norte.....	12
Ilustración 18 - Medio biótico cercano del predio al sur	13
Ilustración 19 - Medio biótico cercano del predio al norte.....	13
Ilustración 20 - Represa chica inicio del espejo de agua.....	14
Ilustración 21 - Represa chica dique	14
Ilustración 22 - Cita de Hotker et al.....	16
Ilustración 23 - Áreas de importancia para aves en Uruguay4	17
Ilustración 24 - Predio límite SE con vista EW paneo al Norte.....	29
Ilustración 25 - Predio límite SE con vista EW paneo al Norte.....	29
Ilustración 26 - Secuencia Arroyo Negro margen oeste al norte	30
Ilustración 27 - Arroyo Negro vista al Sur margen oeste	30
Ilustración 28 - Camino vecinal del predio al sur	33

Ilustración 29 - Camino vecinal a San Javier desde Ruta 24.....	36
Ilustración 30 - Paraísos y Eucaliptos sobre camino vecinal San Javier al norte	37
Ilustración 31 - Ciprés fúnebre y Pino sobre camino vecinal San Javier al norte.....	37

Anexos

- A01 Flora
- A02 Fauna
- A03 Fotos

1 Introducción

La importancia que reviste evaluar la posible ubicación de una planta de energía fotovoltaica es el motivo que provoca el desarrollo del presente trabajo. En él se realizará la descripción del medio biótico de la región donde se encuentra un sector de 30 hás (color amarillo) comprendido en el padrón 3228, de la sección catastral N° 3 en el departamento de Río Negro (Ilustración 1),

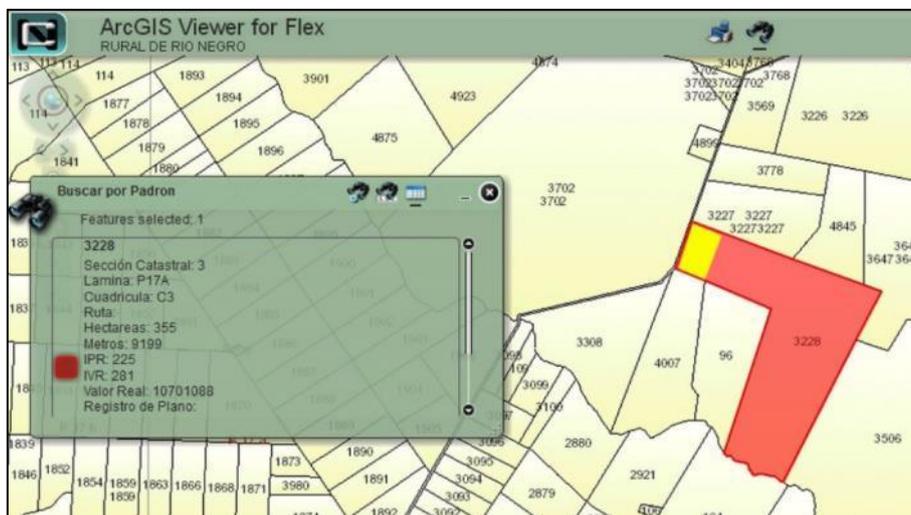


Ilustración 1 - Datos catastrales

1.1 Accesos al predio

El mencionado sitio se halla a 34.5 kms al sur de la ciudad de Paysandú, de los cuales 4.5 Kms se recorren por camino vecinal (en rojo) y otros 30 kms por la ruta 24 como puede observarse en la Ilustración 2. En imagen satelital, allí presentada, vale la pena destacar que al norte del área que nos concierne, se encuentra aproximadamente a 1 kilómetro la Subestación de UTE San Javier (color verde fluorescente).

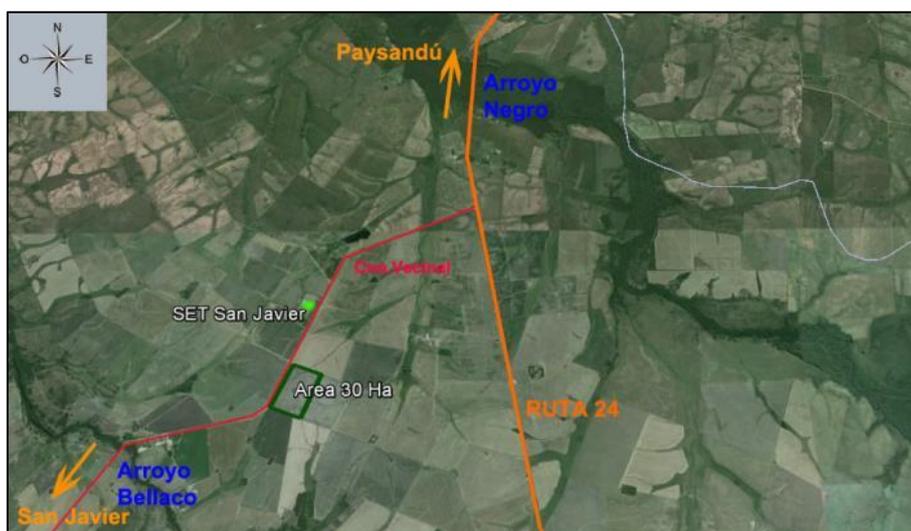


Ilustración 2 - Localización del predio

1.2 Descripción del sitio

El sitio fue visitado el día 6 del corriente y se comprobó que actualmente se encuentra plantado de trigo en su totalidad. A continuación se presentan cuatro imágenes (ilustraciones 3-6) que fueron tomadas en el vértice NW del predio, sobre el camino vecinal, enfocando hacia el Este y haciendo un paneo de izquierda a derecha. En la Ilustración 6 se Puede ver un rastrojo sobre su margen derecha (presumiblemente de soja). Más adelante, se mostrará el estado de dicho ambiente que está ubicado en toda la franja enfrente del predio, hasta llegar a la subestación de UTE a 1 km al norte del mismo.



Ilustración 3 - Foto 1 predio



Ilustración 4 - Foto 2 predio



Ilustración 5 - Foto 3 predio



Ilustración 6 - Foto 4 predio

2 Medio biótico

Según se especifica en Ecología del Paisaje¹ esta zona litoral oeste sobre el río Uruguay es la faja de nuestro territorio con mayor modificación humana. Son áreas donde la matriz del paisaje está conformada por cultivos industriales, forrajeros o forestales, pero a su vez los ambientes han sido modificados con obras de infraestructura y mayor densidad de viviendas. En estas zonas los ecosistemas con menor modificación que pueden encontrarse son corredores de bosques cerca de cursos de agua, así como pajonales. También, pueden existir corredores sobre rutas o caminos vecinales, que no han sido muy modificados, al igual que pequeñas manchas fragmentadas que han quedado así por diversos motivos: topografía, suelos, etc. Más adelante, explicaremos los casos del Arroyo Negro y el Arroyo Bellaco que son las dos principales vertientes en la zona. Respecto a corredores del camino vecinal, en este caso, son permanentemente modificados, al menos en uno de sus lados, como se observará en varias ilustraciones. Por otra parte, las manchas aisladas que pueden observarse corresponden generalmente a ciertos grupos de árboles que por diversos motivos no fueron modificados, entre ellos, el acceso a dicho punto del terreno. A continuación, se presenta el rastrojo frente al predio que nos concierne donde prácticamente no se ven árboles, hasta los eucaliptos observables más allá de la subestación.



Ilustración 7 - Rastrojo foto 1 en frente del predio

¹ G.Evia, E.Gudynas, Ecología del Paisaje en Uruguay, DINAMA & Junta de Andalucía, Cap.9, Litoral Sur-Oeste.2009



Ilustración 8 - Rastrojo foto 2 en frente del predio



Ilustración 9 - Rastrojo foto 3 en frente del predio

La Ilustración 9, demuestra lo comentado acerca de la modificación del paisaje en esta región. En ella, pueden resaltarse varios aspectos: 1) el efecto paisajístico causado por la subestación de UTE San Javier, 2) la modificación a ambos lados del camino vecinal por el desarrollo de cultivos industriales, 3) el corredor del camino que es permanentemente mantenido de un lado, no con la misma asiduidad del otro (en este caso izquierdo) por lo que pueden apreciarse todo tipo de malezas típicas de un campo degradado debido a dicho manejo: chircas, cardillas, carquejas, etc. En resumen, en la siguiente Ilustración 10, se observa la clasificación de suelos intervenidos en Uruguay realizado por el equipo de suelo rural de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, en 1993/1994, y podemos concluir que el sitio que nos compete

(marcado en rojo) está dentro del área de suelos de nuestro país intervenidos entre el 70 al 95%.

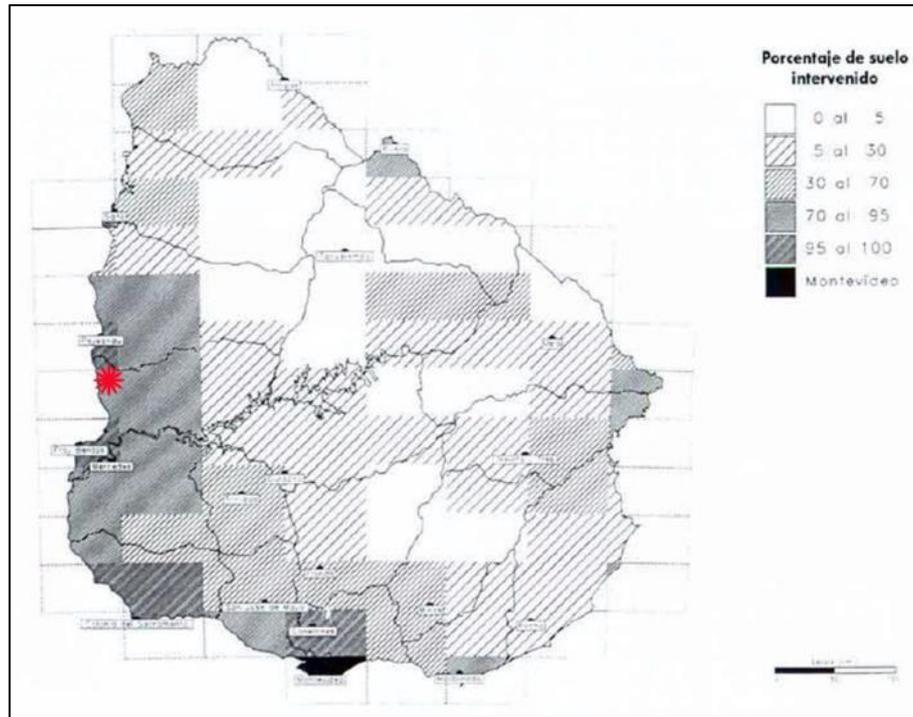


Ilustración 10 - Suelos intervenidos en Uruguay

2.1 Arroyo Negro y Arroyo Bellaco

De lo anterior, se desprende la importancia que, dentro de esta región, alcanzan los ecosistemas del arroyo Negro ubicado aproximadamente a unos 9 km, hacia el norte, sobre la ruta 24 y del arroyo Bellaco a unos 2 km, hacia el sur, por el camino vecinal que pasa frente del predio. Ambos presentan una flora cerca del agua que se enmarca en lo generalmente denominado como monte ribereño y otra, al alejarse un poco de sus costas, como monte de parque.

A continuación, se presentan sólo algunas imágenes ilustrativas de ambos arroyos, luego, en el Anexo 3 - Fotos, se incluyen varias secuencias con mayores detalles de estos dos ecosistemas que caracterizan la región. Puede destacarse que el primero de ellos presenta una densidad bastante mayor que el otro. Sin embargo, en los dos casos, se nota que han sido cultivados los terrenos próximos a sus costas en ambas márgenes. Vale decir que el monte original, no intervenido, se mantiene únicamente muy cercano a los cursos de agua.

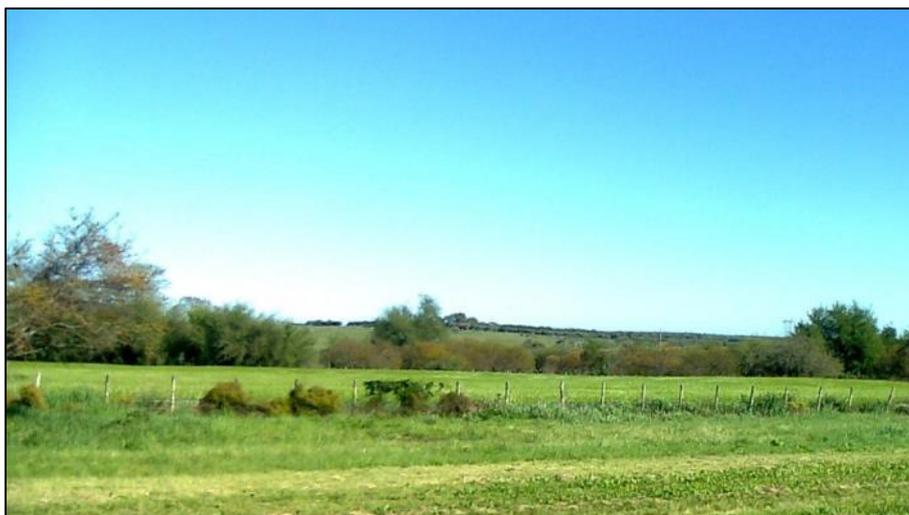


Ilustración 11 - Arroyo Negro foto 1



Ilustración 12 - Arroyo Negro foto 2

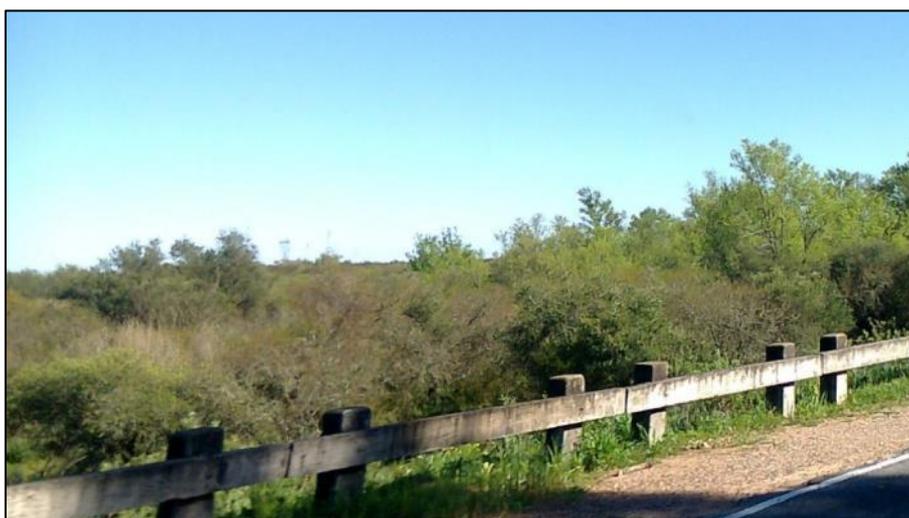


Ilustración 13 - Arroyo Negro foto 3



Ilustración 14 - Arroyo Negro foto 4

En la primera imagen del arroyo Negro, de la margen oeste yendo hacia el norte, se nota su monte parque con algarrobos, espinillos, cina-cinas y coronillas, etc. Al igual que una pradera que abarca la superficie entre los anteriores y el alambrado. En las restantes imágenes, mientras se cruza el puente, pueden observarse las especies más típicas de monte ribereño, como ser: sauces criollos, sarandíes, mataojos, ceibos, blanquillos, molles rastreros, etc. Las secuencias de fotos mostrando la otra margen se completarán en el Anexo 3-Fotos. Asimismo, se entiende que no es pertinente extender el cuerpo del presente informe agregando nombres de la vegetación avistada, por lo tanto, en el Anexo 1-Flora, se detallarán todas las especies encontradas en los diferentes ecosistemas visitados.

Seguidamente, se presentarán varias imágenes del Arroyo Bellaco, sobre el Paso Correa, que fueron obtenidas viajando por el camino vecinal desde la localidad de San Javier hacia el predio de nuestro interés, vale decir yendo de suroeste a noreste. En la primera toma, puede observarse el espinillar presente, a lo largo de la margen oeste del arroyo, el cual se va espesando como monte ribereño a medida que nos acercamos al paso.

En el Anexo 3-Fotos se presentará otra secuencia con vista al sur, o sea, yendo del predio hacia San Javier. En ella podrá notarse que existe mayor intervención humana, en la otra margen, puesto que hay un establecimiento que tiene un feedlot e importantes infraestructuras.



Ilustración 15 - Arroyo Bellaco espinillar margen oeste vista al norte



Ilustración 16 - Arroyo Bellaco vista al norte



Ilustración 17 - Arroyo Bellaco Paso Correa vista al norte

2.2 Situación del medio biótico

Con las siguientes imágenes satelitales pretendemos resumir la situación del medio biótico en la región del predio, tanto al sur como al norte. En la primera, Ilustración 18, se ve el camino vecinal (en rojo) y luego del Paso Correa se aprecia claramente la infraestructura del establecimiento de engorde a corral en la margen norte del Arroyo Bellaco. A continuación, está el predio que nos concierne cultivado de trigo, luego la subestación de UTE (verde fluorescente) y, en la Ilustración 19, se ve -más al norte- una pequeña represa de agua donde fue observada la mayoría de las aves del área. Mirando detenidamente en ambas ilustraciones se nota que el corredor del camino es muy angosto, así como también que las manchas son áreas donde persisten grupos de árboles. En las distintas fotos podrá comprobarse que en algunos es flora autóctona: como ser espinillos y algarrobos en grupillos aislados, mientras que en otros son ejemplares exóticos: islas de eucaliptos, grupos de pocos paraísos, algunos cipreses, etc. seguramente introducidos por el hombre, de los que dejaremos testimonio fotográfico en el Anexo 3. Es claro que desde el punto de vista de la flora, tanto el predio como la región presentan una importante intervención humana.

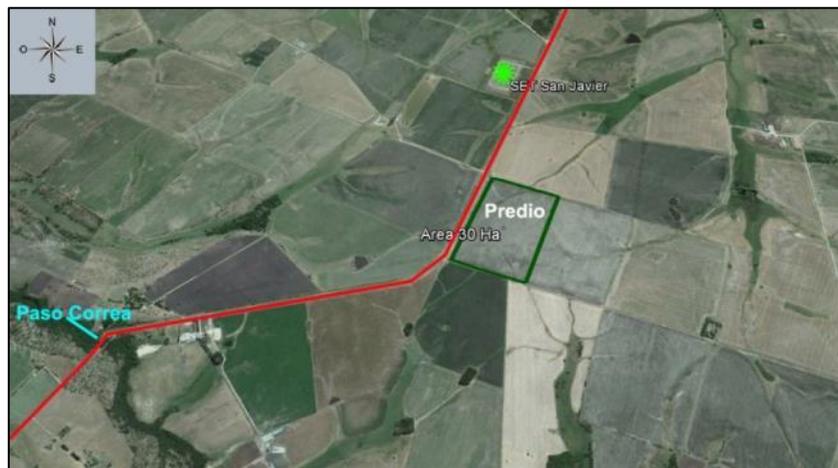


Ilustración 18 - Medio biótico cercano del predio al sur



Ilustración 19 - Medio biótico cercano del predio al norte

2.3 Fauna

Respecto a la fauna, durante la visita al área, únicamente pudieron observarse vertebrados y dentro de ellos 36 especies de aves, gran parte de ellas e encontró cercana a la represa chica que se presenta en la Ilustración 20. Por otra parte, se observó un solo mamífero, introducido, una liebre (*Lepus europaeus*), del Orden Lagomorpha, familia Leporidae. Lamentablemente, no se pudieron registrar anfibios, peces o reptiles. Todas las especies de aves avistadas serán detalladas en el Anexo 2.



Ilustración 20 - Represa chica inicio del espejo de agua



Ilustración 21 - Represa chica dique

3 Viabilidad del predio

Para estudiar la viabilidad del predio en cuanto a la instalación de una planta de energía fotovoltaica se deben hacer varias consideraciones. Ciertamente, las mismas, no están principalmente relacionadas a la flora del lugar, puesto que como ha sido demostrado se halla completamente intervenida por el hombre. Incluso, en nuestra opinión, podría estimarse que el impacto paisajístico de una planta -de tal naturaleza- sería menor que el de la subestación de UTE localizada un kilómetro más al norte sobre el mismo camino vecinal.

Entonces, en este caso, los reparos a considerarse están relacionados mayormente a la fauna del sitio y, en particular, a ciertas aves cuya sobrevivencia es frágil. Se han hecho estudios al respecto de las aves amenazadas y casi amenazadas, en nuestro país, así como existen algunos estudios a nivel internacional. Por ejemplo Zhu² afirma que las energías alternativas para la generación de electricidad están vistas como que no generan daño y, sin embargo, siempre existen consecuencias ambientales, ya sea desde un punto de vista estético o porque debido al requerimiento de grandes áreas para su instalación, se afecta consecuentemente los ecosistemas provocando cambios en los hábitats de aves, peces, etc.

Por su parte, Hermann Hötker³ y colaboradores, en su estudio (Impactos sobre la biodiversidad por la explotación de fuentes de energía renovables: El ejemplo de aves y murciélagos), dice textualmente (ver Ilustración 22) que con respecto a la energía solar no hay estudios concretos en relación con aves y murciélagos, pero que las consecuencias podrían ser similares a las de los casos en que se utiliza energía eólica y si han sido estudiados.

Por tanto, se generan dos posibles consecuencias:

- 1) el desplazamiento de aves y murciélagos, en época de reproducción o no, desde las áreas utilizadas para los parques de energía solar
- 2) la mortalidad por colisión de los antedichos individuos con los paneles solares.

En cualquier caso, al presente no existe indicación de la significancia de las posibles colisiones y, por lo tanto, es necesario desarrollar mayor cantidad de investigaciones.

² Zhu, J. & Cheung, K. 2013. Summary of environment impact of renewable energy resources. *Advanced Materials Research* (616-618): 1133-1136.

³ Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Solar energy

The usage of solar energy for generating electricity has recently undergone a rapid increase. Although solar cells (both for electricity generation and heating water) have so far mainly been installed on buildings, now solar parks covering several hectares are starting to come into operation. The impacts on birds and bats of such installations, where solar panels are installed on frames on uncultivated land, are almost completely unknown. There are two possible impacts, analogous to those at wind farms: (1) displacement of breeding and non-breeding birds, as well as bats, from the area of the solar parks; and (2) collision mortality.

Birds and less so bats could become collision victims, because the more or less reflective surfaces of the solar cells could imitate areas of water, to which the birds are attracted. This phenomenon occurs regularly on roads after falls of rain, and water birds are caught in this trap. Potential victims are waders and waterfowl, which mainly migrate at night. At present there is no indication as to whether such collisions are significant and therefore further research is needed (see chapter 8).

Ilustración 22 - Cita de Hotker et al.

Al mismo tiempo, las opiniones anteriores, también, deben ponerse en el contexto de las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad relacionada con ciertas aves, en nuestro país, me refiero al trabajo de Aldabe⁴ et al. En dicho estudio, se presentan 22 áreas del Uruguay (Ilustración 23) de importancia para la conservación de 21 especies, que se encuentran en Uruguay, dentro de las 40 aves -en total- cuya supervivencia se encuentra globalmente amenazada o casi amenazada.

⁴ Aldabe, J., Rocca, P. & Claramunt, S. 2009. Uruguay. Pág. 383 - 392 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

4 Impactos

En cuanto a impactos esperables provocados por plantas de energía solar, la empresa Solafrica Thermal Energy (Pty) Ltd presentó un estudio⁵ donde se analizan varios:

Impactos Negativos

El primer impacto negativo es el ruido, tanto terrestre como acuática. Este ruido puede ser considerado como un impacto negativo a nivel local y regional. El segundo impacto negativo es el cambio de paisaje, el cual puede ser considerado como un impacto negativo a nivel local y regional. El tercer impacto negativo es el cambio de uso de suelo, el cual puede ser considerado como un impacto negativo a nivel local y regional. El cuarto impacto negativo es el cambio de vegetación, el cual puede ser considerado como un impacto negativo a nivel local y regional. El quinto impacto negativo es el cambio de fauna, el cual puede ser considerado como un impacto negativo a nivel local y regional.

Impactos positivos

El primer impacto positivo es el empleo a medio y largo plazo, durante la fase de explotación, generado por componentes operacionales incluyendo la seguridad, la administración, operadores, etc. Este empleo puede ser considerado como un impacto positivo a nivel local y regional. El segundo impacto positivo es el aumento de la productividad, el cual puede ser considerado como un impacto positivo a nivel local y regional. El tercer impacto positivo es el aumento de la calidad de vida, el cual puede ser considerado como un impacto positivo a nivel local y regional. El cuarto impacto positivo es el aumento de la inversión, el cual puede ser considerado como un impacto positivo a nivel local y regional. El quinto impacto positivo es el aumento de la recaudación de impuestos, el cual puede ser considerado como un impacto positivo a nivel local y regional.

En resumen, si bien pueden existir impactos negativos, como los arriba mencionados, los primeros tienen un carácter permanente y, sin embargo, la proporcionalidad de los mismos medida por la importancia del área que representan (0.03 %) con respecto al total de las dos áreas cercanas de importancia para las aves en el país-(UY010 y UY011) les torna prácticamente insignificantes.

El tercero, el cuarto y el sexto impacto negativo tienen un carácter más temporal, el tiempo que dure la construcción. El quinto impacto mencionado debe relativizarse si pensamos en la Subestación de UTE localizada a 1 km del predio. Pero además, este impacto puede ser remediado casi completamente. La afectación paisajística que provoque la planta fotovoltaica puede ser disimulada con la planeación de una cortina triple de árboles nativos, de diferente

⁵ Solafrica CSP EIA_revised EIR_CH08 & 09. Environmental impact report. Environmental impact assessment for a Proposed 75 mw concentrating Solar Thermal Power Plant and associated Inf in the Siyanda district, Northern cape.

porte, rodeando el perímetro total del predio. Como sugerencia, la triple fila podría constituirse para la parte exterior, sobre el cerco, con Jasmín del país (*Jasminum officinale*) o Mburucuyá (*Passiflora coerulea*), en el medio Lantana (*Lantana cámara*) o Cola de zorro (*Cortaderia sellowiana*) y en el interior Anacahuita (*Schinus molle*) o Espinillos (*Acacia caven*).

En cuanto a los potenciales impactos positivos de la construcción de la planta fotovoltaica, puntualizados anteriormente, no hay duda que la mayoría de ellos son esperables, aunque es difícil considerar la dimensión de su verdadero impacto en el área. Como en el caso de los negativos, el primero y el tercero son temporales. El segundo depende en gran parte de la política que aplique la empresa, al igual que los restantes dependen, en gran medida, de las oportunidades que pueda generar la Municipalidad local respecto a cada uno de ellos. No es menor la importancia de generar servicios de electricidad con energía limpias tanto dentro de esta región como a nivel de país.

5 Conclusión

Por tanto como conclusión, en mi opinión, existen muchos más factores positivos que negativos para la construcción de la planta de energía fotovoltaica en el sector de 30 hás dentro del padrón 3228, objeto de este informe. A su vez los posibles impactos negativos identificados no resultan significativos desde el punto de vista del medio biótico

Ing. Agr. Carlos Vaccaro

6 Bibliografía

Aldabe, J., Rocca, P. & Claramunt, S. 2009. *Uruguay*. Pág. 383 - 392 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

Azpiroz, A.B., Alfaro, M. & Jiménez, S. 2012. Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo.

DINAMA, SNAP. "Áreas Protegidas" [mapa en línea], en: Dirección Nacional de Medio Ambiente (www.dinama.gub.uy), Uruguay, s.f. Disponible en Internet: http://www.dinama.gub.uy/sia/areas_protegidas/map.phtml.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Solafrica CSP EIA_revised EIR_CH08 & 09. Environmental impact report. Environmental impact assessment for a Proposed 75 mw concentrating Solar Thermal Power Plant and associated Inf in the Siyanda district, Northern cape.

Anexo 01

Flora

Monte ribereño

Algarrobo (*Prosopis nigra*); Arrayán (*Blepharocalyx tweediei*); Sarandi_colorado (*Cephalanthus glabratus*); Sauce criollo (*Salix humboldtiana*); Ceibo (*Erythrina cristagalli*); Mataojos (*Pouteria salicifolia*); Pitanga (*Eugenia uniflora*); Canelón (*Rapanea laetevirens*); Molle rastrero (*Schinus longifolius*);

Monte parque

Coronilla (*Scutia buxifolia*); Ñandubay (*Prosopis algarrobilla*); Tala (*Celtis spinosa*); Espinillo (*Acacia caven*); Cedrón del monte (*Aloysia gratissima*); Chañar (*Geoffroea decorticans*); Cinacina (*Parkinsonia aculeata*); Inga (*Inga uraguensis*); Timbo (*Enterolobium contortisiliquum*); Francisco alvarez (*Luehea divaricata*); Espina corona (*Gleditsia amorphoides*); Angico (*Parapiptadenia rigida*); Lapacho (*Tabebuia ipé*); Chal-chal (*Allophylus edulis*); Anacahuita (*Schinus molle*).

Otros

Ombú (*Phytolacca dioica*); Laurel_común (*Laurus nobilis*);

Exóticos

Ciprés lamerciana (*Cupressus macrocarpa var-lambertiana*); Ciprés fúnebre (*Cupressus sempervirens var-stricta*); Eucalipto criollo (*Eucalyptus globulus*); Ligustro (*Ligustrum lucidum*); Paraíso (*Melia azedarach*); Álamo plateado (*Populus alba*); Palma de Canarias (*Phoenix canariensis*); Tipa (*Tipuana tipu*).

Malezas

Carquejas (*Baccharis articulata*; *Baccharis trimera*); Chirca (*Eupatorium buniifolium*); Chilca blanca (*Baccharis dracunculifolia*); Apio cimarrón (*Ammi majus*); Yerba Carnicera (*Conyza bonaerensis*); Caraguatales (*Eryngium sp.*); Cardilla (*Eryngium horridum*); Gramilla (*Cynodon dactylon*).

Anexo 02

Fauna

Especies avistadas en la visita al predio de San Javier

NOMBRE ESPAÑOL	NOMBRE CIENTÍFICO
Benteveo Común	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Biguá Común	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Calandria Común	<i>Mimus saturninus</i>
Carancho	<i>Caracara plancus</i>
Cardenal Copete Rojo	<i>Paroaria coronata</i>
Carpintero de Campo	<i>Colaptes campestris</i>
Chajá	<i>Chauna torquata</i>
Chimango	<i>Milvago chimango</i>
Chingolo Común	<i>Zonotrichia capensis</i>
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>
Cuervillo de Cañada	<i>Plegadis chihi</i>
Diuca	<i>Diuca diuca</i>
Dorado	<i>Sicalis flaveola</i>
Espátula Rosada	<i>Platalea ajaja</i>
Espinero	<i>Anumbius annumbi</i>
Fiofío Común	<i>Elaenia parvirostris</i>
Gallineta Grande	<i>Aramides ypecaha</i>
Garibaldino	<i>Chrysomus ruficapillus</i>
Garza Blanca Chica	<i>Egretta thula</i>
Garza Blanca Grande	<i>Ardea alba</i>
Gavilán Común	<i>Buteo magnirostris</i>
Golondrina Azul Chica	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
Golondrina Parda Chica	<i>Riparia riparia</i>
Halconcito Común	<i>Falco sparverius</i>
Hornero	<i>Furnarius rufus</i>
Macá Pico Grueso	<i>Podilymbus podiceps</i>
Paloma de Monte	<i>Patagioenas picazuro</i>
Pecho Colorado	<i>Sturnella superciliaris</i>
Sabiá Común	<i>Turdus amaurochalinus</i>
Tero Común	<i>Vanellus chilensis</i>
Tijereta	<i>Tyrannus savana</i>
Torcacita Común	<i>Columbina picui</i>
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
Tordo Común	<i>Molothrus bonariensis</i>
Viudita Blanca Común	<i>Xolmis irupero</i>
Viudita Gris	<i>Xolmis cinereus</i>

Por la importancia que revisten las especies de Capuchinos se incluyen dos interesantes artículos sobre el Género *Sporophila* y datos sobre el Dragón.

grupo de 11 especies de reducido tamaño, que viven en ambientes de pastizales, arbustivos y bañados, en zonas tropicales y subtropicales de América. La mayoría de las especies de Capuchinos presentan grandes problemas de clasificación y conservación a nivel mundial. Uno de los principales motivos es que las diferentes especies se distinguen entre sí solamente por la coloración de los machos adultos con plumaje nupcial, ya que hembras, juveniles y machos adultos con plumaje invernal de las diferentes especies son prácticamente indistinguibles. Muchas especies consideradas como tales actualmente por la ciencia, dejan muchas dudas, pudiendo tratarse algunas de polimorfismos o variantes dentro de una misma especie y subespecie, o tratarse de subespecies diferentes dentro de determinada especie, e incluso podríamos estar frente a híbridos resultantes del cruce entre dos especies diferentes o de mestizos entre dos subespecies de una misma especie. Con esta situación que se presenta, no es difícil imaginar las dificultades que existen para los investigadores llegar a determinar un estatus exacto de las diferentes variedades, así como conocer sus requerimientos ecológicos, su distribución, su comportamiento, su reproducción, etc. información imprescindible a la hora de planificar estrategias de conservación, algo que se dificulta aún más si tenemos en cuenta que siendo especies migratorias hay que considerar su conservación tanto en zonas de cría como de invernada. Algo que sí queda claro es que las poblaciones de la mayoría de las especies de Capuchinos declinan cada año, siendo la principal causa de esto la destrucción y modificación de su hábitat, principalmente de los pastizales altos debido al avance de la ganadería, los monocultivos, la forestación y la desecación de bañados; otro problema que afrontan es la captura y comercio ilegal como aves ornamentales debido a sus bellos cantos e interesantes plumajes.

Por lo tanto, cada vez hay mayor necesidad de crear poblaciones domésticas de las diferentes especies, conformadas solamente por ejemplares anillados nacidos en criaderos debidamente registrados, de esta forma se podrá contribuir a su conservación contrarrestando en parte la gran demanda hacia estas especies, dejando en paz a las reducidas poblaciones silvestres.

Sugiero que todo aquél que tenga en su poder algún ejemplar de Capuchino del Género *Sporophila*, así como cualquier otra especie autóctona, que no deje de intentar su reproducción en ambiente doméstico.

6.1.1 Cría Doméstica de Capuchinos Género *Sporophila* por José C. Mazzulla.

Dragón_Saffron-cowled Blackbird_ (*Xanthopsar flavus*)

Nidifica en colonias, ubica el nido sobre arbustos.

NIDO

Construyen copas voluminosas sobre los arbustos, algunos sobre el suelo mismo, construido principalmente con hojas de pasto. Medidas medias: diámetro externo 11,2 cm, el interno 6,8 cm y la profundidad 6,5 cm.

HUEVOS

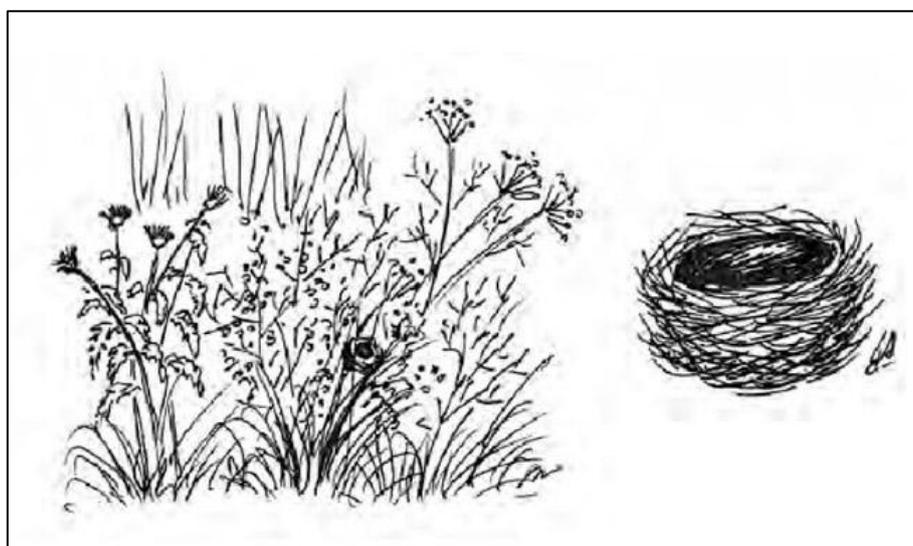
Pone de 3 a 5 huevos. Los huevos son de coloración blanca a gris azulado, con motas marrones a marrón rojizo.

Miden en promedio 22,7 mm x 17,2 mm.

REPRODUCCIÓN

De octubre a noviembre.

Fraga *et al.*, 1998, Fraga, 2005



Anexo 03

Registro Fotográfico

Predio

Se presentan dos imágenes tomadas en el límite Sureste del predio que complementan la visión presentada anteriormente en el texto.



Ilustración 24 - Predio límite SE con vista EW paneo al Norte



Ilustración 25 - Predio límite SE con vista EW paneo al Norte

Arroyo Negro

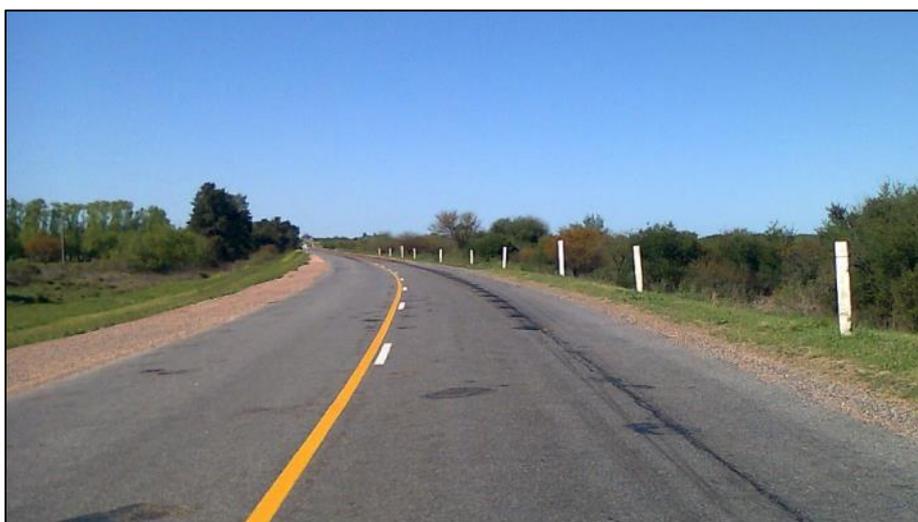
Se presenta el resto de la secuencia de fotos sobre el Arroyo Negro yendo hacia el norte, en la primera foto, a partir de allí la vuelta hacia el sur, 2da foto es margen Oeste del arroyo, las siguientes son tomas con vista al Sur, sobre todo de la margen Este, donde se nota el monte parque y el monte ribereño, así como también otras especies introducidas como ser: los Eucaliptos y los Cipreses lamperciana que se observan particularmente en la cuarta, séptima y octava foto, sobre el puente en la margen izquierda.

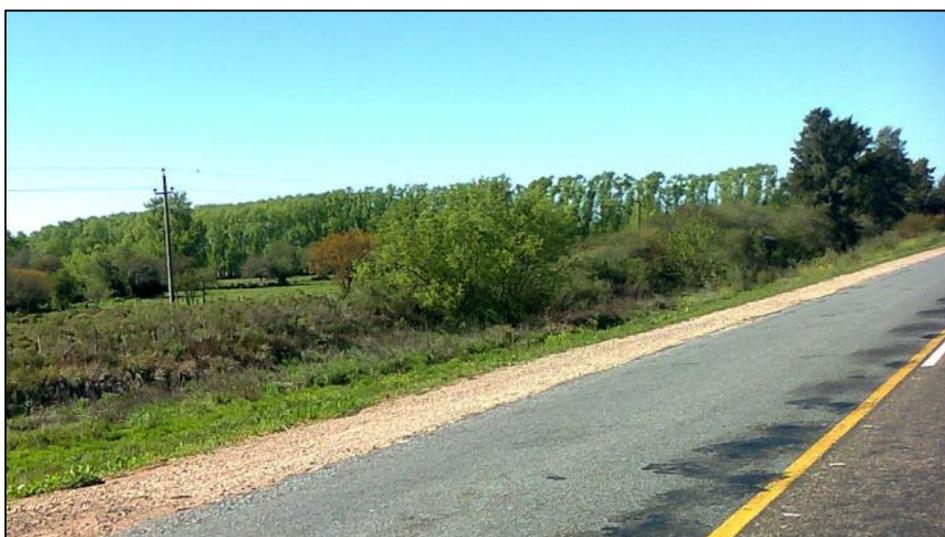
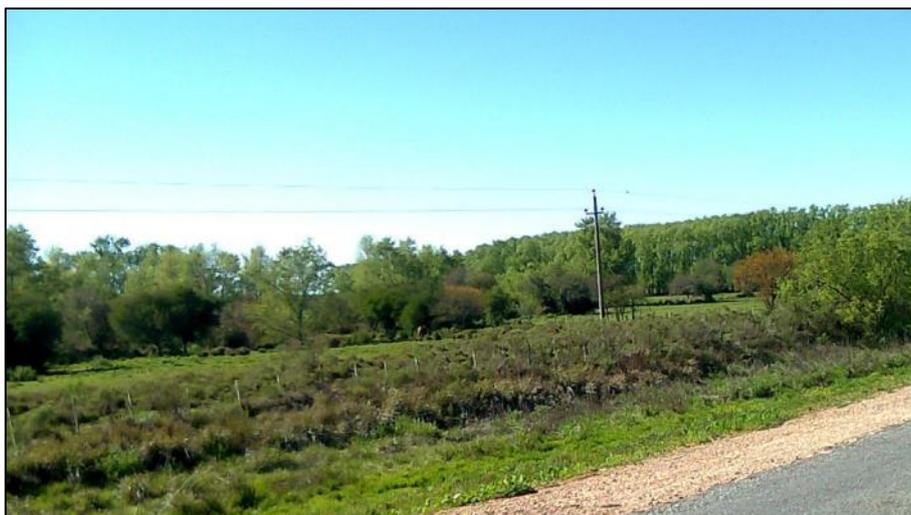


Ilustración 26 - Secuencia Arroyo Negro margen oeste al norte



Ilustración 27 - Arroyo Negro vista al Sur margen oeste





Arroyo Bellaco

Se presenta la secuencia de fotos yendo del predio hacia la localidad de San Javier, con vista al sur, complementaria de la colocada en el texto con vista al norte. Las dos primeras fotos corresponden a la infraestructura de la empresa y el establecimiento de engorde a corral que se encuentra sobre la margen este (en este caso). En la primera, se notan unos álamos y por detrás de ellos puede verse el monte parque cercano al cauce del arroyo. La segunda toma muestra la infraestructura completa y el embarcadero del establecimiento de engorde a corral, al igual que la vegetación enmalezada de la margen oeste del corredor del camino vecinal. Se debe recordar lo comentado, en su momento, sobre el mantenimiento de uno de los lados de este corredor. La tercera y cuarta imagen muestran la margen este del arroyo. En la primera de ellas, se nota la intervención de la empresa para ampliar sus instalaciones, mientras que en la siguiente se observa el monte ribereño. Dicho monte puede observarse también en las imágenes finales, sobre el puente del mismo Paso correa, aunque la última foto muestra claramente el espinillar sobre el lado Este, del monte parque existente en la margen sur del arroyo. Dicho espinillar, sobre la margen contraria, fue presentado anteriormente en el texto.



Ilustración 28 - Camino vecinal del predio al sur







FLORA EXÓTICA

A continuación, se presentarán distintas imágenes para completar la información sobre la flora de la región. La primera de ellas corresponde a la conjunción de la ruta 24 y el camino vecinal que va a San Javier, localizado a 18 kilómetros como puede leerse en el mismo, pasando hacia el suroeste, a unos 4.5 kms, por el predio que nos concierne. La siguiente imagen es de la esquina misma de dicha conjunción, sobre la margen norte, donde evidentemente hubo una edificación puesto que queda el brocal del aljibe y tres representantes de flora exótica, dos paraísos y un ciprés macrocarpa variedad lamberciana.

En las restantes imágenes pueden observarse muestran ciprés fúnebre y pinus



Ilustración 29 - Camino vecinal a San Javier desde Ruta 24





Ilustración 30 – Paraísos y Eucaliptos sobre camino vecinal San Javier al norte



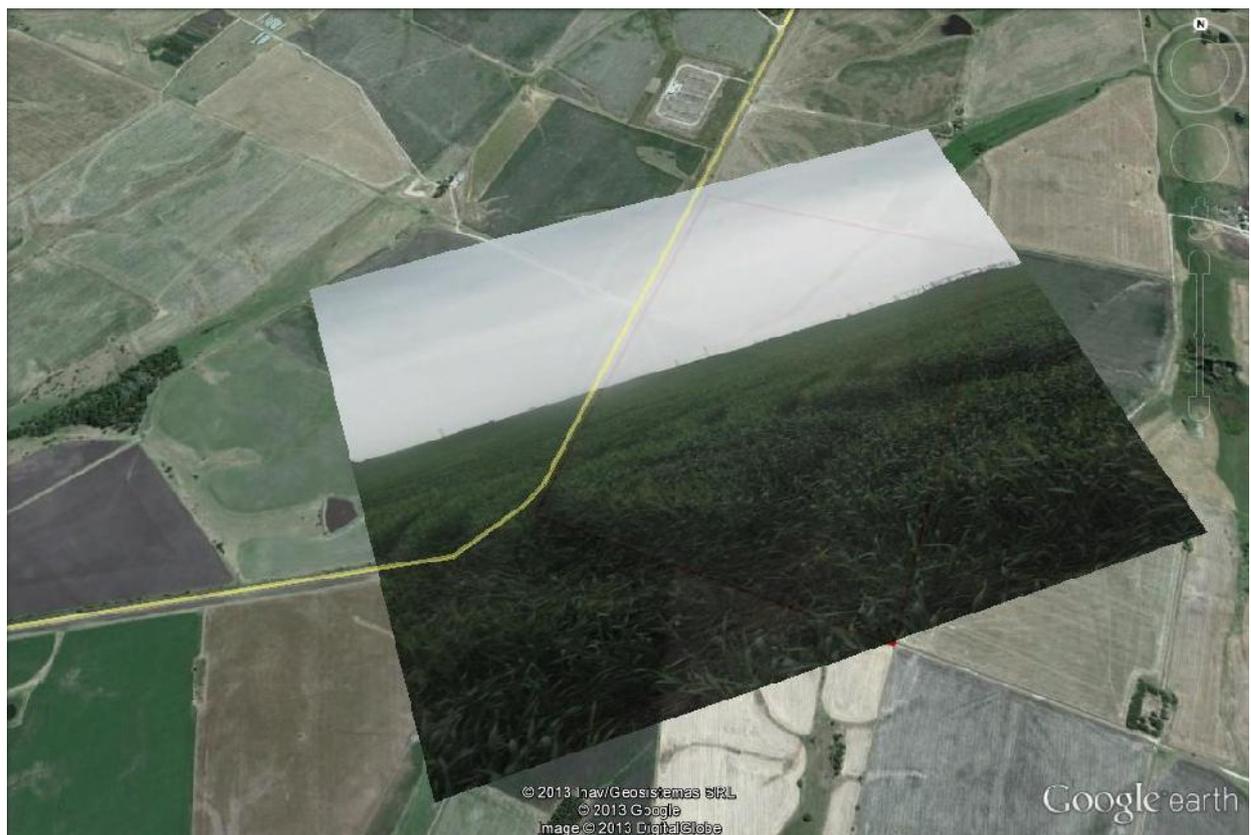
Ilustración 31 - Ciprés fúnebre y Pino sobre camino vecinal San Javier al norte

Anexo 03

Actuación Arqueológica

Actuación Arqueológica

Parque Fotovoltaico
(Depto. Río Negro)



Actuación Arqueológica

Parque Fotovoltaico
Depto. Río Negro

Óscar Marozzi
Arqueólogo Responsable

Septiembre 2013

1. Introducción

Se informa sobre las actividades arqueológicas realizadas en torno a la evaluación del sitio de localización destinado al proyecto del parque fotovoltaico que se instalará próximo a San Javier (Depto. de Río Negro). La estrategia de trabajo se orientó a evaluar el posible impacto de las obras destinadas a la construcción del parque sobre entidades de interés patrimonial (prehistórica e histórica) y sus contextos; como forma de fundamentar las decisiones técnicas de tipo patrimonial a ser implementadas.

Las tareas involucraron el estudio de antecedentes bibliográficos relevantes de la región y su evaluación primaria, vinculada a reconocer el potencial arqueológico del área. En una segunda etapa, se realizó la recorrida intensiva sobre el terreno orientado a diagnosticar entidades arqueológicas, que posteriormente deberían ser objeto de metodologías de actuación arqueológica específicas. El desarrollo de este segundo paso, se realizó a través de una prospección arqueológica sistemática que logró una cobertura total del terreno y permitió un reconocimiento óptimo del área involucrada al proyecto y sus inmediaciones. A continuación, se realiza una descripción los trabajos arqueológicos realizados y su evaluación técnica.

2. Ubicación del emprendimiento

El proyecto del parque fotovoltaico se ubicará en el departamento de Río Negro, en los padrones rurales N° 3227, 3228, 96, 3647 y 3506, pertenecientes a la 3ª Sección Catastral y Judicial de Río Negro. Los accesos al parque se realizan desde la ruta nacional r &&P & & &a la altura del Km 79-, tomándose la ruta nacional N° 24 Guyunusa . Se recorre esta ruta hasta el camino departamental que sale hacia el oeste, señalado como entrada norte a San Javier, recorriéndose por ella 2 km.

3. Medio Físico

El área de estudio integra la cuenca del bajo río Uruguay. Esta región litoral se distribuye como una franja estrecha adyacente a la costa del río Uruguay, que se ensancha de norte a sur. En sus márgenes se desarrollan selvas de galería subtropical densas y estratificadas y bosques galería, que descienden en tenor hacia el sur, a lo

largo de los valles de los ríos Uruguay y el Paraná, hasta su desembocadura en el Río de la Plata. El clima es subtropical húmedo, sin estación seca y con temperaturas anuales medias, incrementándose las precipitaciones y temperatura en el sector norte de la cuenca. Se la considera una zona de transición entre los dominios subtropical y pampeano, otorgándole la conjunción de rasgos de ambos ambiente. Esto origina un vasto ecotono de marcada biodiversidad a lo largo de toda la franja litoral. Las llanuras adyacentes de extensas praderas albergan también importantes recursos faunísticos y vegetales.

3.1. Caracterización del área de estudio

El área de estudio se ubica en una lomada de relieve suavemente ondulado, con una altura máxima de 42msnm y pendientes medias del orden de 1 y 2 por ciento. Presenta nacientes intermitentes, tributarias de la cañada de la Estancia y del arroyo Bellaco; ambos tributarios del arroyo Negro que desemboca en el río Uruguay (Fig. 1).

El material geológico del área corresponde a suelos de la Fm. Fray Bentos. Las rocas predominantes de esta formación son limosas o areniscas muy finas, con contenido variable de arcilla, arena fina y calcáreo (Bossi *et al.* 1998). Los suelos son Brunosoles Éutricos Típicos, siendo en su mayoría del tipo 11.6 y 11.3 en su sector NW. Presentan fertilidad muy alta y moderadamente bien drenados.

Actualmente, esta zona se caracteriza por una importante modificación humana impulsada por actividades ganaderas y agrícolas. Las praderas naturales han sido altamente impactadas y predomina una matriz heterogénea de diversos cultivos cerealeros y forrajeros (ver: Fig. 2). Los padrones involucrados en el proyecto del parque se caracterizan por uso agrícola intensivo, con rotación de cultivos de sorgo, soja y trigo. En el momento de la recorrida de campo se registraron plantación de trigo. Previamente el predio había sido utilizado como tambo.

El entorno inmediato de la zona de implantación destaca por ser un área rural de baja densidad poblacional, y registra escasas edificaciones en su área. Próximo a ella -800 m

en dirección N- se encuentra la subestación reductora de San Javier de UTE (500 kV a 150 kV).



Figura 1. Imagen satelital con ubicación del parque fotovoltaico y medio ambiente (Google Earth Image© 2013)

4. Antecedentes arqueológicos

El litoral fluvial del río Uruguay integra la macroregión de las Tierras Bajas del sur de Sudamérica. Su registro arqueológico es rico y variado, y no puede ser entendido sin atender la relación a esta gran región ambiental. La ubicación geográfica y vinculación a cursos fluviales importantes y navegables como el río Uruguay, río Paraná y Río de la Plata favoreció el establecimiento, la comunicación y movilidad de distintas poblaciones humanas desde y al interior del continente, durante todo el Holoceno. Posteriormente, con la llegada europea, la región fue punto de articulación entre el litoral atlántico y el interior continental, originándose los primeros establecimientos temporales en la región. La extensa documentación escrita que surge a partir del siglo XVI, señala un área heterogénea, de confluencia multiétnica y de marcada dinámica

poblacional. Las evidencias de estos procesos de ocupación del territorio son numerosas y se encuentran materializadas en un amplio y variado registro arqueológico regional, reportado desde finales del siglo XIX. En los últimos años, este registro arqueológico se ha visto fuertemente impactado por el incremento de la producción agrícola-industrial.

4.1 Modelos propuestos

La región y su registro prehistórico evidencia una continuidad temporal e integración para las ocupaciones humanas en ambas márgenes del litoral del río Uruguay, pero también del río Paraná y Río de la Plata. Por ello, desde una perspectiva arqueológica y ambiental la región es entendida como una unidad. Desde los primeros trabajos arqueológicos ha sido frecuente integrar el registro local a los modelos y esquemas culturales de la región litoral o nordeste argentino (Caggiano 1984; Ceruti 1993; Ceruti y González 2007; Lafón 1971; Rodríguez 2001; Serrano 1972). Otros autores (e.g., Caggiano 1984; Howard y Willey 1948) también han reconocido similitudes estilísticas de la cerámica y la tecnología ósea entre la porción inferior del Delta del Paraná y la zona nororiental de la llanura pampeana.

Durante el siglo XX, bajo la influencia de enfoques histórico-culturales, se construyeron diversas categorías analítico-clasificadoras y se establecieron secuencias culturales

alfarería (Caggiano 1984; Rodríguez 2001; Serrano 1972). A partir de la aparición de la cerámica hasta la conquista hispánica, la arqueología de la región fue caracterizada por

fueron subdivididas en variantes sincrónicas tales como facies (Caggiano 1984; Serrano 1972) o subtradiciones (Rodríguez 2001).

A continuación, se sintetiza de forma esquemática la información producida por distintas investigaciones, en el litoral del río Uruguay y sus contextos más próximos

como el Delta del Paraná, atendiendo a la continuidad y similitud anteriormente referida. La información se dividirá en cuatro grandes momentos históricos, relacionados con las distintas corrientes históricas y cambios teórico-metodológicos en la producción de conocimiento.

Primer Momento (fines del siglo XIX principios del siglo XX)

La región del litoral fluvial del río Uruguay y su contexto inmediato ha originado información arqueológica desde finales del siglo XIX. Se han reportado hallazgos de materiales y sitios de interés arqueológicos, motivando recolecciones superficiales y algunas intervenciones sobre médanos, albardones y túmulos funerarios en márgenes del río Uruguay y Paraná. Para este momento se observa una diversidad marcada de abordajes e intervenciones asistemáticas y poco cuidadas, sin atender el contexto arqueológico. Las recolecciones y excavaciones se realizan sin control estratigráfico, recuperando gran cantidad de materiales culturales y exhumando algunos enterramientos humanos (Arredondo 1927, Figueira 1892 [en Araújo 1900], Fontana 1927, Freitas 1953, Maeso 1977). Para este momento sólo se realizan algunas descripciones generales de materiales particularmente de la cerámica (Freitas [1933] 1953) y se ensayan atribuciones étnicas a algunos materiales atendiendo a las fuentes históricas (Penino y Sollazo 1923). La situación es diferente en el caso de la arqueología del NE argentino, en donde, si se establecen en base a las observaciones de campo distintos niveles alfareros y unidades culturales tentativas para la región (Lothrop 1932, Outes 1917, Torres 1911) y descripciones de sitios tipos (Lothrop 1932).

Para este periodo, los discursos sobre el pasado se enmarcaron en paradigmas con un fuerte sesgo de corte evolucionista clásico. Siguiendo el esquema trazado por Willey y Sabloff (1974) para la historia de la arqueología Norte Americana se puede reconocer

- 1) descripciones de materiales arqueológicos y una clasificación tentativa de los materiales, en particular de la alfarería indígena
- 2) se realizan visitas dirigidas a conocer los lugares de interés y elaboran, en algún caso, observaciones directas del registro arqueológico,
- 3) se ensayan adjudicaciones de los conjuntos arqueológicos a diferentes etnias históricas proporcionadas por las fuentes documentales, según la ubicación geográfica del

material; desconociendo la mecánica de interacción y dinámica propia de las poblaciones indígenas, (4) se sostiene una homogeneidad de los yacimientos arqueológicos y, en algunos casos, se desarrolla cierta mentalidad y discurso asimilable al Humanismo y Anticuarismo Renacentista, con vacíos de información llenados de manera especulativa y excesos interpretativos (entre otros, Maeso 1977) (5) se sobreentiende una escasa profundidad temporal, con un no reconocimiento de la antigüedad de la presencia humana en el territorio, más allá de épocas inmediatas al contacto.

En cambio, los trabajos desarrollados en Argentina ensayan algunos modelos esquemáticos sobre los procesos de ocupación cronológica y descripciones cuidadosas de sitios (Lothrop 1932) que serán luego retomados en períodos posteriores.

Segundo Momento (primer cuarto del siglo XX)

En este segundo momento, se establecen bajo la influencia de enfoques histórico-culturales diversas categorías analítico-clasificadoras y se establecieron secuencias

& & & & & & & &

ausencia de alfarería. La arqueología de la región fue caracterizada, a partir de la aparición de la cerámica y hasta la conquista, por la sucesión de distintas entidades culturales (Caggiano 1984; Serrano 1972) y tradiciones (Rodríguez 2001). Muchas de estas unidades arqueológicas fueron subdivididas en variantes sincrónicas como facies (Caggiano 1984; Serrano 1972) o subtradiciones (Rodríguez 2001).

En este período se destacan los trabajos realizados por Antonio Serrano (1933, 1936, 1972) de gran repercusión en Uruguay. Este autor aborda la temática arqueológica desde un marco difusionista fuertemente influenciado por Cooper (1944) y Lothrop (1932). Su propuesta más madura y relevante fue la última periodización (1972) en la que resume su sistema de desarrollo cultural prehispánico para la región litoral, basado en la caracterización y clasificación de tipos cerámicos tomados como elementos diagnósticos- sobre los que estableció secuencias cronológicas. Consideró particularmente los atributos estilísticos-decoración de la alfarería. La periodización incluye:

PRECERÁMICO (9.000 - 1.000 AC)

ALFARERO TEMPRANO (Cultura Entrerriana o Básica del Litoral) (1.000 AC -1.200 DC) La alfarería en esta cultura es escasamente desarrollada, caracterizadas por vasijas con alto predomino de escudillas decoradas con guardas incisas-punteadas y franjas de pinturas roja. Los portadores de esta cultura habrían sido grupos de pescadores cazadores que habitaron sitios sobreelevados (albardones naturales con aportes culturales) ubicadas a lo largo de ríos y bañados y presentan una industria ósea orientada a la explotación fluvial.

ALFARERO TARDÍO (Cultura Ribereños Plásticos) (1.200 - 1.500 DC). La cultura de modificándola con la incorporación de nuevos elementos de origen arawak llegados a la región. En particular, el material cerámico exhibirá decoraciones plásticas de apéndices zoomorfas y antropomorfas, decoración externa por surco rítmico y bicromía. Aparecen nuevas formas alfareras, destacándose las alfarerías gruesas, siendo las campanas ornitomorfos las más representativas. Serrano (1972:6) adjudica al grupo étnico chaná-timbú la manufactura de esta alfarería.

HISPANO-INDÍGENA (Cultura Guaraní) (1.300 - 1500 DC). Caracterizada en el delta del Paraná a partir del yacimiento de Arroyo Malo, pero extendida como al resto de los enclaves guaraníes de los ríos Paraná y Uruguay. Son características las urnas funerarias y la decoración policroma (rojo, negro y blanco). Es interesante señalar que Serrano no tomó como atributo para definir tipos, el tratamiento de superficie característica de la cerámica guaraní (corrugado, unguiculado y cepillado) por considerarlos rasgos técnicos y secundariamente como decorativos.

El esquema interpretativo de Serrano (1972) adolece de algunos de los mismos problemas mencionados para el período anterior. El modelo se realiza sobre una visión fragmentaria del registro arqueológico, apoyado particularmente en colecciones selectivas de materiales, sin atender al contexto y estratigrafía de los sitios. La alfarería fue utilizada como elemento diagnóstico para inferir la territorialidad de los grupos son considerar otros materiales. Por otra parte, hay una tendencia a ensayar adjudicaciones a los conjuntos arqueológicos a etnias históricas apoyado en fuentes históricas, sin tener presentes otros aspectos de dinámica e interacción social.

De todas formas, el esquema se mantendrá a lo largo de siglo XX y va a influenciar fuertemente los trabajos de los investigadores que abordaran el área del río Uruguay. Habrá que esperar los trabajos de Ceruti (1986) para encontrar críticas fuertes a este esquema. Sin embargo, las detracciones no lograron derribar el modelo. Diversos trabajos realizados con posterioridad (Caggiano 1984, Cigliano *et al.* 1971, Hilbert

1991; Rodríguez 1969, Schmitz *et al.* 1972) incorporan dataciones radio-carbónicas al modelo y nuevas fases.

Tercer Momento (segunda mitad del siglo XX)

Este período se caracteriza por la profundización de las investigaciones en el litoral del río Uruguay y la consolidación, en forma gradual de la arqueología uruguaya. Este hecho fue impulsado por tres factores. En primer término, se produce la fundación del (1969) Centro de Estudios Arqueológicos (en adelante CEA). En segundo lugar, la construcción de la represa de Salto Grande impulsó trabajos de rescate arqueológico coordinados por la Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, patrocinado por la UNESCO (en adelante MRASG). A través de esta se proyecta un programa de rescate de lo sitios-tipo necesarios para establecer la historia regional. Por último, e impulsado por la coyuntura histórica de la MRASG, se produce la creación de la licenciatura en Antropología-Arqueología (1976).

En la margen Argentina, la Universidad de la Plata, motivada por la construcción de la represa, realizó investigaciones desde 1968 a cargo de Cigliano, Raffino y Caggiano. En el sector más septentrional del litoral argentino los trabajos de rescate fueron ejecutados por Rodríguez (1977) y Rodríguez y Rodríguez (1985) que introducen por primera vez en la región aspectos de la ecología-evolutiva en los modelos regionales (Rodríguez y Rodríguez 1985), pero aún dentro de marco Histórico Cultural generales.

Para este momento, y durante & & & , integrantes del CEA realizaron trabajos de excavación en la isla Vizcaíno (Río Negro) y de relevamiento y excavaciones los sitios de Bañadero, Isla de Arriba e Isla del Medio (Díaz y Baeza 1977) de donde se obtienen los primeros tres fechados radiocarbónicos para el país (2.400 ¹⁴C años AP), pertenecientes a niveles cerámicos tempranos. Estos trabajos proporcionaron los primeros intentos de descripción estratigráfica y establecen fases para la cerámica y tradiciones apoyadas en el método de seriación Ford (Meggers y Evans 1969) para la cerámica del litoral (Boretto *et al.* 1973; Boretto y Schmitz 1975).

Entre los intentos de periodización más importantes para este período se encuentra el modelo explicativo poblacional prehistórico propuesto por Austral (1977). Fue el primero formulado para Uruguay a partir de investigaciones arqueológicas sistemáticas (Cabrera 2011) & & & - & & & & espacialmente el registro arqueológico recuperado en los yacimientos de Bañadero e Isla de Arriba, basándose características de similitud artefactual y geomorfológica. Propone los siguientes períodos:

PRECERÁMICO I. Representa el poblamiento temprano de la región (Pleistoceno-Holoceno Temprano). Presencia de puntas de proyectil líticas. Corresponde a la capa arqueológica IV de Isla de Arriba y Bañadero A1.

PRECERÁMICO II. Presencia de de "piedras grabadas", elementos de molienda y bolas de boleadora. Fechado 4.660 años AP, proveniente de la MRASG (MEC 1989). Corresponde a la capa arqueológica III de Isla de Arriba y Bañadero A.

CERÁMICO I. Corresponde a la unidad arqueológica I y II de Isla de Arriba y Bañadero B. Cronológicamente que se ubica hacia el primer milenio AC.

CERÁMICO II. Representado sólo en las Islas de Salto Grande con la presencia de cerámica tupiguaraní. Este componente estaría ubicado temporalmente, hacia el siglo XVI de nuestra Era.

A este modelo, lo sucede la propuesta de Guidón (MEC 1989) quien sintetiza los resultados de los diversos equipos de investigación que participaron en la MRASG. Esta síntesis, parcialmente editada e incompleta, utilizará indicadores como frecuencias de materias primas, presencia o ausencia de bifacialidad y tipos de cerámica. El modelo vincula la adopción de elementos culturales, por difusión o ingreso de diferentes oleadas poblacionales al área. La construcción del modelo retoma el esquema de Austral (1977) para el período más temprano y el modelo de Serrano (1972) del nordeste argentino para ordenar el desarrollo cultural del período tardío. Lo más importante de esta síntesis es la presentación de las primeras edades radiocarbónicas tempranas del país (11.200 ± 500 años ^{14}C AP) (MEC 1989). La síntesis de Guidón (MEC 1989; 1990) señala:

Precerámico (12.000 años AP): poblamiento del área por grupos cazadores-recolectores. Los grupos humanos se distribuirían por la margen izquierda del río Uruguay contando con una industria lítica en la que domina la calcedonia como

materias primas, sobre las que se elaboran láminas, puntas pedunculadas, bifaces y morteros.

5.000 años AP se habría producido un aumento demográfico de los grupos cazadores-recolectores-pescadores con una industria lítica en cuarcita y puntas pedunculadas, bolas de boleadoras y piedras grabadas.

4.600 años AP se dan los primeros indicios de agricultura para el área.

3.000 y el 2.500 años AP se caracteriza por la presencia de cerámica, proponiendo que los grupos ceramistas habrían limitado su expansión a las márgenes del río Uruguay y adjudicándoles un alto grado de sedentarismo. Se asocia con el inicio del período (Isla de Arriba e Isla del Medio) se establece aproximadamente alrededor de 2.400 años 14C AP. (Baeza et al. 1977; Hilbert 1985).

1.000 años AP se caracteriza por material adjudicado a la cultura de los tupiguaraníes, entre los que se encuentran Aruera (Isla de arriba sobre el río Uruguay) de 1.140±100 años 14C AP. (Baeza 1985) y Facie las Mulas (Delta del Paraná) de 1.150 años 14C AP. (Caggiano 1984).

1.000 años AP en adelante, en base a características tecnomorfológicas y estilísticas del material cerámico se identifica la presencia de la tradición tupiguaraní en el área (MEC 1990).

Este período se caracteriza por la profundización de las investigaciones en el litoral del río Uruguay y la consolidación de la arqueología uruguaya. El incremento de las investigaciones en el sector comenzó a sistematizar las investigaciones y transitar por una etapa de renovación teórico-metodológica, que va a consolidar de forma gradual la arqueología científica. En este momento, conviven lineamientos histórico-culturales con las nuevas opciones teóricas funcionalistas y sistémicas-ecológicas de la Nueva Arqueología (Cabrerá 2011) Por otra parte, se producen los primeros datos radio-carbónicos, descripciones estratigráficas sistemáticas, clasificaciones tecno-tipológicas de materiales y los primeros modelos regionales para el país.

Cuarto Momento (fines del siglo XX a la actualidad)

En este período se consolida definitivamente la arqueología de forma científica-académica. Se realizan estudios sobre materiales y modelos generados en etapas anteriores y se destacan un cúmulo importante de nuevas investigaciones que se

comienzan efectuar desde fines de siglo XX y principios del XXI en la región del litoral fluvial de Argentina y, de forma menos acentuada, para el litoral del Uruguay. Los conocimientos que se generan trascienden la descripción y la fase crono-tipológica anteriormente imperante, comenzando a abordar y profundizar en la explicación desde corrientes sistémicas-ecológicas de la Nueva Arqueología y ecológica-evolutiva neo-darwinianas. Asimismo, perduran aproximaciones del enfoque Histórico-Cultural (Rodríguez 1992).

Para este período se destaca la reformulación del modelo propuesto en la década de 1980 por la MRASG. Cabrera y Curbelo (1990) y luego Cabrera (1994) definen tres componentes arqueológicos para la cuenca Medio del río Uruguay: inferior, medio y superior, diferenciados entre sí por un conjunto de rasgos que se encuentran asociados, pudiendo ser correlacionados con ocupaciones diferentes dentro de un mismo sitio (Cabrera 1994).

COMPONENTE INFERIOR (12.000 años A.P. a los 7.000 años A.P.) Estas evidencias, ubicadas en albardones bajos, frecuentemente alcanzados por las crecientes del río, habrían sido generadas por grupos cazadores con alta movilidad y con muy buen dominio de las técnicas de talla. El inventario tecnológico variado, incluyendo elementos bifaciales (puntas de proyectil), instrumento formalizados a partir de lascas, técnicas de talla por percusión y presión con una marcada selección de las materias primas (predominando las de tipo silíceo).

COMPONENTE MEDIO (7.000 años A.P. a los 2.000 años A.P.). Se caracteriza por un aumento en la representación y extensión de los sitios. Los autores interpretan que estas evidencias fueron generadas por grupos móviles, con tecnología muy variada, en la cual se denotan un aumento significativo en el uso de artefactos no formatizados y la introducción de herramientas de piedra pulida. Se suma a las estrategias de caza el aprovechamiento de recursos fluviales.

COMPONENTE SUPERIOR (2.000 años a los 300 años A.P) Estaría caracterizado por grupos cazadores pescadores, cuya economía está estrechamente ligada con el área litoral. Estos cazadores habrían ocupado el área, incursionando en la tecnología cerámica y más tardíamente implementando prácticas de horticultura (Cabrera y Curbelo 1990).

En forma más reciente, se realizan un incremento sustancial de las investigaciones en el litoral argentino y, en menor medida, en el litoral del Uruguay. Los resultados de las investigaciones han llevado a discutir la validez de los modelos anteriormente

propuestos, peor sin ser éstos necesariamente, abandonados. Los nuevos trabajos se enmarcan en un enfoque ecológico-evolutivo y se centran en el estudio de los procesos adaptativos (Politis y León 2009), colocando el énfasis en las estrategias de subsistencia (disponibilidad y explotación de recursos), variaciones tecnológicas, cambios ambientales, más que en la discusión y caracterización de las unidades arqueológicas propuestas en modelos previos.

Acompañando la profesionalización de la disciplina se comienzan a aplicar métodos y técnicas novedosas, que han permitido el desarrollo, diversificación y profundización de distintas líneas de trabajo en análisis de disponibilidad y explotación de recursos (Acosta *et al.* 2007; Farias *et al.* 1997; Mucciolo 2007), tecnología lítica (Beovide y Caporale 2001; Bonomo y Blasi 2010; Loponte 2008; Vega y Andrade 2004), óseas (Acosta 2000; Buc 2007) y cerámicas (Bonomo *et al.* 2010a, Capdepont y Bonomo 2011; Capdepont y Castillo 2001; Castillo 2004; Florines 2004). Asimismo, se realizan trabajos centrados en las prácticas funerarias (Caggiano *et al.* 2001; Ceruti y Cornero 2001; Erchini 1997; Gascue 2005), estudios bioantropológicos (e.g. Bertoni *et al.* 2000; Kozameh *et al.* 1997; Sans *et al.* 1987), dietarios (Bracco *et al.* 2000; Loponte y Acosta 2007), distribucionales (Bonomo *et al.* 2010b) y geoarqueológicos (Politis *et al.* 2011) que amplían el conocimiento del registro arqueológico regional. Se destacan entre éstos las recientes tesis doctorales, en donde la atención se ha centrado en aspectos como la redefinición de conceptos de etnicidad guaraní para el registro arqueológico (Farias 2005), la revisión de patrones de uso y aspectos económicos y socio-políticos de tradiciones en el área del Paraná (Bonomo *et al.* 2011) y la caracterización de las ocupaciones del litoral oeste (Capdepont 2012), entre otros.

En los últimos años que se ha comenzado a revitalizar la arqueología de la región, produciéndose investigaciones de varias tesis doctorales para ambos márgenes del río. Los resultados de estas últimas investigaciones han llevado a discutir la validez de los modelos anteriormente propuestos, pero sin ser éstos, necesariamente abandonados. A modo de síntesis se puede señalar que en estos trabajos queda de manifiesto una riquísima región, con un acervo arqueológico extremadamente significativo, constituidos por materiales cerámicos de singular variedad decorativa, una tecnología

lítica y ósea compleja y diversificada, gran cantidad de restos faunísticos, evidencias de actividades rituales vinculadas a la fuenebria se recuperaron una centena de inhumaciones-, la presencia de objetos exóticos (cuentas de malaquita y azurita, placas de cobre), entre muchos otros aspectos. Los materiales cerámicos en particular, entre otros ítem del registro, indican una fuerte similitud formal y estilística derivada de la estrecha vinculación entre los sitios del Uruguay Medio y Bajo y para la zona aluvial y planicies del Paraná.

En resumen, el registro arqueológico señala para la región una alta movilidad por los cursos fluviales, relacionados emplazamientos de ocupación costera, con la coexistencia de dos o más tradiciones culturales interactuando en el área. Este punto ha sido reflejado también en las primeras fuentes etnohistóricas del siglo XVI, señalándose la región como un área heterogénea de confluencia multiétnica y con una marcada dinámica poblacional, que corresponderían a etnias distintas o ; si bien, aún no son claras las diferencias entre sí ni tampoco hay precisión sobre su ubicación territorial. Asimismo, las fuentes y el propio registro arqueológico indican zonas ocupadas por sociedades con diferentes economías. En forma general, se puede sostener para este sistema fluvial litoraleño tendencias adaptativas asociadas a la ocupación de ambientes insulares y de planicie de inundación por parte de grupos con una compleja tecnología cerámica, canoas monóxilas como medio de transporte fluvial y una economía orientada hacia los recursos acuáticos, la caza, la pesca, la explotación de palmas y la horticultura de maíz, zapallo y porotos a pequeña escala. A nivel social, más allá de los documentados grupos tribales guaraníes; se reconocen en el registro arqueológico rasgos que sugieren algún tipo de complejidad o jerarquía social entre algunas poblaciones locales no-guaraníes (Bonomo *et al.* 2011) que parecen haber tenido una organización socio-política que podría incluirse dentro de lo que clásicamente se ha denominado *rank society* (Chapman 2003; Parkinson 2002).

5. Metodología de intervención

El diseño metodológico planteó un sistema de fases con el objetivo identificar, caracterizar, valorar e interpretar el registro arqueológico local y respaldar en forma técnica las decisiones de tipo patrimonial a ser implementadas. Las fases de trabajo involucraron: (a) el estudio de las características del tipo de proyecto (b) trabajos de gabinete que incluyeron el análisis de los antecedentes arqueológicos relevantes de la región, orientado a una evaluación primaria del potencial arqueológico del área (c) la fotolectura de imágenes satelitales y análisis de la cartografía, orientado a definir las características del terreno y condiciones de perceptibilidad de registro arqueológico, (d) trabajos de prospección de modalidad intensiva con cobertura total del terreno, orientada a obtener datos de distinta resolución sobre el posible impacto de entidades de interés patrimonial (prehistóricas e históricas) del área e inmediaciones.

De acuerdo a los estudios de antecedentes no se esperaba ubicar sitios arqueológicos históricos y la posibilidad de ubicar sitios arqueológicos prehistóricos en contextos primarios, en sub-superficie eran muy bajas a nulas. El área se encuentra fuertemente impactada por décadas de actividades agropecuarias, que habrían originado un importante deterioro o desaparición de haber existido- de contextos primarios.

Atendiendo estos aspectos, se realizó una estrategia de prospección superficial y sistemática de forma pedestre, con un equipo compuesto por dos personas durante un día y medio (21 y 22 de septiembre). Como forma de cubrir de forma óptima el terreno, se empleó una estrategia de prospección intensiva, estableciéndose distancias de intervalos y regularidad constantes entre los prospectores (entre 15-20m), con trayectorias de recorridas en transectas E-W/W-E (Fig. 2). Para las transectas se utilizaron los intersticios existentes entre el cultivo de trigo. La estrategia de trabajo permitió abarcar visualmente una amplia superficie y permitió la cobertura total del terreno (Fig. 3 y 4). Las recorridas no arrojaron resultados positivos.

Como forma de complementar las observaciones se realizaron recorridas en el territorio inmediato al área (Fig. 5) y en nodos específicos del terreno (cortes naturales del terreno, perfiles erosionados) asociados A° Bellaco. Se recorrieron en forma

selectiva sus márgenes buscando identificar la presencia de materiales culturales. Estas recorridas tampoco arrojaron resultados positivos.



Figura 2. Trabajos de prospección. Recorrida en transectas en dirección E-W, utilizando los espacios entre la plantación de trigo.



Figura 3. Vista panorámica desde el sector Oeste del área de trabajo. Plantación de trigo con poca visibilidad arqueológica. Al fondo de la imagen se observa la planta reductora de UTE.



Figura 4. Vista panorámica del área de trabajo. Al frente de la imagen se observan los espacios utilizados como transectas en las recorridas.



Figura 5. Vista panorámica del sector SW del predio.

Evaluación final

Los trabajos de actuación arqueológica determinan para el área del parque fotovoltaico (padrones rurales N° 3227, 3228, 96, 3647 y 3506, pertenecientes a la 3ª Sección Catastral y Judicial de Río Negro) un impacto nulo sobre entidades arqueológicas históricas y prehistóricas en superficie. Asimismo, los estudios de antecedentes arqueológicos y relevamiento realizados en campo permiten establecer que no hay impacto sobre entidades de interés patrimonial para el área inmediata (500m desde el área del emprendimiento).

El diagnóstico de la actuación arqueológica para este parque fotovoltaico es de NO AFECCIÓN.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oscar Marozzi', written over a horizontal line.

Óscar Marozzi

Anexo 04

Cronograma de Obras

Anexo 05

Layout General



Modificaciones:			
		PFV "SAN JAVIER" (7.68 MW) SAN JAVIER - URUGUAY	
	Fecha	Nombre	Firmas
Proyectado			Plano N°: 01
Dibujado			
Comprobado			
ESCALA:	LAY-OUT		Hoja 1 de 1
Formato:			Sustituye a:
A2			Sustituido por:
			Ref.:

Anexo 06

Planos

Esquema unifilar BT

Esquema unifilar MT



FOTOWATIO
RENEWABLE
VENTURES





Mkj pære_ak Z 19_a Jqřk _a 2013.

SaáknDæa]pknNZ]đkj Zh_a lř
Dæa]]éj NZ]đkj Zh_a Ma_đk Ai [æj pæ
Arm Jkrca Rq]go
PRESENTE

Da i ei Ztkn]kj œ_arZ]éj

BkrfZ Gqé aZ Baj fqi aZ-]kj j x _a l ZoZl krpa ad Zákx AAB148677- aj j ki [ra t nal ræoj pZ]éj _a
i FOTOWATIO RENEWABLE VENTURES B.Vř]aj lk œq]aoerk- lř i Sk]æ_Z_ř,-]kj j í i ark _a Raceœrk
]ki an]éřh 54686083 aj Hklřj_Z t _ki é đek Z aopko abaj]pko aj PlřuZ lř _al aj _aj]éř Nw 811 PB-
Mkj pære_ak- CP: 11100 UrqçqZt- aj]Zře_Z_ _a Zl k_arZ_k œací j]kj œpZ aj ahl k_an kpkrcZ_k ah29_a
MZtk _ah2012-]kl é _ah]qZhœa Z_fqj pZ aj lko Zj asko _a lř Cki qj éZ]éj _a Prkta]pk-]ki l Zra]a t
asl kj a:

2 Qqa lř Sk]æ_Z_- aopy l rki kræj_k qj Z lř qZřZ]éj Skřzn FkpkřkřpZ]éZ _a 50MW _a l křaj]éř
é œpZř_Z_ _aj ki é Z_Z l Z JZ]é pZř- aj lko l Z_rkj ao Nx 2825 t 10105 l arpa]a]æj pæ Z lř 3v Sa]]éj
CZpZœpřh_ah_al Znpři aj pk _a SZřk)aj lk œq]aoerk lř lř qZřZ]éj ř.

2 Qqa _é]dZ lř qZřZ]éj œany l rki kre_Z Z pZr°o _a qj Z œk]æ_Z_ _a rad kj œZ[éř_Z_ lř œpZ
qrqçqZtZ- rqa l arpa]a]any aj qj 100" Zhçrql k _ahmqa lkri Z l Znpa lř Sk]æ_Z_- t lř]qZhœa aj]qaj pZ aj
l rk]adk _a]ræZ]éj .

22 Qqa]kj b]dZ 27_a i Ztk _a 2013- lř Sk]æ_Z_ dZ bñi Z_k ahZ]qan_k _a BZœoCkj pZ]pZřhœo]kj LZ
A_i é œpZ]éj NZ]đkj Zh_a Uœj Zo t TrZđ œak]ao Eř]př]Zo)aj lk œq]aoerk i UTEř,- ZhZi l Zrk _ahDa]rapk
Efa]qœrk j x 133/013]kj ahk[fapk _a]aha[nzn ah]lko]kj pZřpko ad a]éřhœo _a]ki l rZraj pZ _a aj arc
alř]př]Z]kj l rkraa_krao mqa l rk_ql]Zj aj arc
alř]př]Z]q pZřpZ_k]ki k b]aj pæ l ræ Zrœ lř aj arc
œklřn
lkpkřkřpZ]éZ [Zfk ahl rk]a_é æj pk _a]ki l rZ K44918.

23, Qqa l knlř l ræoj pæ- lř Sk]æ_Z_ ræj a Z]ki qj é ZnahPrkta]pk Z qœa_aot Z_fqj pZ ahZj yřœœ _a lř
Véř[éř_Z_ Ai [æj pZř_h_a Lk]ZřœZ]éj t_k]qi aj pZ]éj ræmqa_ræ_Z l knahZnpř]qřk 4_ahDa]. 349/05,

3, Qqa _ahZ] yřœœ ræZř_k _ahPrkta]pk- œa _ad ræj _a mqa pæj _ny í j éZi aj pæ é l Z]pkoZi [æj pZřhœo
j acZpřkœj k œæj éř]přkœt pkrhř[hœo l Zrř lř ukj Z _a é b]qaj]éř _ahi œi k. Prkl kj ai komqa ahl rka]pk
œaZ]lřZœé]Z_k]ki k **14 PABL Nř V.** a pZř]qZhřk œpZ[h]e_k aj ahAmp 5_ahDa]. 349/05 t i k_œé]Z]đkj aot œq
lk]ZřœZ]éj œaZ]kj œ_arZ_Z **3 Q: FA. I : QJ P4H AJ PA** pZř]qZhřk œpZ[h]a ahAmp 22.

Pknlk asl qœqk œkř]éřk:

1, Qqa œa pæj cZ l knCki qj éZ_k ahPrkta]pk- fqj pk]kj lko_k]qi aj pko mqa œa Z]ki l Záj] t mqa aj
_ab]œ pZ- œa l rk]a_Z Z]lřZœé]Zn Zhi œi k]ki k CZpœknř i Añ t œq lk]ZřœZ]éj œaZ]kj œ_arZ_Z Véř[h
Ai [æj pZřh aj pæ.

2, Qqa l knahl ræoj pæ _aoe]Zi kœpř]j é]kœ rad kj œZ[hœoZi [æj pZřhœo Zhlij c. QqÁ . AhřfZ]_rk NZřk t
Zhlij c. Cœř H/S RZí h Lél au PZœap- t Z lko abaj]pko _a lřo]ki qj éZ]đkj ao- œa œpZ[h]aj lko]křmako
aha]přé]đko [\[krfZ.cgé aZ; br.\]ki](#) k [i Zi qahl Zrki; br.\]ki](#) t ahpřř lkj k t bZs 2486 3196 _ahEœq_đk
SIGMAPLUS SRL _a lko rad kj œZ[hœopř]j é]kœ.

Sé křk l Znpř]qřzn œřh_Zi kœZpæj pZi aj pæ

YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY
BORJA GUINEA BENJUMEA

t

Índice de ilustraciones	4
Índice de Tablas.....	5
Anexos.....	6
Siglas y abreviaturas	7
1 Información General.....	8
1.1 Titular del Proyecto	8
1.2 Técnico responsable.....	8
1.3 Técnicos Responsables de la Elaboración del Informe.....	8
1.4 Equipo Técnico Participante	8
2 Introducción.....	9
2.1 Información de los predios seleccionados	9
2.2 Marco legal e Institucional	9
2.2.1 Normas ambientales generales	9
2.2.2 Ordenamiento Territorial.....	9
2.2.3 Normas de Evaluación de Impacto Ambiental	10
2.2.4 Normas referidas a calidad de cursos de agua y vertido.....	10
2.2.5 Residuos sólidos	10
2.2.6 Marco Legal para la Energía Fotovoltaica	10
3 Descripción del Proyecto.....	11
3.1 Objetivo	11
3.2 Localización.....	11
3.2.1 Ubicación geográfica.....	11
3.2.2 Accesos.....	12
3.2.3 Características del predio.....	13
3.3 Caracterización del Proyecto	14
3.3.1 Características Generales.....	15
3.3.2 Generador Fotovoltaico	15
3.3.3 Estructura soporte de módulos	17
3.3.4 Inversor fotovoltaico.....	18
3.3.5 Centros de transformación.....	19
3.3.6 Sistemas de conexiones eléctricas	22

3.3.7	Protecciones.....	25
3.3.8	Descripción de la infraestructura eléctrica de evacuación.....	26
3.4	Obras de Construcción.....	30
3.4.1	Obra civil.....	30
3.4.2	Montaje mecánico.....	36
3.4.3	Montaje eléctrico.....	37
3.4.4	Instalación eléctrica de Media Tensión (MT).....	40
3.4.5	Subestación.....	40
3.4.6	Instalación de apoyos y trazado de la línea.....	41
3.5	Cronograma de construcción.....	41
3.6	Estimación de producción.....	41
3.7	Aspectos ambientales.....	42
3.7.1	Estimación de personal en obra y maquinaria.....	42
3.7.2	Agua para la obra y la operación.....	43
3.7.3	Efluentes generados en la obra y en la operación.....	44
3.7.4	Residuos generados.....	44
3.7.5	Emisión de contaminantes a la atmósfera.....	46
3.8	Descripción del desmantelamiento de las instalaciones.....	47
3.8.1	Zonas afectadas.....	48
3.8.2	Trabajos de desmantelamiento y restauración.....	49
4	Caracterización del medio receptor.....	53
4.1	Medio Físico.....	53
4.1.1	Principales Factores Climáticos del Uruguay.....	53
4.1.2	Temperaturas al aire.....	54
4.1.3	Humedad Relativa.....	56
4.1.4	Precipitaciones.....	56
4.1.5	Vientos.....	56
4.1.6	Insolación.....	56
4.1.7	Presión atmosférica.....	56
4.1.8	Factores climáticos de la zona.....	57
4.1.9	Orografía.....	58
4.1.10	Hidrología e hidrografía.....	59

4.1.11	Hidrogeología'	59
4.1.12	Geología y Geomorfología	60
4.1.13	Suelos	63
4.2	Medio Biótico	66
4.2.1	Identificación de áreas sensibles	69
4.2.2	Sistema Nacional de Áreas Protegidas	69
4.3	Medio Antrópico	70
4.3.1	Población	70
4.3.2	Ruta nacional N°3	70
4.3.3	Ciclovía	70
4.3.4	Vecinos	71
4.3.5	Servicios e infraestructura	73
4.3.6	Sitios de valor histórico o cultural	74
4.3.7	Sítios de valor arqueológico o paleontológico	75
4.3.8	Uso del suelo	76
5	Evaluación de localización	77
5.1	Criterios de selección y de exclusión	77
5.1.1	Productivos	77
5.1.2	Ambientales	78
5.1.3	Viabilidad de localización del sitio	79
6	Evaluación de los posibles impactos ambientales del sitio escogido	83
6.1	Actividades a desarrollar	83
6.1.1	Obra	83
6.1.2	Operación	83
6.1.3	Abandono	83
6.2	Principales impactos negativos y su posible mitigación	84
6.2.1	Obra	84
6.2.2	Operación	86
6.2.3	Abandono	87
6.3	Impactos ambientales positivos	88
7	Clasificación del Proyecto	88

Ilustración 1 - Localización nacional.....	11
Ilustración 2 - Localización del sitio	12
Ilustración 3 - Accesos al predio y zona de implantación del proyecto	12
Ilustración 4 - Ubicación sobre carta del SGM	13
Ilustración 5 - Padrones y área a utilizar	13
Ilustración 6 - Área disponible para el proyecto en los predios escogidos	14
Ilustración 7 - Módulo fotovoltaico de 290 Wp	16
Ilustración 8 – Centro de transformación tipo	21
Ilustración 9 – Opciones de línea de transmisión y sus corredores de influencia	27
Ilustración 10 - LAT de 150 KVA existente sobre el predio con plantación de frutales	28
Ilustración 11 Torre de LAT existente en predio con plantación de frutales	29
Ilustración 12 - Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra.	30
Ilustración 13 - Topógrafo.....	30
Ilustración 14 - Tareas de mejora vial	31
Ilustración 15 - Excavación de zanjas.	32
Ilustración 16 - Detalle de hincado de perfiles con maquinaria especializada en parque de la empresa	33
Ilustración 17 - Perfil hincado	33
Ilustración 18 – Perfiles hincados.....	34
Ilustración 19 – Ejemplos de cimentación con micro pilote. Detalle de cimentación y acabado	35
Ilustración 20 - Montaje de estructura fija con perfiles hincados directamente en el terreno.....	36
Ilustración 21 - Montaje de módulos.....	37
Ilustración 22 - Tendido de cable en zanja.....	39
Ilustración 23 - Clasificación climática de Köppen.....	54
Ilustración 24 - Isotermas de temperaturas medias	55
Ilustración 25 - Humedad relativa media anual.....	55
Jjr pqp_bñ l 47 / Qqdbnlr_l_bml dpk dch_p_l r_jdp.....	55
Jjr pqp_bñ l 48 / Jl qpl pte_cdpd stll qmk dch_l r_j	55
Jjr pqp_bñ l 49 / Jl pmj_bñ l k dch.....	55
Jjr pqp_bñ l 4; " Qqdpñ l _qk mpeódb_ k dch.....	55
Ilustración 30 - Vista parcial de la carta geográfica hipsográfica del sgm.....	58
Ilustración 31 - Vista parcial de la Carta Hidrogeológica del Uruguay – Esc. 1/1.000.000	60
Ilustración 32 - Carta geológica del Uruguay, escala 1:500.000.....	62
Ilustración 33-Mapa geomorfológico del Uruguay	62
Ilustración 34 - Suelos CONEAT - Sitio 2	63
Ilustración 35 - Agua potencialmente disponible en los suelos del Uruguay.....	64
Ilustración 36 - Aptitud del uso de tierra.....	65
Ilustración 37 - Cobertura del suelo - SIG, RENARE.....	66

Ilustración 38 – Cruce de Cañada Doña Jacinta y monte ribereño.....	67
Ilustración 39 – Ecosistema de pradera presente en la zona de implantación.....	68
Ilustración 40 - Mapa de las áreas protegidas de Uruguay.....	69
Ilustración 41 - Vista al sitio desde ciclovía.....	71
Ilustración 42 – Cantera lindera al predio	71
Ilustración 43 - Vecinos más cercanos	72
Ilustración 44 - Centros de enseñanza	73
Ilustración 45 - Centros de Salud	74
Ilustración 46 - Perfil del terreno del sitio 2.....	76
Tabla 1 - Coordenadas de los vértices identificados	14
Tabla 2 – Características de los módulos	16
Tabla 3 –Características principales de la estructura fija	17
Tabla 4 - Características eléctricas de los inversores	19
Tabla 5 - Características principales de los transformadores	20
Tabla 6 - Maquinaria necesaria durante la etapa de construcción.....	43
Tabla 7 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de construcción	45
Tabla 8 - Cantidad de residuos generados durante la etapa de operación	45
Tabla 9 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de construcción.....	47
Tabla 10 - Emisiones diarias generadas durante la etapa de operación.....	47
Tabla 11 - Estadísticas climáticas estación meteorológica de Salto.....	57
Tabla 12 - Suelos cuenca Cañada Doña Jacinta	59
Tabla 13 - Relevamiento de vecinos más cercanos	72
Tabla 12 - Aplicación de criterios de localización	82

O

- A01 Ficha Ambiental
- A02 Documentación notarial
- A03 Planos
 - N° 001 Relevamiento Planaltimétrico
 - N° 002 Relevamiento Planaltimétrico sobre imagen satelital
 - N° 003 Relevamiento Planaltimétrico Hipsográfico
 - N° 004 Relevamiento puntos relevados
 - N° 005 Grupos de suelo CONEAT
 - N° 006 Áreas disponibles para el emprendimiento
 - Plano de implantación del Parque Fotovoltaico
 - Planos de cimentaciones tipo
 - Estructura Hincada
 - Estructura atornillada
 - Con Micropilotes
 - Con Zapata Corrida
- A04 Cronograma de obra previsto
- A05 Informes de Producción Energética
- A06 Planilla de cálculo de costo de desmantelamiento del parque
- A07 Informe de Afectación del Patrimonio Arqueológico
- A08 Informe de Afectación de la Biota

ACBT	Instalación de corriente alterna en BT
AT	Alta Tensión
BT	Baja Tensión
DCBT	Instalación de corriente continua en BT
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINOT	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística
IS	Intendencia de Salto
LAeq	Nivel sonoro equivalente en decibeles, escala A
LOT	Ley de Ordenamiento Territorial
MGAP	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
MT	Media Tensión
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
MWe	Megawatts efectivo
MWn	Megawatts nominal
SB	Cajas de <i>Strings</i>
SGM	Servicio Geográfico Militar
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
VAL	Viabilidad de Localización

a

a B

Razón Social de la Empresa: Fotowatio Renewable Ventures B.V
RUT NL851401922B01
Dirección fiscal: Prins Bernhardplein 200, 1097JB Amsterdam
Dirección a efectos de notificaciones: Pza. Independencia 811, 11100 Montevideo– Uruguay
Teléfono: 2902 1515
Fax: 2902 5454
Correo electrónico: Borja.guinea@frv.com / manuel.pavon@frv.com
Apoderado: Borja Guinea

a B

Proyecto del emprendimiento: Ing. Ignacio De las Heras
Domicilio: Pza. Independencia 811, 11100 Montevideo– Uruguay
Teléfono: 2902 1515
Fax: 2902 5454

a B

ó

Ing. Químico Alejandro Nario Carvalho (alejandro.nario@sigmaplus.com.uy)
Ing. Civil H/S Raúl López Pairet (raul.lopezpairet@sigmaplus.com.uy)
Dirección: Avda. Alfredo Navarro 3196, Montevideo
Teléfono y Fax: 2486 3196
SigmaPlus S.R.L. (www.sigmaplus.com.uy)

a B ó

- Ing. Quím. Alejandro Nario Carvalo
- Ing. Civ. H/S Raúl López Pairet
- Ing. Civ. Virginia Quagliotti
- Ing. Agr. Juan Carlos Canabal
- Lic. Óscar Marozzi
- Lic. Matilde Alfaro
- Bach. Pablo Vaz
- Bach. Gabriel Machado
- Bach. Tania Azcárate
- Bach. Ana Lía Pino

C

El presente documento corresponde a la solicitud de Clasificación Ambiental de Proyecto, de un emprendimiento dedicado a la generación de energía eléctrica utilizando paneles fotovoltaicos, denominado “Planta Fotovoltaica La Jacinta”, que se localizará en el departamento de Salto.

c A

El proyecto se desarrollará en los padrones rurales N° 2825 y 10105 perteneciente a la 3^{er} Sección Catastral y Judicial del departamento de Salto, abarcando una superficie de 148 ha.

c B

c B A

- Art. 47, Constitución vigente de la República Oriental del Uruguay
- Ley de Creación del MVOTMA, N° 16112/1990.
- Ley de Ratificación del Convenio de Basilea sobre el Movimiento Transfronterizo de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, N° 16221/1991.
- Enmienda al Convenio de Basilea, Ley N° 16867/1997.
- Ley estableciendo la prohibición de la introducción en cualquier forma o bajo cualquier régimen en las zonas sometidas a la jurisdicción nacional, de todo tipo de desechos peligrosos, N° 17.220/1999
- Ley de Creación de Áreas Naturales Protegidas, N° 17234/2000.
- Ley General de Protección del Ambiente (LGPA), N° 17283/2000.
- Aprobación del Convenio de Rotterdam, Ley N° 17593/2002.
- Aprobación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, COPs, Ley N° 17732/2004.
- Ley de Ordenamiento Territorial (LOT), N° 18308/2008.
- Ley de Contaminación Acústica, N° 17.852/2004

c B B

2.2.2.1 Nacional

- Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable, N° 18.308
 - Título IV, La planificación para el desarrollo sostenible
- Artículo 234 de la Ley N° 18.996, que establece un mecanismo para la localización de emprendimientos privados de generación de energía en suelos categorizados como rural en normas anteriores a la Ley N° 18.308.
- Anteproyecto de Ley de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible presentado por el Poder Ejecutivo con la firma de todos los Ministros.

2.2.2.2 Departamento de Salto

- Primer Informe Ambiental Estratégico, Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo sostenible. Salto, Mayo 2009

proveedores que produzcan energía eléctrica de fuente solar fotovoltaica en territorio nacional.

d x

dB

El proyecto consistirá en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una Planta Solar Fotovoltaica de 50 MW nominales, que estará compuesta de aproximadamente 224.000 módulos solares fijados a la estructura con una inclinación de los módulos de 23° hacia el Norte y por la infraestructura eléctrica de evacuación asociada, subestación y línea.

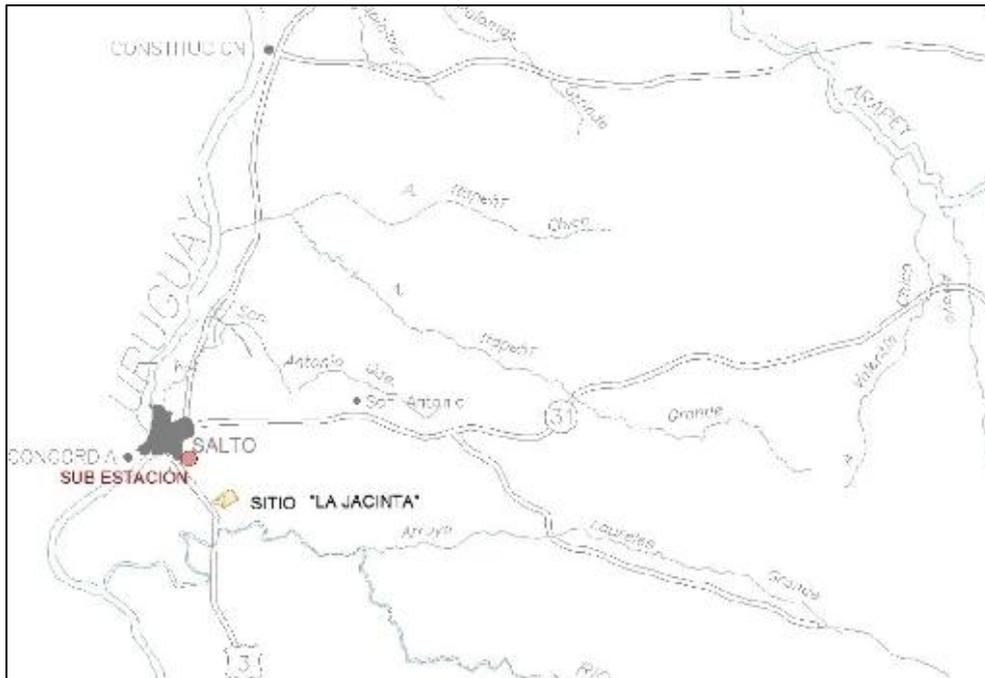
dB

dB

El emprendimiento está situado en la zona Litoral Norte del país, en el departamento de Salto, en las cercanías de las Termas del Daymán y a 6 km de la ciudad de Salto, como se muestra en la Ilustración 1 e Ilustración 2.



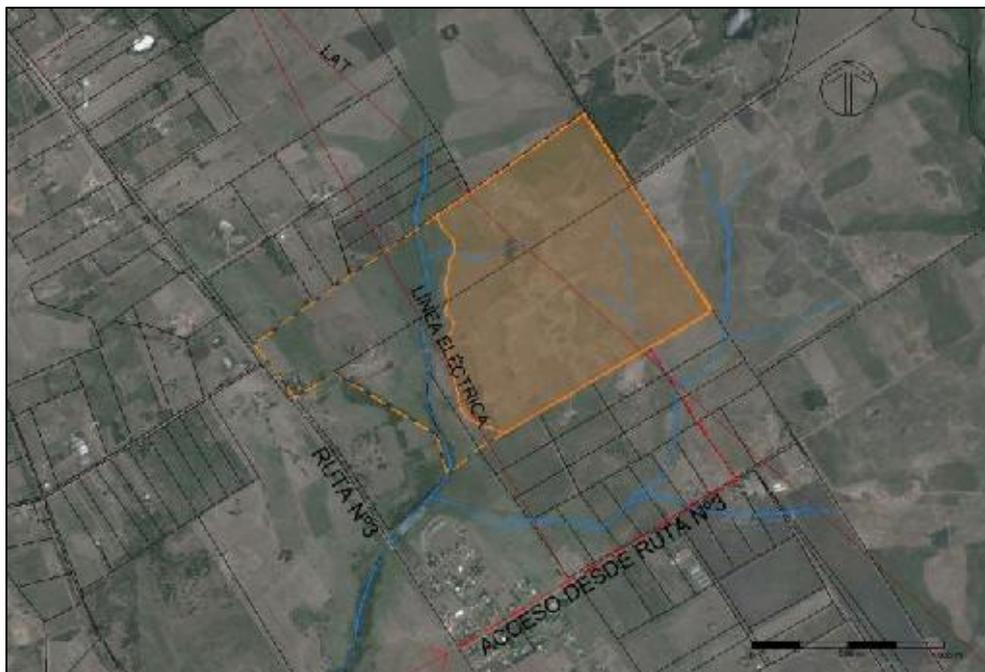
JWTUSBDJÉ O 3 / M DBM BDIÉ O OBDJP OBM



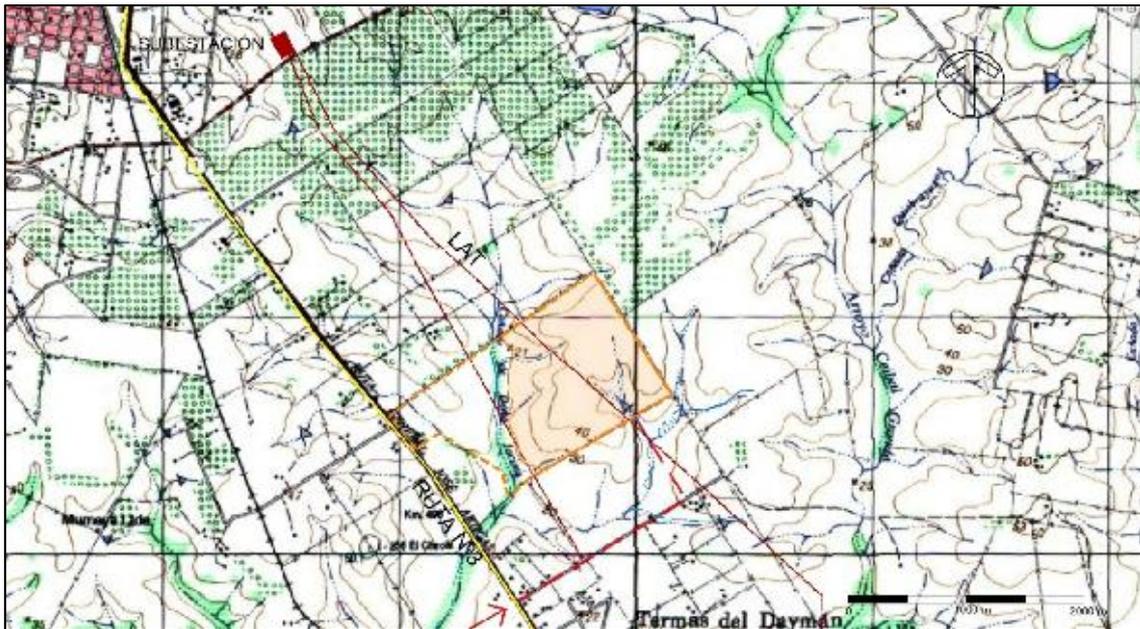
JWUTLSBDIÉ O 4 / M DBM BDIÉ O E FMTJUIP

dB E o

En la Ilustración 3 se indica el acceso al predio desde ruta nacional N°3 a la altura del km 480 (aproximadamente 1 km al E de las Termas del Daymán), y desde allí se toma un camino vecinal hacia el N recorriendo aproximadamente 500 m hasta llegar al predio.



JWUTLSBDIÉ O 5 / BDDFTPT BMOSEJF [] POB E F JN QNB OUBDIÉ O E FMOSP [FDUF



JW TUSBDIÉ O 6 / V C JDBDIÉ O TP CSF DBSUB EFMTHN

dB t

Se encuentra localizado en los padrones rurales N° 2825 y 10105 pertenecientes a la 3ª Sección Catastral y Judicial del departamento de Salto, abarcando una superficie total de 211 ha. En la Ilustración 5 se observa el límite del predio y en anaranjado se detalla el área de 148 ha a ser utilizada para la instalación de paneles.



JW TUSBDIÉ O 6 / Q BESP OFT [z SFB B VUIM] BS

En la Ilustración 6 se puede observar el área disponible para la implantación del proyecto y en la Tabla 1 los puntos que caracterizan al mismo. No se ocupará toda el área el plano de implantación tentativo se encuentra en los documentos anexos.



JNWTUSBDIÉ O 7 / Z SFB E JTQP OICMf QBSB FMO SP [FDUP FO Nº T OS FE JPT FTDP HJEP T

U3CNB 3 / DPPSEFOBE BT EF Nº T WÁS UIDFT JE FOUIGDBEPT

da t

La planta solar propuesta generará energía a través de la tecnología conocida como energía solar fotovoltaica, que es aquella que se obtiene por medio del proceso directo de transformación de la energía del sol en energía eléctrica.

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético emitido por el sol para producir electricidad a partir de la transformación en los módulos fotovoltaicos.

Estos están formados por células fotovoltaicas, que es donde se produce la transformación, sin la intervención de ningún efecto mecánico.

dB t

La planta solar convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos, instalados sobre estructuras fijas con un ángulo de inclinación de 23°, ubicadas a lo largo del terreno.

Las estructuras podrán ser hincadas directamente, con tornillo, micropilotes o zapata corrida, en algunos de estos casos la obra civil consistiría en utilizar hormigón en los apoyos de la estructura, esto dependerá de las características del suelo en cada zona. En todos los casos se trata de un bajo impacto en obra civil sobre el terreno.

La corriente continua producida en el generador fotovoltaico (conjunto de módulos que conforman la planta) se convierte en corriente alterna por medio de inversores fotovoltaicos, y a continuación es inyectada directamente en una red interna de media tensión, y posteriormente a la red de alta o media tensión para su transporte.

La potencia efectiva conectada a red correspondiente al conjunto de la totalidad de la instalación solar fotovoltaica, será de 50 MW, que corresponde a la potencia nominal en inversores.

La planta se estructurará en módulos, formados por 25 a 35 unidades de 1.45 a 2.0 MW cada uno, totalizando 50 MW. Las unidades se conectarán a la subestación propia de la planta por medio de un sistema de anillos o antenas de MT, que consiste conectar los distintos centros de transformación entre sí a través de cableado trifásico llevado en zanja.

Cada unidad tiene dos componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta:

- Generador fotovoltaico, formado por 3,200 a 4,480 módulos fotovoltaicos.
- Sistema inversor.

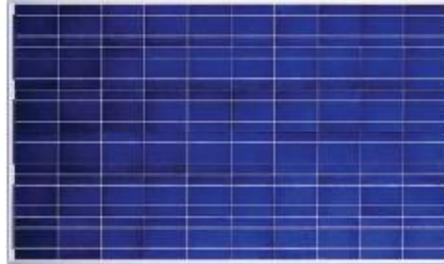
Además de los dos componentes principales, la planta contará con una serie de componentes auxiliares estandarizados (cables, protecciones eléctricas, sistema de monitorización, sistema de seguridad, etc.).

dB t

El generador fotovoltaico estará compuesto por módulos fotovoltaicos de silicio policristalino, interconectados entre sí en grupos denominados cadenas, series o “strings”.

Respecto de los módulos fotovoltaicos, para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio policristalino, exitosamente probada en numerosas instalaciones a nivel mundial.

Los módulos tendrán unas dimensiones aproximadas de 1,956 x 992 mm, con una eficiencia de alrededor del 15% y serán capaces de entregar una potencia de entre 290 - 310 Wp en condiciones estándar.



JNWTUSBDJÉ O 8 / N é E V M P GP UP WP M B J D P E F 4; 2 Y Q

El número de módulos y su potencia pico unitaria establecen la potencia pico de la instalación. Las características de este tipo de módulos se muestran en la Tabla 2.

DBSBDUFS´TUIJDBT FMÁDUSJDBT	N é E V M P	VOJE BE FT
Qmopl bh_	4; 2	Y n
Unjdo_l bh_ cd p_jhc_ Qk _t	21- 5	"
Dmochdl opl k ñtk _ nmopl bh_)Jk nn,	8089	B
Udl ph l cd k ñtk _ nmopl bh_)Vk nn,	57	W
Dmochdl opl cd bmoqrbobr hpm)Jbb,	905	B
Udl ph l cd bobr hpm_ahocqm)Wrb,	6606	W
Fehhdl bh_ cdj k ' crjm" k	3606	"
UP OD)922 Y 1k 4. 42y D. BN 306. 3 k 1p,	67 x 4	vD
Udl ph l k ñtk _ cdj phopl _)VE D,	3222	W
W_jmøk ñtk mcd er phajd dl pdcd	36	B
Dmochhdl opl cd oplk ndo_ q_ o_ cd Qk nn	/2.66	" 1vD
Dmochhdl opl cd oplk ndo_ q_ o_ cd Jpb	2.267	" 1vD
Dmochhdl opl cd oplk ndo_ q_ o_ cd Wrb	/2.55	" 1vD
DBSBDUFS´TUIJDBT N FDz OJDBT	N é E V M P	VOJE BE FT
Uhmcd pjhbm	Qnjhbdpq_jh m	
U_k _úmcd j_p bójr j_p	367 t 367	k k
E tk dl phml dp	3; 67 t ; ; 4 t 67	k k
Qdpm	49	Lf

Características eléctricas en condiciones estándar (1.000 W/m², 25° C célula, AM 1.5)

UbcNB 4 " DBSBDUFS´TUIJDBT E F N P T N é E V M P T

6

La estructura soporte es uno de los elementos clave para un aprovechamiento adecuado de toda la inversión, ya que es la que asegura la orientación e inclinación de diseño, así como la separación entre filas de módulos.

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras fijas, orientadas en sentido Norte para optimizar la generación eléctrica con un ángulo de 23°, con el objetivo de maximizar así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno, mediante hincado de perfiles, tornillo, micropilotes o zapata corrida. Además estará compuesta por diferentes soportes que tendrán una doble función, fijar los módulos fotovoltaicos a la misma, y resistir las fuerzas de viento y sísmicas que puedan actuar sobre los mismos.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones, que pueden ser perfiles hincados, atornillados, micropilotes o zapatas corridas en función de las características técnicas del terreno.
- Estructura, formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado o aluminio.
- Elementos de sujeción y tortillería.
- Elementos de refuerzo.

La disposición de los módulos sobre los soportes se ha diseñado para una colocación vertical de dos módulos, siendo las filas de 10 módulos lo que forma un grupo de 20 módulos por estructura, con el fin de optimizar los kilos de acero a emplear en la estructura y optimizar la superficie útil disponible. Las principales características de la estructura son las indicadas en la Tabla 3.

DBSBDUFS´TUIDBT	FTUSVDUWSB
Jl bjhl _bh l _j Omcd	45y
Oy N´ cr jmp	42
Ummcd k´ cr jmp	84 Dójr j_p
Mh f hq c cd j_ ej_	4; 2 Y n
Q_pmdl qpd ej_p	32 k
	5 k

UBCM 5 "DBSBDUFS´TUIDBT OSJODIQBMIT E F NB FTUSVDUWSB GIB

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

En cada sector del área a ser utilizada se seleccionará el tipo de fundación óptima en función de los estudios geotécnicos actualmente en ejecución. Para un terreno medio, la estructura irá hincada directamente al terreno, o atornillada salvo que las características del terreno no lo permitan u obliguen a adaptar otro tipo de cimentación alternativa, que consistirá, como se ha descrito anteriormente, en la utilización de micropilotes de hormigón o zapata corrida para mantener bien fijada la estructura al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos, si las hubiese.
- Solicitaciones por sismo según la normativa.

dB

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de MT de la Central.

El funcionamiento del inversor es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad energía procedente de la red de suministro.

Las principales características de los inversores a emplear en la planta son las indicadas a continuación:

1, P, 1S3PrRSEl, R3Fo1SPeL, R	B V3PRL P	UJ B, 23R
3i mdc		
S_l f mcd qll pñ l dl N QQ	662 / 942	Wc b
Udl pñ l k ñt tk _	3222	Wc b
Dmædñl qd k ð tk _	4222	B
Oy cd dl qp_c _pdl ED	37 njr p	Vc0
	37 k h r p	Vc0
Rcgdc		
Qnædl bh_l nk h _j	3222	i Y
Udl pñ l l nk h _j	552	W
Gæbr dl bh_l nk h _j	62	l v
Pei dfh fei rl		
N ñt tk m	; 80	“
Fr æmdm	; 80	“

UBCM 6 / DBSBDUFS TUIDBT FMADUSJDBT E F NPT JOWFSTP SFT

dB t

Los centros de transformación son edificios prefabricados o contenedores encargados de albergar los equipos encargados de agrupar, transformar y elevar la tensión de los subcampos fotovoltaicos.

Los centros de transformación incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Inversores fotovoltaicos
- Transformador de potencia
- Celdas secundarias de Media Tensión (MT) denominados RMU.
- Cuadros eléctricos.

Cada estación transformadora irá provista de un transformador de MT de 2,000 kVA y celdas de MT para un sistema de entre 20 y 30 kV, dependiendo de la solución final acordada con UTE para la evacuación. Los equipos se localizarán en el mismo edificio prefabricado de los inversores o en edificios prefabricados independientes, que conformen la estación transformadora.

El transformador se conectará con las celdas de MT y a su vez con la subestación de la Central.

Las estaciones transformadoras contarán con ventilación natural por medio de rejillas con lamas en forma de V invertida para evitar la entrada de agua de lluvia.

El diseño de la estación transformadora permitirá lo siguiente:

- Facilidad de movimiento y ubicación de los equipos para permitir el funcionamiento adecuado de los mismos.
- Realización de las maniobras requeridas para la correcta operación y mantenimiento, y en condiciones óptimas de seguridad para los trabajadores.
- Entrada, salida y tendido de cables de DC y AC.

3.3.5.1 Transformador de potencia

Para adecuar el nivel de tensión de salida del inversor, de BT a MT, la Central contará con aprox. 25 transformadores de 2,000 kVA con doble devanado de BT, 20 - 30/0.33 kV.

Los transformadores serán trifásicos, de interior, con regulación en carga en el lado de MT, aislados por baño de aceite con refrigeración natural o con refrigeración seca por encapsulación en resina epoxi.

Tendrán pocas pérdidas y estarán especialmente diseñados para plantas FV, funcionamiento en continuo para carga nominal.

Dispondrá de circuitos diferentes para el primario (U, V y W) y el secundario (u, v y w).

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CARACTERÍSTICAS
Servicio		Interior
Potencia nominal	kVA	2,000
	Devanado MT	20 - 30
	(kV)	
Tensión Nominal En Vacío	Devanados BT	0,33
	(kV)	
Frecuencia Nominal	Hz	50
Nº de Fases		Tres
	Devanado MT	Triángulo
	(kV)	
Conexiones	Devanados BT	Estrella-Estrella
	(kV)	
Tipo de conexiones		Dyn11 yn11
Detalles de las Tomas		
Rango Regulación de Tomas		Respecto al lado de BT: +10% a -10% en pasos de 2.5%
Nº de pasos/escalones		8
Tipo de refrigeración		NATURAL

UBCNB 6 / DBSBDUFS TUJDBT QSJODJQBMT E F NPT USBOTGPSN BE P SFT



JWUTLSBDJÉ O 9 " DFOUSP EF USBOTGFSN BDIÉ O UIQP

3.3.5.2 Celdas de Media Tensión (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán los elementos necesario necesarios de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

La Central dispondrá de aproximadamente 25 Unidades Principales de Anillo (RMU) o celdas de anillo, para un sistema con un nivel de tensión de entre 20 y 30 kV y 50 Hz de frecuencia. Cada RMU se dividirá como sigue:

- 2 x Celdas de línea:
 - 1 x Salida con interruptor/seccionador en carga.
 - 1 x Entrada con interruptor/seccionador en carga.
- 1 x Celda de transformador con interruptor-fusible combinado de salida.

El seccionador de puesta a tierra, será capaz de soportar la corriente nominal de cortocircuito. Los interruptores/seccionadores de las RMU estarán dimensionados para abrir en carga a corriente nominal.

Las cajas de cable serán con aislamiento al aire, adecuadas para terminaciones tipo de cable seco y entrada inferior. Las cajas de cable deberán estar equipadas con prensaestopas para facilitar la terminación de cable.

dB

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos, tramo de corriente continua, hasta el inversor, y tramo de corriente alterna, tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia mediante el inversor fotovoltaico, adecuación del nivel de tensión mediante los transformadores de MT de cada centro de transformación y el transformador de AT de la subestación de la Central.

3.3.6.1 Sistemas de corriente continua (CC)

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el campo solar, y se corresponde al cableado entre módulos formando *strings*, al cableado de los *strings* a las cajas y al cableado desde las cajas de *strings* hasta los inversores.

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado.
- Cajas de *strings*.
- Inversor.

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

3.3.6.2 Cableado de CC

El circuito de corriente continua consta del conductor de fase y el conductor de protección. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El cable de CC se puede dividir en cable de exterior y cable enterrado.

Cable para exterior

El cable de *strings* es el cable de CC que conecta las series de módulos (*strings*) hasta las cajas de concentración (cajas de *string*). Es necesario utilizar cable específicamente diseñado para instalaciones fotovoltaicas de exterior.

El tramo de cableado de corriente continua entre los módulos fotovoltaicos de una misma serie, estará formado por cable de cobre, aislamiento HEPR y cubierta tipo EVA, 0,6/1kV, de sección 6 mm².

Cable enterrado

El cable desde cada caja de *strings* hasta la entrada del inversor se tenderá enterrado en zanjas, y será cable armado directamente enterrado o cable bajo conducto de tubo corrugado.

Este tramo de cable de corriente continua estará formado por cable de cobre o aluminio, aislamiento HEPR y cubierta tipo EVA, 0,6/1kV. Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado suelen ser de 95, 120 o 150 mm².

3.3.6.3 Caja de strings

La caja de *strings*, es el equipo que permite realizar las conexiones en paralelo de las *strings* del generador fotovoltaico. Al mismo tiempo tiene la función de proteger contra sobre corrientes las *strings* a través de los fusibles.

Con objeto de economizar y facilitar la instalación, varias *strings* se conectarán en paralelo, convergiendo en un único circuito.

Las cajas de *strings* contarán con fusibles en los polos positivo y negativo para proteger cada par de entradas. Además, contarán con descargadores de sobretensión y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de *strings*, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles, evitando la luz directa del sol y de forma que se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento.

Las características de las cajas de *strings* se indican a continuación:

- Voltaje máximo permitido: 1000 V.
- Números de entradas de CC: máximo 8-16 pares.
- Protecciones:
 - Fusibles de corriente adecuada a las strings (12 A) en los polos positivo y negativo a la entrada de las strings.
 - Seccionador en carga.
 - Descargadores de sobretensión de clase II.

3.3.6.4 Sistema de corriente alterna (AC)

El sistema de AC incluirá el siguiente equipamiento principal:

Cable de baja tensión (BT).

- Centro transformador.
- Aparata de BT.
- Transformador.
- Celdas de MT (RMU).
- Cables de media tensión (MT).

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en la normativa uruguaya de instalaciones eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del complejo.

En cada estación de inversores o anexa a las mismas, se localizará una estación transformadora de MT, que adaptará la tensión de salida del inversor al nivel de tensión de evacuación de la red de MT de la Central.

El sistema de AC de la planta comprende desde la salida de cada inversor hasta la subestación de la Central.

Cable AC de BT

Los cables de AC de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

La salida de AC del inversor se conectará con el cuadro de protecciones de BT, y este con el secundario del transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

La sección requerida para los cables de AC de BT será de 240 mm².

Cableado de media tensión

Para evacuar la energía generada desde cada estación transformadora, se instalará una red de anillos o conexión en antena de MT a 20 - 30 kV. Los cables de MT irán directamente enterrados y tendrán aislamiento seco.

El cable de AC de MT conectará el transformador y las celdas de MT de cada CT (RMU) y realizará una conexión en anillo o antena de estas, con las celdas de la subestación.

La salida del primario del transformador se conectará con la celda del transformador de la RMU, y las celdas de línea con las celdas de línea de los CTs contiguos.

Los cables serán de conductor de aluminio mono núcleo para un nivel de tensión 18/33 kV, no propagadores de llama y libres de halógenos. A su vez, serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor tendrá flexibilidad de clase II, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR y pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

Los cables de MT deberán ser conformes a los estándares locales. En caso de que no existan estas normas, serán aplicadas las normas internacionales.

Las secciones requeridas para los cables enterrados de MT serán unipolares de 150, 240 o 400 mm² según la potencia a evacuar.

3.3.6.5 Suministro de auxiliares

El suministro de energía eléctrica para el consumo de equipos auxiliares será necesario tanto para cada Centro de Transformación como para los edificios de la subestación y control.

En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de alimentación para los consumos auxiliares:

- Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para los CTs.
- Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para el edificio de control, almacén y sistema de seguridad.

El suministro de auxiliares a los CTs y las estructuras se realizarán desde la propia generación de la Central fotovoltaica. Para aislar la parte de la generación de la los auxiliares, y adaptar el nivel de tensión de la generación FV al nivel de tensión de los consumos, cada CT dispondrá de un transformador de alrededor de 10 kVA 0.33/0.4 kV. Para la distribución de los auxiliares, cada CT contará con un cuadro de BT con las protecciones necesarias; fusibles, interruptor manual de corte en carga y un automático.

El suministro de auxiliares para el edificio de control, almacén y sistema de seguridad se realizará desde los auxiliares de la subestación de la Central.

Se dispondrá de un transformador de alrededor de 100 kVA 30/0,33 kV. Para la distribución de los auxiliares, se contará con un cuadro de BT con las protecciones necesarias para los diferentes circuitos; fusibles, interruptor manual de corte en carga y un automático.

dB

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red de distribución eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa uruguaya. Además se considerarán las especificaciones recomendadas por el organismo responsable local.

Asimismo, los diferentes equipos de la planta estarán provistos con una serie de elementos de protección que se exponen a continuación:

- Se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos de los módulos fotovoltaicos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.

- Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 150% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores, fusibles rápidos, dimensionados al 150% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles y magnetotérmicos contra sobreintensidades.
- Los inversores evitarán que se puedan poner en contacto los conductores de corriente DC con los conductores de corriente AC (aislamiento galvánico o equivalente). Asimismo, los inversores incorporarán protecciones frente a cortocircuitos a la salida, tensión y frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones e inversión de polaridad en la etapa de continua.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra. De la misma manera, los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

La conexión a tierra es necesaria para garantizar la integridad de todo el personal que esté en contacto en la planta. Dicho conexionado a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos, así en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con alguna parte metálica, se evitarán daños por contacto de una persona con la parte metálica derivada.

dBn x

La infraestructura de evacuación de la planta fotovoltaica se divide en subestación y línea de transmisión, pudiéndose dar el caso si UTE lo permite, realizar el conexionado en 30 kV directamente a la subestación de Salto.

3.3.8.1 Subestación (ST)

Dependiendo de la solución final definida en consenso con UTE, se realizará la construcción de una subestación.

Dicha subestación de la planta fotovoltaica conectará el campo solar a línea de 150kV de evacuación. Dicha subestación estará equipada con los siguientes equipos:

- Transformador de 50 MVA con una relación de transformación 150/30 kV o 150/20 kV.
- Celdas primarias de media tensión, cuya función es evacuar la energía proveniente de los anillos o ramales de media tensión del campo solar.
- Celdas de protección y medida.
- Celda de Servicios Auxiliares.
- Transformador de Servicios Auxiliares 100 kVA con una relación de transformación 20-30/0.33 kV.

- Elementos de seguridad y control necesarios como pararrayos, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, indicadores de presencia, etc.

3.3.8.2 Línea de Transmisión

Es necesaria la construcción de una conducción eléctrica para transportar la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica de 50 MW de potencia al punto de conexión establecido.

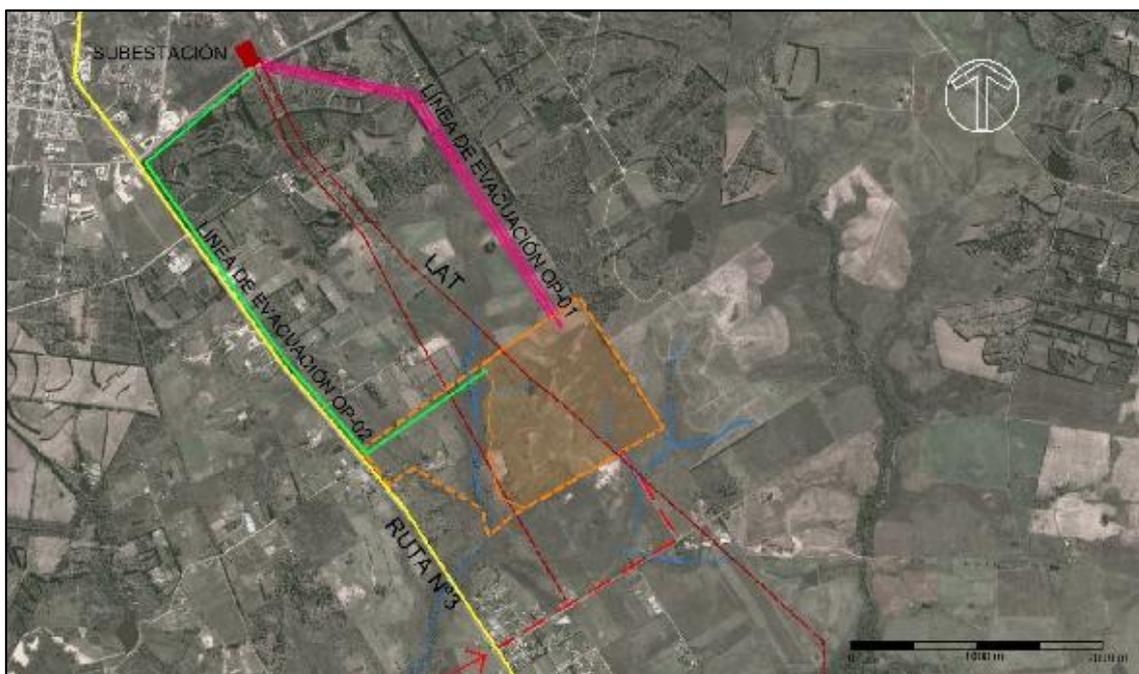
Se plantean dos posibles trazados:

- Una o dos líneas aéreas dependiendo si es media o alta tensión. En caso de ser dos de MT el trazado será paralelo entre ambas.
- Una o dos líneas subterráneas dependiendo si es media o alta tensión.

La elección de la solución se encuentra en análisis por UTE.

Con el fin de realizar un análisis somero del posible impacto de los trazados se definen dos corredores.

En el primer caso el corredor será sobre la faja de dominio público de la ruta nacional N°3 y, en el segundo, se tomará una distancia de 50m a cada lado del trazado tentativo tal como se presenta en el croquis de la Ilustración 9.



JWWTUSBDIÉ O ; " P QDIP OFT EF NÓFB EF USBOTN ITJÉ O [TVT DPSSFEP SFT EF JOGWFODJB

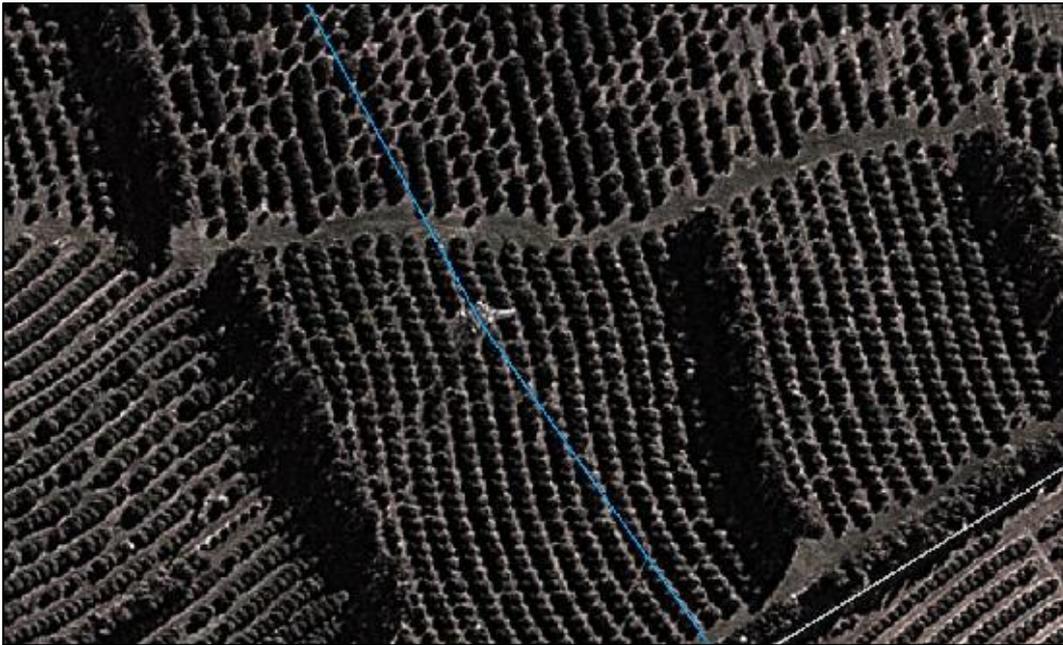
3.3.8.2.1 Opción aérea

En este caso, la o las líneas se implementarán sobre predios privados, actualmente dedicados a la agricultura en el primer tramo y a frutales en la parte final, previo al cruce de la ruta nacional N°3. La afectación no es significativa para las actividades productivas que se están desarrollando, pues se podrá continuar con ellas en la faja de servidumbre. Esto se puede observar en las Ilustración 10 e Ilustración 11, donde la actual LAT de 150 KVA atraviesa el predio con frutales.

En lo que respecta a la biota, el corredor analizado atraviesa predios altamente antropizados sin ecosistemas sensibles o protegidos. En el cruce con la cañada La Jacinta no hay monte nativo. En conclusión, se puede afirmar que no existirá una afectación ambiental significativa.



JNWTUSBDJÉ O 32 / NBUEF 362 LWB FZITUFOUF TP CSF FMOÇFEJP DPO QNB OUBDJÉ O EF GSVUBNIT



JWNTUSBDIÉ O 33 U P S S F E F N B U F Z I T U F O U F F O Q S F E J P D P O Q N B O U B D I É O E F G S V U B M T

3.3.8.2.2 *Opción subterránea*

La opción subterránea consiste en la instalación de un electroducto en caso de ser de AT o dos si se opta por MT, en la faja de dominio público sin afectación de privados. Se trata de una obra de relativo bajo impacto durante la construcción y nulo luego de instalado. Las excavaciones necesarias no interfieren con ecosistemas sensibles o protegidos. Se puede afirmar que no existirá una afectación ambiental significativa.

dB t

En el presente apartado se describen los trabajos a ejecutar para acometer el proyecto.

Las obras a realizar se dividen principalmente en:

- Obra civil.
- Montaje mecánico.
- Montaje eléctrico.

dB A

Los trabajos más significativos referentes a la obra civil son los indicados a continuación.

3.4.1.1 Instalaciones de trabajo

Incluye la preparación de las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- **Oficinas de obra:** Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados de diferentes dimensiones.
- **Comedores:** Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados de diferentes dimensiones. No se contempla la preparación de alimentos.
- **Servicios higiénicos temporales:** Incluyen vestuarios y aseos para el personal de obra, habilitados en contenedores metálicos prefabricados.
- **Zonas de acopio y almacenamiento:** Se contemplan diferentes zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre, y cubierto en contenedores metálicos prefabricados. A su vez, se prevé una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- **Suministro de agua y energía:** Incluye los trabajos necesarios para el suministro de agua y energía a la planta.



J\W TUSBDIÉ O 34 / DP OUF OFE PS QSFGBCSJDBEP QBSB JOTUBNBDIP OFT
QSPWTJPOBMT E F PCSB O



J\W TUSBDIÉ O 35 / UP QÉ HSBGP

3.4.1.2 Topografía, replanteo inicial y estaquillado

Los trabajos de replanteo inicial del terreno y estaquillado son el paso inicial de la construcción de la planta, para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso y ubicación de las cimentaciones.

3.4.1.3 Preparación del terreno, caminos de acceso y movimientos de tierras

La preparación de los terrenos, los caminos de acceso a la planta fotovoltaica se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona. Se utilizarán en la medida de lo posible los accesos existentes a la parcela y será acondicionado mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.



JNWTUSBDJÉ O 36 / UBSFBT E F N FKP SB WBM

3.4.1.4 Evacuación de aguas pluviales

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales, conforme al régimen pluviométrico local, y diseñado con las características necesarias del sistema de drenaje de la central.

En caso de ser necesario implementar medidas de control de erosión, se colocarán piedras previamente acumuladas en el terreno o rulos de paja para frenar la velocidad del agua.

Para disminuir los efectos de la erosión se mantendrá la cobertura vegetal en la zona de los paneles y en el resto del predio, a excepción de las áreas de infraestructuras de servicios.

3.4.1.5 Cercado del perímetro de la planta

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

Dicho vallado será de una altura mínima de 2,20 m, formado por paneles de malla electro-soldada de simple torsión o alambrado olímpico, con postes metálicos de acero galvanizado montados sobre base de concreto y fijaciones, provista de nervadura de refuerzo en forma transversal y galvanizada.

3.4.1.6 Suministro de equipos

Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

3.4.1.7 Ejecución de cimentaciones, puesta a tierra y canalizaciones eléctricas

Se realizarán las cimentaciones de estructuras, estaciones media tensión (MT), edificio de control, subestación y línea de evacuación.

Las canalizaciones eléctricas comenzarán con la apertura de las zanjas. En el fondo de la zanja se tenderá cable de cobre desnudo, que servirá para poner la instalación a tierra y se cubrirá con de material de relleno. A continuación se colocarán los tubos de conducción eléctrica, los que se cubrirán nuevamente con material de relleno. Finalmente, se rellenará el resto de la zanja con el material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos. Donde corresponda, se instalarán cámaras de registro.



JNWTLSBDJÉ O 36 / FZDBVBDJÉ O EF J BOKBT O

Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno o atornilladas si las condiciones técnicas del terreno lo permiten. Para la ejecución de los hincados o atornillados de los perfiles es necesario el levantamiento topográfico previo de todos aquellos puntos donde haya que colocar un pilar. La profundidad de hincado será de entre 1.2 - 1.8 metros dependiendo de las condiciones del terreno. Para la ejecución de los trabajos de hincado o atornillado de los perfiles se utilizará maquinaria especializada.



JWTUSBDIÉ O 37 / E FUBMM EF I JODBE P EF QFSGIMT DP O N BRVJOBSJB FTQFDJBM BEB FO CBSRVF EF M FN QSFTB



JWTUSBDIÉ O 38 / QFSGIM JODBE P

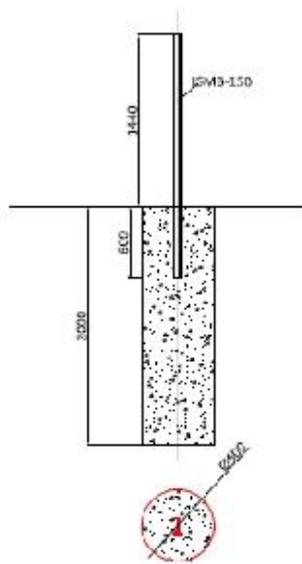
La diferencia principal entre el atornillado y el hincado, es que en el atornillado, los pilares se enroscan sobre el terreno en lugar de hincarlo verticalmente. Al igual que en el hincado, no se requiere excavación ni cimentación alguna. Como se ha descrito anteriormente, la profundidad de atornillado también estará comprendida entre 1.2 y 1.8 metros.



JWTUSBDJÉ O 39" QFSGIMT I JODBEPT

Por otro lado, en caso de que el terreno no permita el soporte de la estructura mediante el hincado o atornillado, se optará por la cimentación con micropilotes o mediante zapata corrida.

En la cimentación con micropilotes, de sección circular, se deberán realizar las excavaciones pertinentes.





JWWTUSBDJé O 3; " FkFN QMPT E F DIN FOUBDJé O DPO N JDSP QJMP UFOÉ FUBMMF E F DIN FOUBDJé O [BDBCBE P

En caso de que se necesite una mayor resistencia mecánica existe la posibilidad de instalar los perfiles de la estructura sobre el terreno a través de zapatas corridas. Para su ejecución, se realizará la apertura de zanjas con una profundidad y una anchura de entre 0,3 y 0,5 metros, dependiendo de las características del terreno. Posteriormente se hormigonarán dichas zanjas, sobre el cual se anclará mediante pernos de sujeción la estructura fotovoltaica a la base de la zapata corrida.

En la utilización de cimentaciones de micro-pilotes o zapata corrida, las dimensiones de la cimentación frente a la totalidad de la superficie de paneles a instalar, hace que el impacto ambiental sobre la flora de la zona sea mínimo. Mientras que en el hincado y atornillado, el impacto ambiental será nulo al no precisar de movimientos de tierras ni cimentaciones.

En los planos anexos al proyecto se muestran las cimentaciones mediante hincado, atornillado, micro-pilotes y zapata corrida.

Por otro lado, en la planta se dispondrán edificios prefabricados correspondientes a los centros de transformación de MT, de entre 1,45 a 2 MW. Alrededor del edificio se ejecutará una red de tierras.

La instalación de puesta a tierra de la planta se completará poniendo a tierra toda la estructura de los módulos, por medio de cable de cobre desnudo enterrado en el fondo de las canalizaciones eléctricas subterráneas, unido a picas de cobre clavadas en el terreno en puntos distribuidos por toda la planta.

3.4.1.8 Ejecución de edificios

La planta fotovoltaica dispondrá de un edificio de control y un almacén, cada uno de ellos de unas dimensiones aproximadas de 200 m² y una única planta.

El edificio de control contará con al menos las siguientes dependencias:

- Sala de control.
- Oficina.
- Aseos.
- Sala de reuniones.
- Sala de servicios auxiliares.

El edificio de almacén contará con al menos las siguientes dependencias:

- Vestuarios.
- Aseos.
- Almacén.

dB

3.4.2.1 Montaje de la estructura y de los módulos fotovoltaicos

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, para la fijación de los módulos fotovoltaicos.

El montaje de los diferentes elementos de la estructura concluye con el montaje de los módulos fotovoltaicos mediante uniones atornilladas.



JWWTUSBDié O 42 / N P OUBKF EF FTUSVDVWSB GIKB DP O QFSGIMTT I JODBE PT EJSFDUBN FOUF FO FMJFSSFOP O



JWTUSBDJÉ O 43 / N P OUBKF EF N ÉEVMP T O

3.4.2.2 Montaje de estaciones transformadoras

Las estaciones transformadoras vendrán pre-montadas de fábrica, con lo cual el montaje mecánico de las mismas se reducirá a su posicionamiento en el campo solar.



dB

El montaje eléctrico incluye los siguientes trabajos:

- Instalación eléctrica de BT.
- Instalación eléctrica de MT.
- Subestación de MT.
- Línea de evacuación.

3.4.3.1 Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT)

La instalación eléctrica en baja tensión, está dividida en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT).

3.4.3.2 Instalación DCBT

Para la ejecución de la instalación DCBT, en primer lugar se procederá a la formación de las strings de módulos FV. Para la formación de un string se interconectarán entre sí los módulos FV contiguos de uno de los brazos de una estructura. Para ello se utilizarán los latiguillos que traen de fábrica los módulos FV. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las strings de la planta.

A continuación, se instalarán sobre las estructuras, en los lugares destinados para tal efecto, las cajas de agrupación de string o string box (SB), que son armarios eléctricos de intemperie, que van instalados sobre las estructuras, y albergan en su interior elementos de conexión, protección, medida y comunicaciones y cuyas funciones son:

- Conectar en paralelo varias string.
- Medir la corriente y la tensión de cada una de las string, y enviar las medidas en tiempo real al sistema de control (SCADA por sus siglas en inglés), para el control de operación de la planta.
- Detectar fallos en el funcionamiento de las string y enviar una señal de alarma al SCADA.
- Proteger eléctricamente los módulos FV.
- Permitir la desconexión de una parte del generador FV en caso de fallo o para realizar labores de mantenimiento.

Se procederá a realizar la interconexión entre las SB y los polos finales de cada una de las string, mediante cables preparados previamente para tal fin. Este cableado se tenderá por bandejas de conducción eléctrica, de intemperie, que previamente se habían instalado sobre las estructuras.

La instalación DCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre las CB y los inversores, ubicados en las estaciones transformadoras de MT. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.



JNWTUSBDJÉ O 44 / UFOEJEP EF DBCM# FO] BOKB

3.4.3.3 Instalación ACBT

La instalación ACBT tiene como objetivo la alimentación eléctrica de los accionamientos de las estructuras. Cada una de las estaciones de MT de 1.45 a 2 MW incorpora desde fábrica un transformador de servicios auxiliares (10kVA) que es el encargado de suministrar dicha alimentación a todas las estructuras del generador FV correspondiente a dicha Estación MT. Para completar la instalación ACBT, se deberán interconectar los armarios de control de las estructuras con los cuadros de baja tensión instalados en las estaciones MT. Esta interconexión se realizará por medio de cable aislado, enterrado por las canalizaciones previamente ejecutadas.

dB E

0 8

Cada una de las aproximadamente 25 unidades de entre 1.45 y 2 MW que conforman la planta de 50 MW, tiene una estación transformadora de MT que cuenta con los siguientes elementos:

- Dos inversores de 1000 kW.
- Un transformador BT/MT de bajas pérdidas de 2000 kVA.
- Un transformador de servicios auxiliares de 10 kVA junto con un armario de protecciones, para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas MT con una configuración 2L+1P que permite la conexión en anillo de los diferentes centros de transformación de la planta.
- Sala de monitoreo.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la agrupación eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta. Los transformadores se interconectan en paralelo formando varios circuitos eléctricos que se vuelven a interconectar entre sí en el centro de distribución eléctrica que irá ubicado en la subestación de la planta. Para llevar a cabo la interconexión de los transformadores BT/MT, se tenderá cable de MT entre las diferentes estaciones transformadoras, de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta. Las conexiones en los cables MT realizarán mediante terminales específicos para MT asilados con una funda aislante termo retráctil.

dB E

El proyecto contempla la posible construcción de una subestación ubicada en el área de la planta, que conectará la planta a la línea de transmisión de 150 kV. Dicha subestación estará equipada con un transformador 150/30kV o 150/20 kV de 50 MVA.

El cierre del recinto donde se instalará la subestación estará formado por una malla metálica rematada en su parte superior con alambre de espino. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón. Para el acceso a la subestación se instalará una puerta metálica de dos hojas.

En el edificio de control de la subestación se ubicarán dos salas: control y celdas

Para la instalación del transformador se construirá una bancada, formada por una fundación de apoyo y una cubeta para recogida de aceite, que en caso de un hipotético derrame se canalizará hacia un depósito en el que quedará confinado.

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control.

dB B

Se realizará una o dos líneas eléctricas dependiendo de si la transmisión es en MT o en AT, para conducir la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica de 50 MWe de potencia.

En el caso de utilizar la opción aérea, se procederá en primer lugar al replanteo topográfico de todos los apoyos de la o las líneas en los lugares correspondientes y la habilitación del trazado de la línea. Posteriormente, se ejecutarán las fundaciones necesarias para los apoyos, los cuales se pre-montarán en el suelo y se izarán una vez terminadas las fundaciones.

En la fase final, una vez fijados todos los apoyos, se instalarán los aisladores para proceder en último lugar a las labores de tendido de cable.

En el caso de utilizar líneas subterráneas se deberá realizar una o dos zanjas cuyas dimensiones dependerán del nivel de tensión de transmisión de la energía.

dB t

La estimación de las tareas de construcción de la presente planta fotovoltaica se estima en un periodo total no superior a ocho (8) meses.

Los trabajos relacionados con la obra civil de la planta, preparación del terreno, explanaciones, instalación del vallado perimetral y cimentaciones se han estimado en dos (2) meses.

Por otro lado, los trabajos relacionados con la instalación eléctrica de la planta, tendido y conexiones de cableado, instalación de centros de transformación, etapa de conexión a red y ensayos y pruebas es de aproximadamente seis (6) meses.

El diagrama de Gantt de construcción de la planta fotovoltaica se adjunta como anexo.

dB ó

El software utilizado para el cálculo y la estimación de producción ha sido PVSyst 5.66, una herramienta que permite analizar la producción energética, a partir de datos de radiación existentes en la zona, múltiples configuraciones además de evaluar sus resultados para obtener una solución óptima.

Este software para el cálculo de plantas solares es reconocido mundialmente por la industria fotovoltaica.

Para el cálculo de la producción energética mediante el software PVSyst, se han seguido una serie de pasos para la estimación final de la energía eléctrica inyectada a red.

Se parte de los datos de entrada de radiación y temperatura procesados mediante las fuentes de la NASA y Meteonorm. A partir de ellos se introducen los datos técnicos de

la planta, como modelo de los módulos, orientación de los mismos, inversores, implantación tipo de la planta y demás parámetros de interés.

En el caso concreto de este proyecto se han utilizado los siguientes datos:

- Módulo de 290 Wp.
- Inversor de 1000 kW.
- Estructura fija con inclinación de 23° Norte.

Una vez se han introducido todos los datos indicados, el programa calcula la radiación bruta captada por el generador fotovoltaico, la radiación efectiva utilizada por el generador, las pérdidas del sistema por sombreado, por temperatura de los módulos, por eficiencia de los equipos, por caídas de tensión, etc., la energía a la salida del inversor fotovoltaico y la energía inyectada a la red eléctrica.

Por lo tanto, el programa muestra los resultados desde la captación de radiación bruta, hasta la energía que realmente se inyecta a la red.

El resultado de la planta ha sido una producción estimada de la planta de 96.706 MWh anuales, con un ratio 1489 kWh/kWp y siendo el PR estimado de 83.5%.

Los informes de producción energética completos, calculados mediante el software PVSyst se adjuntan en el Anexo 05.

dB o

dB A ó

Durante la fase de construcción, el personal de la planta podrá variar en función de las etapas y requerimiento de personal en cada una de ellas, siendo el número medio de empleados en obra en torno a 120 personas.

La estimación de la maquinaria que se empleará durante esta etapa de construcción se detalla en la siguiente tabla:

MAQUINARIA	UNIDADES
Camiones planos	4
Telescópica	4
Motoniveladora	1
Vibro-compactador	1
Tracto-compactador	1
Retroexcavadora	2
Cargador frontal	1
Piloterías	4
Camión mediano	5
Camión pesado	1
Grupo generador	2

UBCM 7 / N BRVJOBSJB OFDFTBSJB EVSBOUF NB FLBCB EF DPOTUSVDDIé oO

En la etapa de operación de la planta fotovoltaica, cuya vida útil es de 30 años, únicamente se encontrarán en ella 4 operarios que se encargarán de las labores de mantenimiento y seguridad.

Por otro lado, la maquinaria estimada durante la etapa de operación se reducirá a 2 camionetas diésel para el transporte de los operarios en funciones de mantenimiento de la planta solar con el fin de garantizar su correcto funcionamiento durante dicho periodo de vida útil.

dB E o

Las necesidades de suministro de agua en la planta fotovoltaica se utilizarán únicamente para consumo propio de operarios y empleados, tanto en fase de operación como en fase de construcción.

El agua destinada al consumo propio será trasladada a la planta en camiones cisterna manteniéndose almacenada en depósitos de agua, no siendo necesaria la construcción auxiliar ni la utilización de ninguna infraestructura que afecte a los cuerpos nacionales de agua.

El consumo de agua aproximado por empleado y día será de 20 litros/persona/día para aseo personal, consumo y utilización en obra, estimándose un consumo mensual durante la etapa de construcción medio de 72 m³/mes, pudiendo incrementarse hasta 120 m³/mes en los periodos pico de personal.

Por otro lado, durante la etapa de operación, las cantidades de agua necesarias serán muy inferiores ya que para una planta de estas características, el personal durante la etapa de operación que trabaja en la planta será de cuatro empleados. La estimación de agua para el proceso de operación de la planta fotovoltaica es de 1.2 m³/mes.

Durante esta misma etapa de operación, el consumo en lo relativo al lavado de módulos será de alrededor de 0.3-0.5 litros por metro cuadrado, en función del sistema de limpieza utilizado. Así, el lavado de módulos se realizará una o dos veces al año, utilizándose en cada limpieza un consumo aproximado de agua de 180 m³. Para dicho suministro, se utilizarán, de la misma manera que durante la construcción, camiones cisterna que almacenarán el agua en depósitos.

dB E ó

Las aguas residuales generadas durante la etapa de construcción serán aquellas producidas por el personal de construcción, no emitiéndose en ningún momento residuos líquidos industriales.

Para el almacenamiento de estas aguas residuales, se dispondrá de pozos-cisterna, los cuales se recogerán periódicamente antes de que se llenen para ser trasladados a los puntos de gestión de efluentes establecido por la IS y DINAMA.

En la etapa de operación, al igual que durante la construcción las aguas residuales generadas serán las provenientes del personal que se encontrará en el parque durante los años de vida útil del parque, estos efluentes, al igual que durante la etapa de construcción, se trasladarán periódicamente a los puntos de gestión de efluentes de la intendencia.

dB E

Durante la etapa de construcción, los residuos que se generarán serán los residuos derivados del material en desuso (cartones, plásticos, etc.), y los residuos líquidos y sólidos domésticos derivados del personal de construcción.

Los distintos tipos de residuos que se han analizado durante las etapas de construcción y operación de la planta son los siguientes:

- **RSU:** Los residuos sólidos y líquidos domiciliarios serán producidos por el personal de construcción del proyecto. La cantidad de residuos sólidos y líquidos generados por persona se estiman en 0.7 Kg/persona/día y 20 litros/persona/día respectivamente.
- **Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.):** La planta solar fotovoltaica estará compuesta por 224.000 módulos solares, los cuales serán transportados en palés de 25 Uds. sumando un total de 8.960 Palés.

El desglose de los residuos de manejo especial generados es el siguiente:

Residuos de manejo especial	Cantidad
Cantidad de residuos por palé	1,1 Kg/palé
Cantidad de residuos totales (Cartón y plástico)	2,0 Ton/mes
Palés (Reutilizables)	0 Ton/mes

Los palés utilizados serán recogidos tras la descarga para su posterior reutilización siendo nulos los desechos provenientes de los mismos.

- **Residuos sólidos:** son una pequeña cantidad de residuos sólidos, generados debidas a roturas de herramientas, protecciones, cables, piezas, etc. estimada en base a la experiencia para proyectos de similar magnitud en 16 kg al mes.

En la siguiente tabla se representan la cantidad de residuos estipulados que se generarán durante la construcción de la planta fotovoltaica:

Tipo de residuo	Cantidad
Residuos líquidos domiciliarios (RSU)	1.68 m ³ /día
Residuos sólidos domiciliarios (RSU)	88 kg/día
Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.)	2.0 Ton/mes
Residuos sólidos	16 Kg/mes

Ubcn 8 / DBOUEBE EF SFTJEVPT HFOFSBEPT EVSBOUF NB FUBQB EF DPOTUSVDDIÉ O

Durante la etapa de operación, la generación de energía en la planta fotovoltaica supone una fuente limpia de obtención de energía. Los residuos generados durante la etapa de operación pueden considerarse despreciables.

Dentro de esta etapa, los residuos líquidos y sólidos domiciliarios únicamente serán generados por los empleados que permanecerán en la planta para las labores de operación y mantenimiento de la misma. Los residuos sólidos y de manejo especial durante la etapa de operación serán despreciables ya que en dicho mantenimiento de la planta no requiere un equipamiento especial que genere tales residuos.

Tipo de residuo	Cantidad
Residuos líquidos domiciliarios (RSU)	0.08 m ³ /día
Residuos sólidos domiciliarios (RSU)	2.8 kg/día
Residuos de Manejo Especial (embalajes, cajas, etc.)	0 Kg/mes
Residuos sólidos	0 Kg/mes

Ubcn 9 / DBOUEBE EF SFTJEVPT HFOFSBEPT EVSBOUF NB FUBQB EF PQFSBDIÉ O

dB E ó

Durante la etapa de construcción, la emisión de gases, ruido y partículas en suspensión a la atmósfera se reducirá a la generada por la maquinaria y equipos motorizados empleados durante la construcción y a la relacionada con los movimientos de tierra y tránsito de vehículos por vías sin pavimentar.

Para minimizar estas emisiones, se ejecutarán única y estrictamente aquellas excavaciones necesarias y se garantizará el correcto funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria.

En función de las estimaciones de maquinaria a emplear, el número de horas de funcionamiento y la cantidad de gramos de contaminantes emitidos por hora, se calculará el total de emisiones para cada uno de los contaminantes.

Por cada maquinaria y para cada tipo de contaminante, la cantidad estimada de emisión vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$Q_x = N \cdot T \cdot CE$$

Dónde:

Q_x = Cantidad de contaminante “x” emitida.

N = Número de máquinas.

T = Tiempo de funcionamiento.

CE = Coeficiente de emisión (g/t). Gramos de contaminante “x” por unidad de tiempo.

En el caso del material particulado, al igual que para las emisiones, su generación será la suma de las emitidas por los equipos motorizados.

Dicho factor depende de la cohesión del terreno, la humedad del mismo, el tipo de suelo, etc.

$$MP_{xx} = TE \cdot F \cdot L_{(km)} \cdot \left(1 - \frac{\eta}{100} \right)$$

Dónde:

MP_{xx} = Cantidad de material particulado emitido a la atmósfera de grosor “xx” al día.

TE = Tasa de emisión (gr/(Nº vehículos·km)).

F = Nº Vehículos transitados por día.

L = Longitud (km).

η = Eficiencia de abatimiento.

En base a ello, las emisiones estimadas de contaminantes atmosféricos se describen en la siguiente tabla:

Tipo de emisiones	Cantidad
MP ₁₀	39.2 Kg/día
MP _{2,5}	38 Kg/día
NOX	51 Kg/día
COV	4.5 Kg/día
CO	12.2 Kg/día
SO ₂	0.85 Kg/día

UBCNB ; /FN JTJPOFT EJBJSJBT HFOFSBE BT EVSBOUF NB FUBQB EF DP OTUSVDDIÉ O

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera derivada de la generación eléctrica durante la etapa de operación serán nulas al tratarse de una fuente de energía renovable que aprovecha la radiación solar para producir electricidad.

Únicamente existirán emisiones de contaminantes a la atmósfera correspondiente a los vehículos de transporte del personal para el mantenimiento y limpieza de la planta, derivadas de la emisión de los motores de los propios vehículos, y al tránsito de los mismos por las diferentes vías. Las cantidades estimadas durante la etapa de generación son:

Tipo de emisiones	Cantidad
MP ₁₀	2.71 Kg/día
MP _{2,5}	0.26 Kg/día
NOX	0.01 Kg/día
COV	0 Kg/día
CO	0.005 Kg/día
SO ₂	0 Kg/día

UBCNB 32 /FN JTJPOFT EJBJSJBT HFOFSBE BT EVSBOUF NB FUBQB EF P QFSBDIÉ O

dBn x

El objetivo de las operaciones que se deben realizar para el desmantelamiento de una planta solar fotovoltaica una vez que la misma haya concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio.

La planta fotovoltaica de 50 MWn constará de 224.000 módulos fotovoltaicos de entre 290 - 310 Wp, instalados en estructura fija sobre suelo.

dba

Las actuaciones para la restauración del emplazamiento donde se sitúa la planta tienen como objetivo final recuperar el valor ecológico de la zona afectada, así como la restitución de las condiciones ambientales previas a las fases de obras, de explotación y de abandono.

De esta forma, conociendo cuáles son las acciones que se van a ejecutar en el proyecto y que producen impacto, se llegan a conocer cuáles son las zonas afectadas por la implantación y explotación del proyecto, y que han de ser objeto de restauración.

Estas zonas que se verán afectadas por la ejecución del proyecto se recogen a continuación:

3.8.1.1 Viales de acceso y explanación

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura vial existente en la zona. El camino de acceso preexistente situado al sur de la parcela donde se ubicará la planta solar será acondicionado mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Del acceso general de la planta partirá la extensión donde se ubicará la planta solar y el resto del conjunto de la planta fotovoltaica.

3.8.1.2 Cimentaciones

Cada estructura fotovoltaica estará dividida en dos filas de 10 módulos dispuestos en vertical, sumando un total de 20 módulos por estructura.

La instalación de la estructura, como se ha descrito anteriormente, dependerá de las características del suelo. Si el terreno lo permite, se realizará el hincado de los perfiles en el terreno directamente o mediante atornillado sobre el mismo. Si las características no lo permitiesen, se realizarán cimentaciones con micropilotes o zapata corrida para los perfiles de la estructura.

En los casos de hincado y atornillado, la cimentación, no precisa de excavación y requiere únicamente la limpieza del terreno base, por lo que se reducen las labores necesarias por movimiento de tierras y obra civil necesaria, con la consiguiente reducción de costes de construcción de la planta. La profundidad del hincado y del atornillado será de entre 1.2 y 1.8 metros aproximadamente.

Las cimentaciones con micropilotes, de sección circular, se deberán realizar las excavaciones pertinentes además de las labores de los pequeños movimientos de tierras y obra civil anteriormente mencionadas. Las dimensiones de la cimentación frente a la totalidad de la superficie de paneles a instalar, hace que el impacto ambiental sobre la flora de la zona sea mínimo.

Se puede optar también para la fijación de la estructura al terreno por cimentaciones de zapatas corridas. Para ellos, como se ha descrito anteriormente se deberán realizar

zanjas de profundidad y anchura de alrededor de 0,3 a 0,5 metros y posteriormente rellenarlas con hormigón.

3.8.1.3 Zanjas para el cableado

Desde las estructuras, hasta las casetas de inversores y centros de transformación, y finalmente hasta la subestación discurren zanjas para el cableado.

La sección típica de la zanja tendrá un área de 0,5 m x 0,8 m.

3.8.1.4 Zona dedicada a edificaciones

Las edificaciones que se construirán en la planta solar estarán únicamente compuestas por los aproximadamente 25 centros de transformación prefabricados cuyas longitudes aproximadas serán de 2,5 de ancho x 12 de largo x 3 de altura. Poseerán también una cimentación hormigonada o mediante compactación del terreno para sustentar los centros prefabricados que albergarán a su vez los inversores y sus transformadores asociados.

Por otro lado, existirán un edificio de control y otro de almacén destinados a las labores de operación de la planta fotovoltaica además de la infraestructura y edificios propios de subestación de la planta fotovoltaica.

dBtB

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica para proceder a la revegetación y que, de este modo, se consiga una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación pre-operacional, se seguirán una serie de trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

De manera de garantizar que las actividades se puedan realizar en el caso de que el Estado se deba hacer cargo se ha calculado el costo estimado de su desmantelamiento. Si bien es difícil saber la evolución de los precios en los 25 años del proyecto la evolución histórica indica que los precios de los metales se incrementan con lo que se garantizaría la operación. Se propone una garantía de USD 140.000 (dólares americanos ciento cuarenta mil), para llegar a dicho monto se han valorado todas las tareas necesarias y estimado el valor a obtener por la chatarra con precio en el mercado uruguayo como se puede ver en la planilla anexa. El instrumento específico a ser instrumentado se presentará al momento de solicitar la AAO previo a la operación del parque.

3.8.2.1 Fase de desmontaje

Las actuaciones a realizar para el desmontaje de los elementos de la planta solar serían las siguientes:

- Retirada de los paneles

En primer lugar, se realiza la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontan los paneles. Dado que el 80% en peso¹ de los paneles es vidrio, el 10 % son metales y plástico y únicamente entre el 1 y 2% son los semiconductores, se cuenta con un potencial de reciclado importante. Por otra parte las características de los residuos que se generan, hace que los mismos no sean considerados peligrosos y se puedan disponer mediante un gestor autorizado para su correcto tratamiento y reciclado.

- Desmontaje de la estructura soporte

El desmontaje de la estructura soporte consiste básicamente en desensamblaje de la estructura que sostiene los paneles. Posteriormente se apilan un lugar destinado para ello desde el cual serán cargados a un camión para su transporte definitivo a un gestor final autorizado.

- Desmontaje de centro de transformación

Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor. Posteriormente se realiza la demolición de la caseta que alberga a la misma. Finalmente tanto los restos de la caseta como el inversor (por separado) se transportan a un gestor final para su tratamiento y reutilización.

- Retirada de las cimentaciones

Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. En el caso de que la sujeción de la estructura sea por medio de micropilotes de hormigón, se usará una excavadora que retirará cada pieza, cargando un camión que transportará cada bloque de hormigón hasta una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados por tierra vegetal.

En el caso de una cimentación por zapatas corridas, el desmantelamiento será más costoso que con micropilotes, al ser mayor la cantidad de hormigón a retirar,

En resumen, todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

3.8.2.2 Fase de restauración

Una vez finalizada la explotación de la planta solar, y habiendo realizado el desmontaje de los componentes de la planta, tendrá lugar la restauración de la explanación donde se ubica la planta, ya que ésta carecerá de utilidad. Las operaciones a realizar son las siguientes:

¹ <http://www.pvcycle.org/es/acerca-de-pv-cycle/materiales-utilizados-en-la-industria-fotovoltaica/>

- Descompactación.
- Despedregado.
- Escarificación superficial.

Se realiza a continuación una breve descripción de los trabajos que comprende fase de restauración:

3.8.2.2.1 Extracción y acopio de tierra vegetal

Una de las acciones más importantes a realizar en la planificación de recuperación de zonas alteradas es la extracción y conservación, antes de que se inicie la actividad, de la capa de tierra vegetal fértil existente en la zona, para ser más tarde extendida cuando se proceda a la recuperación del mismo.

Para ello, se procederá a la retirada de las capas fértiles del suelo.

El suelo extraído se depositará formando caballones o montículos cerca de las zonas de donde fue extraída.

La maquinaria que se utilizará para la extracción, transporte y acopio de tierra vegetal será la siguiente:

- Retroexcavadora
- Camión convencional de obra

3.8.2.2.2 Remodelación del terreno

El primer paso de la restauración de algunas zonas consiste en el remodelado del terreno previo al extendido del suelo vegetal y actividades posteriores. Algunas acciones a realizar son:

- Relleno de huecos.
- Eliminación de ángulos en el terreno.

En la remodelación del terreno se usará retroexcavadora.

3.8.2.2.3 Descompactación del terreno

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos de la planta solar, tanto para la instalación, como para la explotación y posterior restauración, ocasiona una excesiva compactación del suelo. Esta compactación del suelo aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa de favorablemente, al no invertir horizontes.

3.8.2.2.4 Aporte y extendido de tierra vegetal

Si una vez remodelado y descompactado el terreno, se valora que es necesario se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada.

Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra.

La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

3.8.2.2.5 Despedregado

La pedregosidad, referida a la proporción de piedras gruesas, que se encuentra dentro o en la superficie del suelo, tiene una gran influencia en el uso del suelo, puesto que puede suponer un impedimento en el desarrollo normal de las actuaciones a realizar en el mismo.

En líneas generales afecta al establecimiento de la cubierta vegetal, impide una filtración adecuada del agua y también dificulta el paso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de preparación del terreno.

Se procederá pues, a la eliminación de la pedregosidad superficial, que se realizará mediante apero despedregador, ayudado mediante métodos manuales.

Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán cargadas a camión mediante retroexcavadora.

e t

eA

eAA

t

cA

El clima del territorio nacional corresponde a un único tipo, aunque entre los distintos puntos del país es posible observar algunas diferencias entre las variables climáticas de escasa magnitud.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, Uruguay está comprendido dentro de las siguientes características (Jr pcp_bk l 45):

- Templado y húmedo; tipo “C”
- Precipitaciones todo el año; tipo “f”
- Temperatura del mes más cálido superior a 22°C; tipo “a”

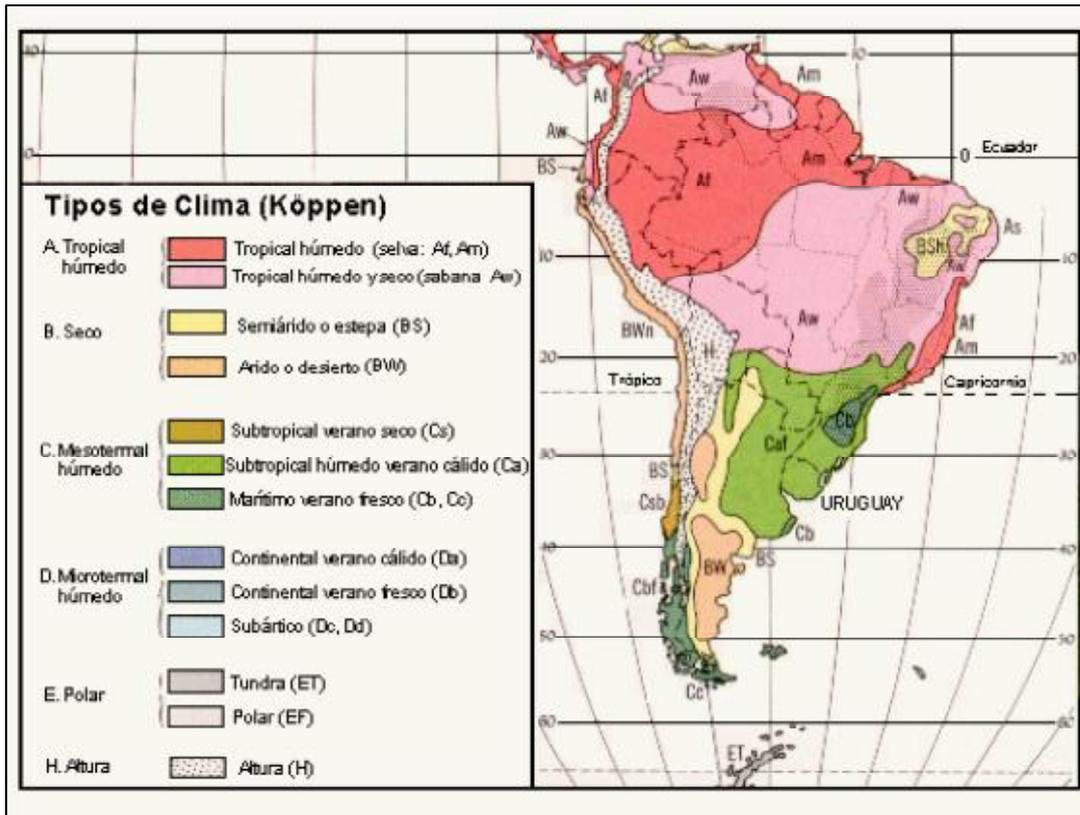
Por lo tanto, a Uruguay le corresponde la clasificación climática Köppen “Cfa”.

La ausencia de sistemas orográficos importantes contribuye a que las variaciones horizontales de temperatura, precipitación y otras variables climáticas sean pequeñas. Dentro de los factores oceanográficos, la presencia de la corriente cálida del Brasil produce una inestabilidad de las capas bajas de la atmósfera con un aporte importante de temperatura y humedad en las zonas costeras. La corriente fría de las Malvinas genera una estabilización y un enfriamiento de las masas de aire que circulan sobre ella.

El anticiclón semipermanente del Atlántico influye sobre el desarrollo del tiempo en el Uruguay. La circulación horizontal que origina, establece que la dirección predominante del viento sea del noreste al este, aportando masas de aire de origen tropical. El anticiclón del Pacífico provoca los empujes de aire de origen polar con dirección predominante del suroeste. La interacción de ambas influencias provoca la ocurrencia de precipitaciones de carácter frontal.

<http://www.meteorologia.gub.uy>

³ Enciclopedia digital del Uruguay consultada en: www.geografiadeluruguay

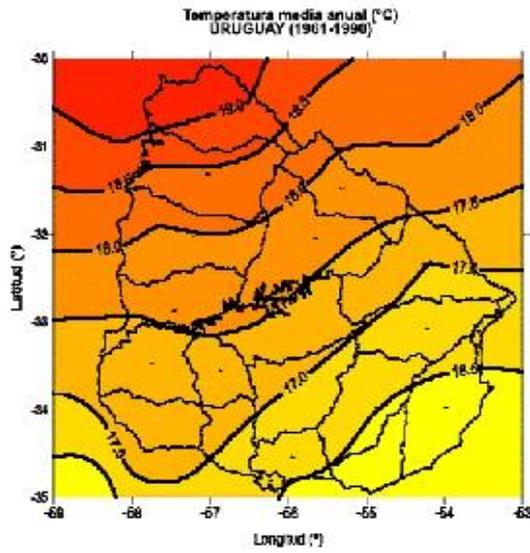


JW TUS BDJÉ O 45 / DM BTJGIDBDJÉ O DMN z UIDB E F LÍ QQFO

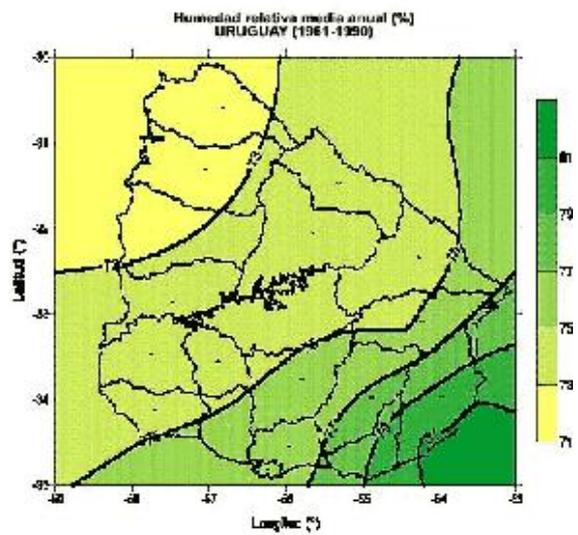
eBB

En Uruguay se observa un decrecimiento de las isotermas (líneas de igual temperatura) de noroeste a sureste. Las temperaturas medias para todo el Uruguay son de 17.5°C, con una isoterma máxima de 19.0°C sobre Artigas y una mínima de 16.0°C sobre la costa atlántica en Rocha. El comportamiento del campo térmico está influido al noroeste del país por la continentalidad típica del centro del continente, y por el efecto moderador principalmente en las costas de Rocha y Maldonado. Las amplitudes térmicas son mayores a medida que nos alejamos de la costa.

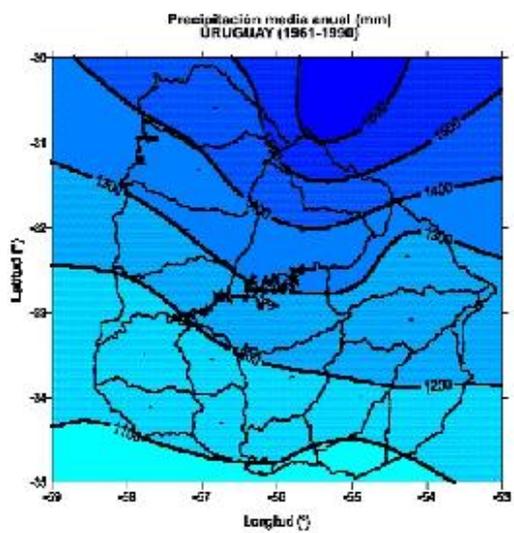
JWJTUSBDJé O 46 / JTP UFSN BT EF UFN QFSBUVSBT N FEJBT



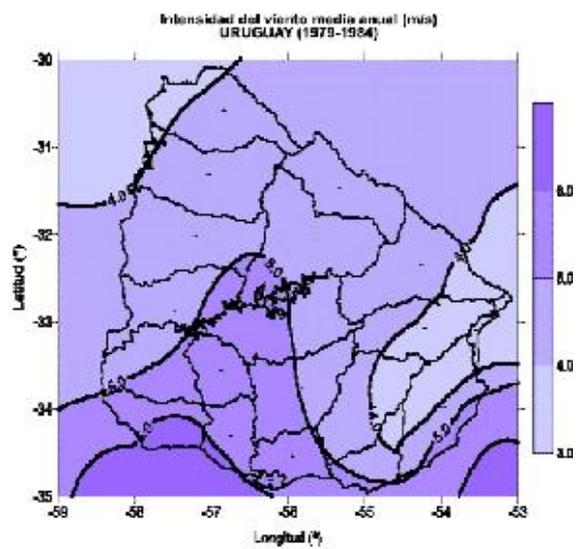
JWJTUSBDJé O 46 / I VN FE BE SFMBUJWB N FEJB BOVBM



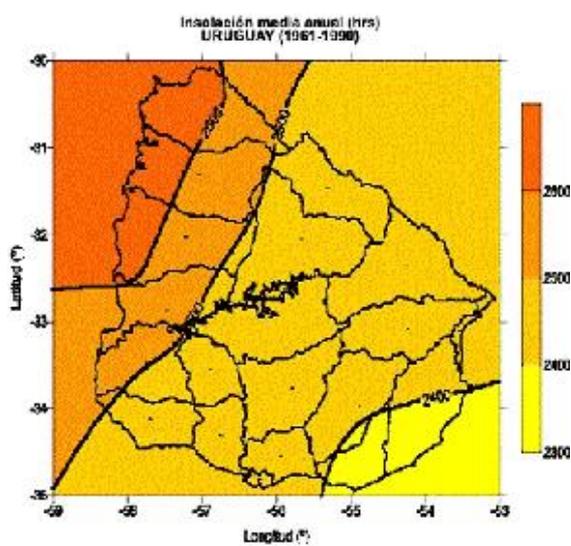
JWJTUSBDJé O 47 / Q§FDIQUBDIP OFT N FEJBT BOVBM T



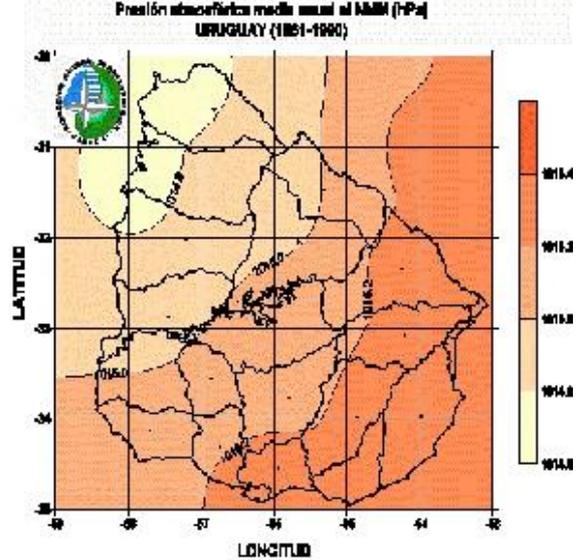
JWJTUSBDJé O 48 / JOUFOTJE BEFT EF WFOUP N FEJB BOVBM



JWJTUSBDJé O 49 / JOTP MBDJé O N FEJB



JWJTUSBDJé O 4; " Q§FTJé O BUN PTGÁS JDB N FEJB



eBB

La humedad relativa indica el contenido actual de vapor de agua en la atmósfera en función de la temperatura considerando la atmósfera saturada. La humedad relativa media diaria es obtenida a través del promedio de las 24 observaciones horarias. Se observa un crecimiento de las líneas de igual humedad relativa de noroeste a sureste. La humedad relativa media para todo el Uruguay es 75%, con una isolínea máxima de 81% en Rocha y una mínima entre 71 y 73% en los departamentos de Artigas, Salto y el oeste de Paysandú.

eBB

Las precipitaciones son generalmente líquidas y excepcionalmente sólidas (granizo o nieve). Las precipitaciones son medidas en 300 estaciones pluviométricas de la Red Pluviométrica Nacional y son acumuladas en forma diaria. Se observa un decrecimiento de las isoyetas (líneas de igual precipitación) de noreste a suroeste.

Las precipitaciones acumuladas anuales medias para todo el Uruguay son del orden de los 1300 mm, con una isoyeta máxima de 1600 mm en Rivera y una mínima de 1100 mm en la costa del Río de la Plata. El comportamiento del campo de precipitación está influido por una zona de máximas precipitaciones al noreste de nuestro país, en la región de Foz de Iguazú y al oeste por el decrecimiento de las mismas hacia la Pampa seca. Uruguay tiene un clima lluvioso, sin estación seca, pero con alta variabilidad interanual.

eBB

Los vientos son predominantemente del noreste al este, con velocidades del orden de los 4.5 m/s.

eBB

La insolación representa las horas de sol efectivas y se mide la insolación diaria, calculándose la insolación acumulada mensual y anual. La región este tiene la máxima insolación, entre 2,500 y 2,400 horas anuales.

eBB

La presión atmosférica tiene pequeñas variaciones en el país, con una media de 1015.5 hPa. Las isóbaras crecen de oeste a este, ubicándose las máximas presiones medias sobre el este del país, que incluye la zona del emprendimiento, con valores del entorno de 1015.4 hPa.

eBn

El departamento de Salto se ubica en el noroeste del país. Limita al oeste con Argentina, al norte con el departamento de Artigas, al este Rivera y Tacuarembó y al sur, con el departamento de Paysandú.

Para su caracterización local, en la Tabla 11 se presentan las estadísticas de diferentes variables climáticas en el período 1961 – 1990, según información de la Estación Meteorológica de Salto de la Dirección Nacional de Meteorología.

	SI 32	Sa	SJ	Sal	SJ I	AP	M	AR	M	V3F	PP	4PP
MNP	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	93;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2	73;/ 2
3J 3	46	64.4	9.6	53.6	39.8	75	322;.8	487.7	42	5.7	337	6
43.	45.;	63.7	8	52.5	38.;	79	3232.;	437	42.3	5.6	354	7
I , P	43.7	5;.;	6.8	48.9	37	84	3234.;	457.4	39.6	5.4	365	6
, . P	39.3	56	3.6	45.;	34.8	86	3236	394.5	36.6	5	346	6
I , b	36	53.9	/3.5	42.7	32	89	3237.4	387.9	35.5	5.3	;	6
QJ	33.8	4;	/6.5	38.3	8.4	92	3238.6	364.9	33	5.4	93	6
QJF	34	53.7	/5.;	38.5	8.5	89	3238.9	368.3	33	5.6	85	6
, : L	35.4	54.6	/4.4	3;	9	86	3238.3	387.6	33.4	5.7	82	6
R3S	36.;	56.6	/5	42.9	; 3	84	3237.6	3; 6.;	34.4	5.9	328	6
L 1S	39	58.9	2.;	46.4	33.;	7;	3236.4	463.6	36.5	5.;	339	7
J L V	42.8	5;	4.5	47.;	36.4	78	3233.;	465.8	37.5	5.8	34;	6
2BL	45.6	63	6.6	52.4	38.3	76	3232.5	499	39.6	5.7	33;	6
, J U, F	39.3	64.4	/6.5	46.3	34.6	84	3236.4	4664.6	36.4	5.6	3544	72

UbcNB 33 / FTUBE TUIDBT DMIN z UIDBT FTUBDIÉ O N FUFPS P M HJDB EF TBMP⁶

Siendo:

- UN FE Udk ndo_qr_o_N dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)yD,
- UZ Udk ndo_qr_o_N ñitlk __apnjr_q_cdj ndoñrc m k dl pr_j_m_l_r_j)yD,
- UO Udk ndo_qr_o_N ð lk __apnjr_q_cdj ndoñrc m k dl pr_j_m_l_r_j)yD,
- UZN Udk ndo_qr_o_N ñitlk _N dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)yD,
- UON Udk ndo_qr_o_N ð lk _N dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)yD,
- I S I r k dc_c Sdj_çs _N dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)" ,
- Q Qodph l _çk mpeódb_)j l hsdj cdj k _q. k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)gQ,
- I T Udk nmcd h pnj_bñ l c hdbq_ _br k rj_c_nmok dp. k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j cdj nddñrc m)gq,
- QW Qodph l cd s_nno k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)gQ,
- WFM Wdjnbtc_c)cdj stdl qmgndvnt qj. k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j)k 1p,
- SS Qodbnhñ_bñ l _br k rj_c_nmok dp. k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j cdj nddñrc m)k k ,
- GSS Eö_pbnñ nadbñhñ_bñ l k _unomlf r_j_3 k k . k dch_ k dl pr_j_m_l_r_j

⁴ www.meteorologia.gub.uy

eB

En este sitio, según la información disponible, se tiene que la pendiente media del terreno es del orden del 4 %.

Las mayores altitudes se encuentran hacia el este del departamento sobre la cuchilla de Haedo, superando los 400 msnm. Esta cuchilla hace de divisoria de aguas separando cuencas. Tiene su máxima altura hacia la confluencia de los departamentos de Artigas, Salto y Rivera, y hacia el sur y suroeste su altura va decreciendo paulatinamente hasta los 100 msnm.

Las cotas varían desde algo más de 400 msnm sobre la cuchilla de Haedo hasta menos de 50 msnm contra el río Uruguay.

La cuchilla de Daymán que recorre de este a oeste hace de divisoria de aguas y separa las cuencas del río Daymán y del río Arapey Grande. Próxima a la zona del emprendimiento está la cuchilla del Salto.



JWUTUSBDJé O 52 / WtUB QBS DJBME F N8 DBSUB HFP HSz GIDB I JQTP HSz GIDB E FMTHN⁶

⁵ Carta Geográfica – Hipsográfica del Servicio Geográfico Militar con escala original 1:500.000 publicada en 1992

eBBI

Al predio lo cruza la cañada Doña Jacinta, afluente del río Dayman, con una cuenca de 710 ha, y los siguientes tipos de suelos desde el punto de vista hidrológico:

ID Suelo	Nombre	Superficie (ha)	Grupo Hidrológico	Agua Disponible (mm)
QCh	Queguay Chico	362	D	32.3
St	Salto	348	D	102

UBCMB 34 / TVFNPT DVFODB DBá BEB E P á B KÓDIOLB

Desde el punto de vista hidrográfico el predio se encuentra en la cuenca del río Uruguay.

La cuenca del río Uruguay está delimitada por la Cuchilla de Haedo y por la Cuchilla Grande. Dada la cantidad de afluentes que posee puede considerarse como una cuenca de primer orden. La red fluvial del Uruguay es sumamente densa, pero en general poco navegable. Comprende ríos, arroyos y cañadas. Sus principales afluentes son: río Cuareim, río Arapey, río Dayman, río Queguay, río Negro, río San Salvador y arroyo de las Vacas. La extensión de la cuenca es de 370,000 km². La principal utilización de sus aguas es para la producción de energía eléctrica.

eBBIa

iA

El emprendimiento se encuentra localizado en el acuífero Salto- Arapey. Este acuífero presenta 492 pozos de una profundidad media de 45.8 m y un caudal medio de 8.8 m³/h, anualmente se extraen 2.3x10⁷ m³.

El sitio se encuentra en el área confinada donde se ha definido el acuífero que se encuentra subyacente a las lavas de la Formación Arapey. Litológicamente está conformado por los mismos materiales que la unidad aflora, donde se han preservado las granulometrías medias que predominan sobre las finas, existiendo también arenas finas y gravilla.

La estructuración del acuífero en esta región se conoce principalmente por el estudio de la cuenca Norte con el objetivo de prospección petrolera, existiendo un número importante de perforaciones y estudios geofísicos como se mencionó anteriormente.

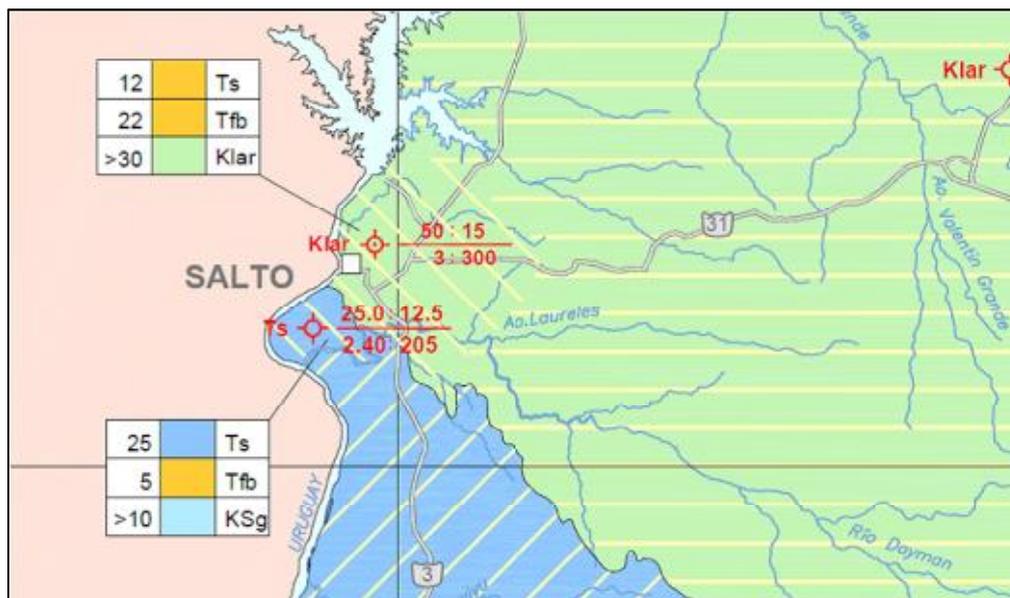
De acuerdo a estudios realizados en el año 2000 por Decoud, P. y Rocha L., hay valores de transmisividad entre 1450 y 190 m²/d y almacenamiento del orden de 1.50 x 10⁻⁴ y

⁶ Estimación de la extracción de agua subterránea, principales acuíferos del Uruguay, MIEM-DINAMIGE, Hidrogeología, Uruguay, junio 2009

⁷ DINAMIGE – MIEM. Elementos del ciclo hidrológico. Carta Hidrogeológica a escala 1:2.000.000. Montevideo, Uruguay (1986)

3.0×10^{-4} surgidos de ensayos de bombeo realizados en perforaciones de la localidad de Salto. Desde el punto de vista de la hidroquímica las aguas varían de bicarbonatadas cálcicas sódicas a bicarbonatadas cloruradas sódicas. Se destaca también que los valores de pH son del orden de 7.7 a 8.3.

Dentro del área confinada es de destacar la ocurrencia del termalismo en la región occidental, con temperaturas que llegan hasta los 45°C , presentando también zonas de surgencias en virtud de la estructuración geológica del acuífero, alcanzando cargas hidráulicas del orden de 60m por sobre el nivel del terreno.



- Unidad hidrogeológica Salto (Ts)
productividad baja $2 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m} > q > 0.5 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m}$
- Unidad hidrogeológica Arapey (Kla)
productividad media $4 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m} > q > 2 \text{ m}^2/\text{h}/\text{m}$

JWTUSBDJÉ O 53 / WTUB QBSDJBMEF NB DBSUB I JESPHFP M HJDB EFM/SVHVBJ " FTd0313Q22Q22

eBac

mn

En la Ilustración 32 se muestra la Carta Geológica del Uruguay en la zona del emprendimiento, en donde se observa la predominancia de la Fm. Salto (amarillo) con zonas recubiertas por Fm. Fray Bentos (anaranjado) y hacia el SE Fm. Arapey (verde oscuro) y hacia el S próximo al río Uruguay Fm. Guichón (verde claro).

⁸ J. Bossi, L. Ferrando, J. Montaña, N. Campal, H. Morales, F. Gancio, A. Schipilov, D. Piñeyro & P. Sprechman. **GEOCARTA. Carta Geológica del Uruguay, escala 1:500.000**, Geoeditores SRL (1998).

⁹ W. Heinzen, C. Velozo, R. Carrión, L. Cardozo, H. Mandracho, E. Massa, **Elementos del ciclo hidrológico, memoria explicativa carta hidrogeológica**, Ministerio de Industria y Energía, Dirección general de Minería y Geología, República Oriental del Uruguay, 1986

La Fm. Satlo, está definida como formada por ciclos sedimentarios predominantemente granodecrecientes. El perfil tipo comienza en la base con un nivel de diamictitas sobre las que se apoyan areniscas y conglomerados, silicificados o no, que se alternan hasta la cima con neto predominio de las estructuras lenticulares y con estratificaciones cruzadas. Las diamictitas basales con una potencia de 1 a 2 m, son macizas y de color verde a verde grisáceo; contienen cantidades equivalentes de arena, limo y arcilla. Las areniscas son cuarzosas o raramente feldespáticas, de granos redondeados y buena selección y de colores rojizos. Los conglomerados son frecuentes aunque poco potentes, decimétricos, con clastos de alto grado de redondeamiento pueden alcanzar los 15 cm aunque el tamaño promedio es de 4 cm.

La Fm. Arapey, está compuesta por derrames basálticos toleíticos y andesibasálticos con sábanas de areniscas eólicas intertrapeanas.

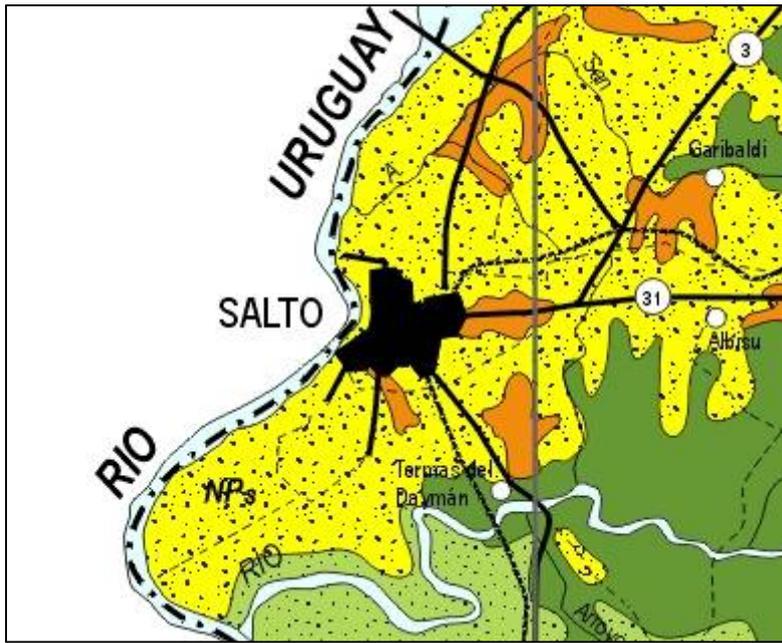
El sitio se encuentra comprendido en el límite de la Cuesta Basáltica y la Cuenca Sedimentaria del Litoral Oeste como se observa en la Ilustración 33.

De acuerdo con la literatura técnica, la cuenca del Litoral Oeste se encuentra constituida por sedimentos potentes de areniscas cretácicas y sedimentos terciarios con delgados recubrimientos cuaternarios. Esta cuenca esta también vinculada a la tectónica cretácica, posiblemente concordante con la basculación de la cuesta basáltica.

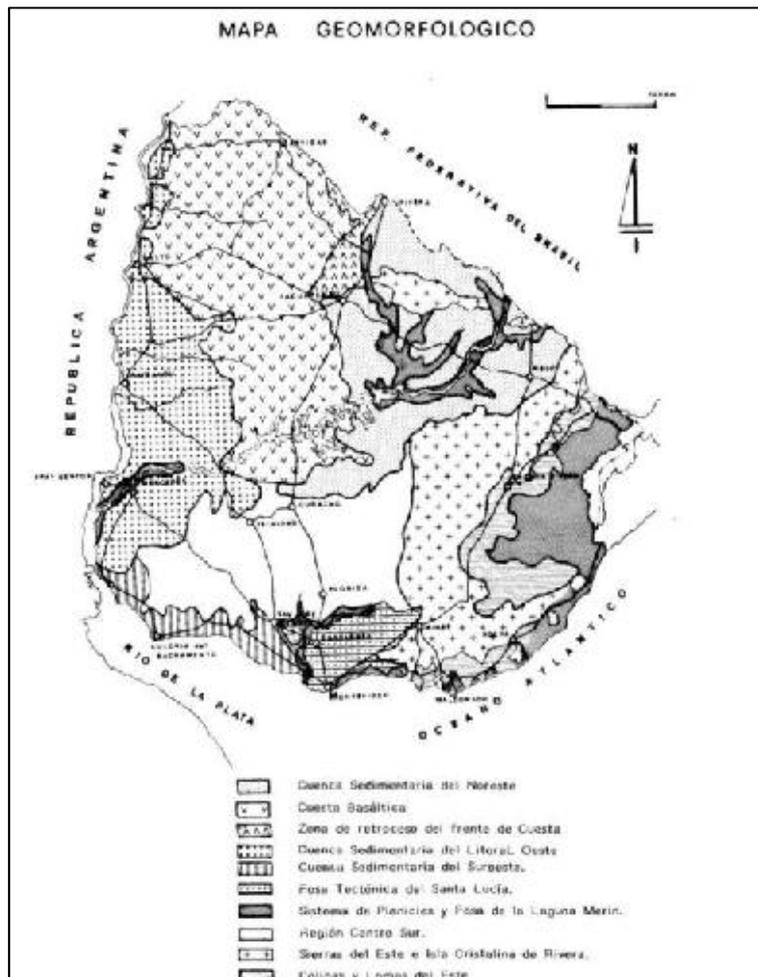
Al igual que la Cuenca del Noreste esta cuenca recibió solo delgados aportes de sedimentos durante el cuaternario y por tanto también las vías de drenaje entallaron más profundamente que en las fosas tectónicas del sur y suroeste.

Los principales eventos estructurales de la cuesta Basáltica son en la región NW la basculación de los derrames basálticos de Arapey, de edad cretácica. Estos derrames recubren sedimentos de la cuenca.

Las características de las lacas con una dominancia de estructuras horizontales y la resistencia de la roca fresca al entalle favorecen en la región la preservación de formas aplanadas generadas por los procesos de modelado.



JWTUSBDIÉ O 54 / DBSLB HFP M HJDB EFM/SVHV[B] . FTDBNB 3/622Q22



JWTUSBDIÉ O 55/N BCB HFP N PSGP M HJDP EFM/SVHV[B]

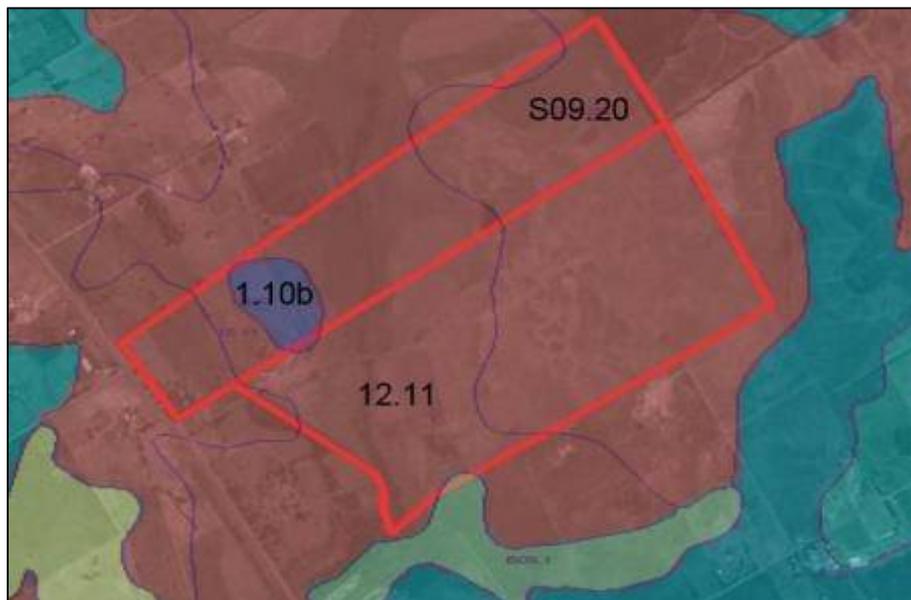
eBAd al

El predio abarca principalmente los tipos de suelos S09.20 y 12.11.

Los suelos S09.20 ya fueron descriptos para el sitio 1 y son los dominantes en este predio.

12.11

Los suelos dominantes en este grupo son los Vertisoles Háplicos y Brunosoles Éutricos Típicos, formados a partir de sedimentos limo arcillosos, basalto y sus removilizaciones, ubicados en lomadas suaves o valles cóncavos. Es común que presenten rocosidad y pedregosidad. Su uso es pastoril agrícola. Integra la Unidad Itapebí – Tres Árboles.

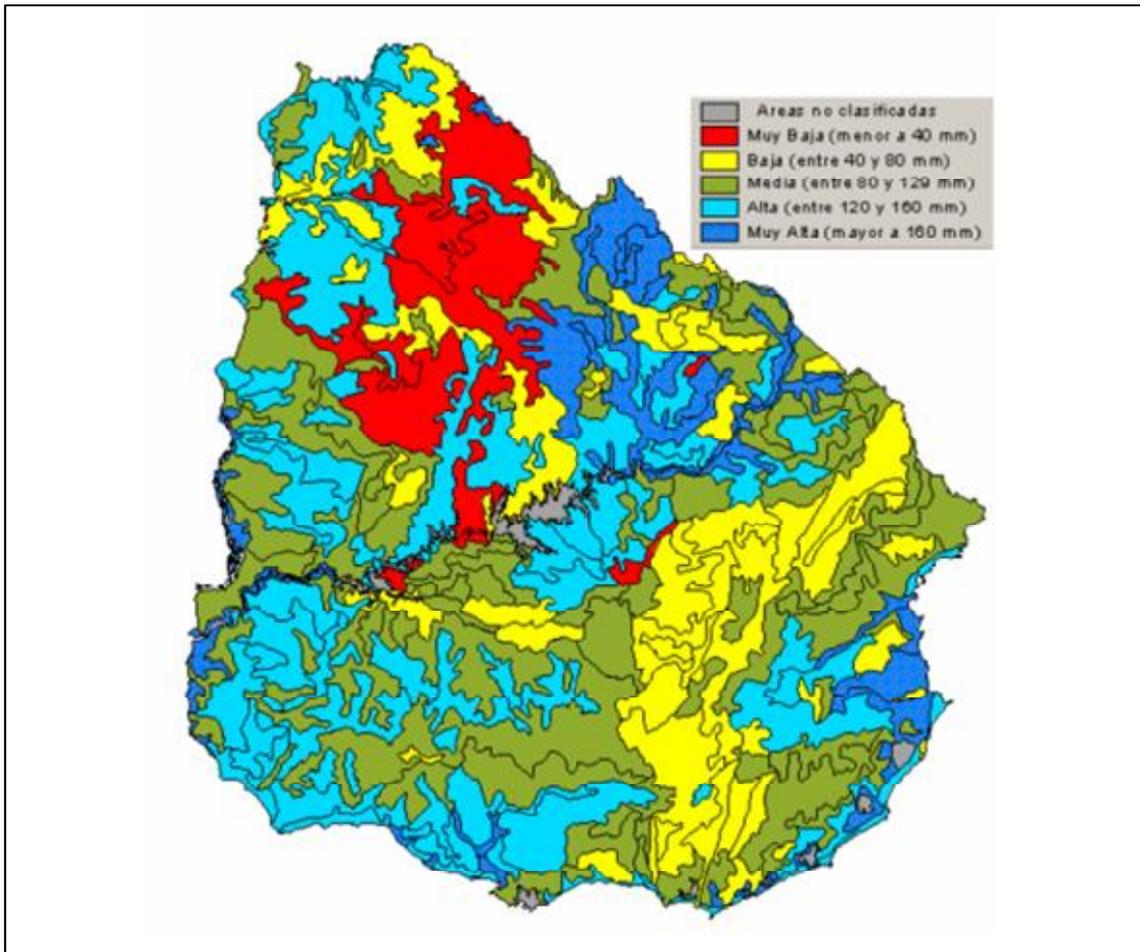


JWVTUSBDIÉ O 56 / TVFNPT DP OFBU/TJUIP 4

Dentro de la clasificación de agua potencialmente disponible en los suelos, el emprendimiento se encuentra localizado dentro de la *clase media*¹¹. Estos suelos poseen perfiles relativamente más profundos que los de clase baja y poseen mayor proporción de limo o arcilla, fracciones que favorecen el almacenamiento de agua.

¹⁰ DSA – MGAP. **Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay, escala 1:100.000.** Uruguay (1979)

¹¹ J.H. Molfino, A. Califra, **Agua disponible de las tierras del Uruguay segunda aproximación,** División de Suelos y Aguas, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, mayo 2001

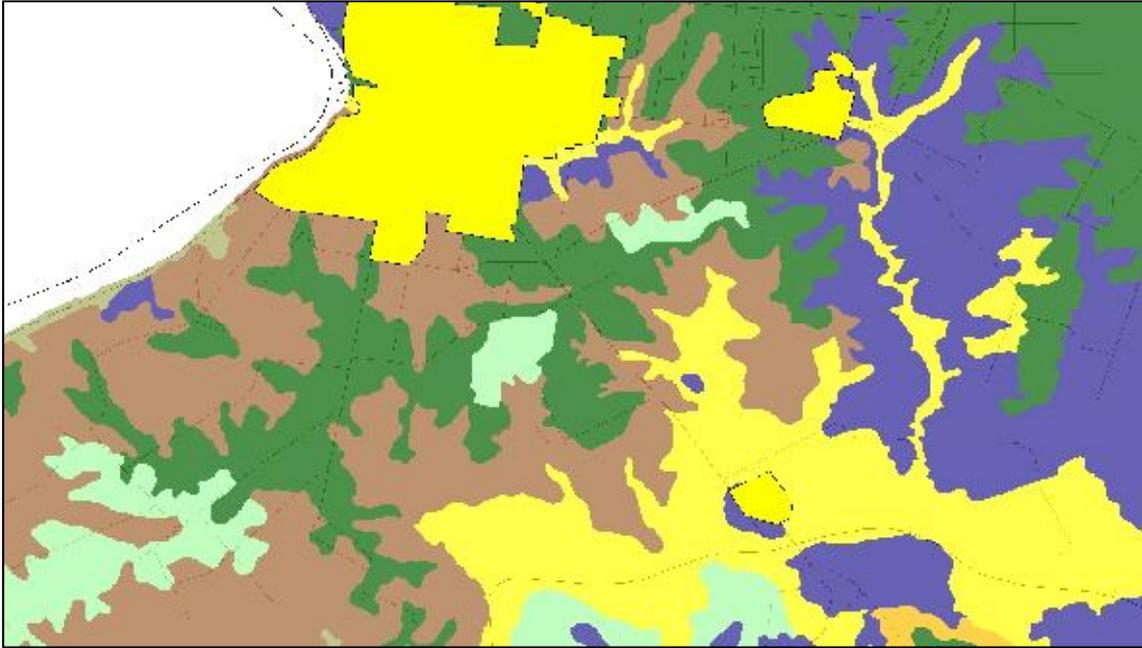


JWTLUSDIE O 56 / BHVB QP UFODJBMN FOUF EJTQP OJCM FO NPT TVFMP TEFM / SVHVB[

4.1.13.1 Aptitud de uso de la tierra

Los suelos del sitio son tierras cultivables en condiciones especiales, aptas para producción de pasturas pero con muy severas limitaciones para otros cultivos *Ap* (amarillo). En la región se observan tierras cultivables en condiciones especiales, aptas para forestación, pasturas y cultivos agrícolas especiales *APF-e* (marrón); tierras cultivables con severas limitaciones *A3-e* (verde oscuro); tierras no cultivables, aptas para pasturas y muy limitada para forestales *P-r* (violeta) y en menor proporción tierras cultivables con escasas limitaciones para la generalidad de los usos *AI* (verde claro)

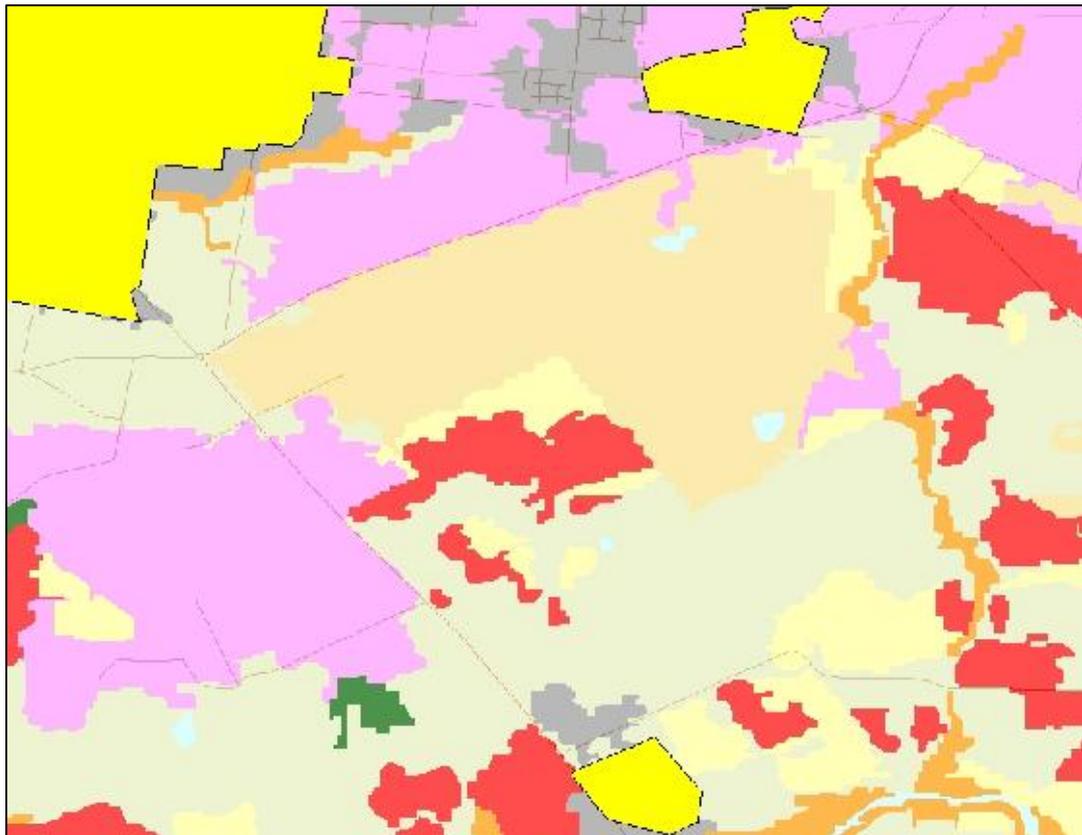
En amarillo se observan las localidades de Salto y Termas de Daymán.



J\WTUSBDIÉ O 57 / BQJILVE EFNWTP EF UIFSSB

4.1.13.2 Cobertura del suelo

En la cobertura del suelo de la zona, predomina la cobertura de cultivo regado < 2 ha y cultivo de secano < 2 ha, zonas de pradera natural aunque también hay plantación de citrus y montes nativos según se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** extraída del SIG de RENARE.



	Cultivo de Secano > 2 ha		Cultivo Regado < 2 ha y Cultivo de Secano < 2 ha
	Plantación de Eucaliptus > 5 ha.		Plantación de cítricos
	Pradera Natural		Suelo Desnudo asociado a agricultura o plantación
	Monte Nativo de Galería.		Área urbana

NTUSBDIÉ 058 / DP CFSUVSB E FMVFNMP / TJH. SFOBSF

eB r

En los padrones afectados se encuentra la cañada Doña Jacinta, la cual presenta en sus márgenes un bosque ribereño compuesto principalmente por ceibos (*Erythrina cristagalli*) y sauces (*Salix humboldtiana*). En la medida que nos alejamos del mismo se forma un bosque parque, fundamentalmente compuesto por espinillos (*Acacia caven*), que paulatinamente se va transformando en un pastizal con especies invernales y de tapiz denso. La vegetación autóctona aunque modificada por el pastoreo se mantiene en los predios más ganaderos y menos intervenidos, pero ha sido modificada en alto término por la horticultura, la citricultura, la forestación, los cultivos y las acciones directas de la gente en las proximidades a los centros turísticos.

En cuanto a la fauna, el área se ubica en una zona del país donde, de acuerdo con los datos bibliográficos, pueden observarse 376 especies de aves, 45 especies de mamíferos, 27 anfibios y 41 reptiles (González 2001, Azpiroz 2003, Achaval & Olmos 2003). La gran diversidad de aves está dada principalmente por el Río Uruguay sobre el cual se

encuentra, muy próxima al sitio de estudio, el Área de importancia para las aves “Corralitos” (UY005). Durante la visita al sitio se detectaron 66 especies de aves y dos especies de mamíferos. Ninguna de las especies encontradas en el sitio tiene problemas de conservación y son las especies que comúnmente se observan en los ambientes que presenta el mismo. De todos modos, debido a que la visita al sitio fue realizada en invierno, no se pudo constatar la presencia de especies de aves migratorias de verano, dentro de las cuales podrían estar presentes algunas con problemas de conservación.

Dada la localización del sitio, próximo a una ciudad grande y que el terreno está siendo explotado por la ganadería, la ubicación de la planta de energía fotovoltaica en este sitio parece ser apropiada. Presenta algunas características a ser tenidas en cuenta como ser su cercanía con el Río Uruguay y con un Área de importancia para las aves. El informe completo realizado por la Lic. Matilde Alfaro se encuentra en el Anexo 08.



JWWTUSBDIÉ O 59 " DSVDF E F DBá BE B E P á B KØDIOLB [N P OUF SJCF SF á P



JWUTSBDIÉ O 5; " FDPTJUFN B EF QSB EFSB QSF TFOUF FO NB] P OB EF JN QNB OUBDIÉ O

eB B

A dos km del área de estudio se encuentra el Área de importancia para las aves llamada Corralitos (UY005) sobre el Río Uruguay. Dentro de esta área habitan dos especies de aves con problemas de conservación, el Capuchino Corona Gris (*Sporophila cinnamomea*) y el Capuchino Garganta Café (*S. ruficollis*) (Aldabe *et al.* 2009). Estas especies son migratorias residentes de verano y ambas son de pastizal, por lo tanto podrían utilizar el sitio durante los meses de primavera y verano (Azpiroz 2003).

Un poco más alejadas se encuentran otras dos Áreas de importancia para las aves; son las áreas “San Antonio” (UY004) a 20 km y “Meseta de Artigas” (UY006) a 15 km aproximadamente. En estas áreas se encuentran además de las dos especies de Corralitos otras dos más con problemas de conservación: el Capuchino de Collar (*Sporophila zelichi*) y la Cachirla Dorada (*Anthus nattereri*), ambas también de pastizal.

eB B

No se relevaron áreas protegidas en la zona inmediata al predio. El área más cercana corresponde a los Montes del Queguay; **Error! Marcador no definido.**, ubicándose a aproximadamente 80 km, por lo que se considera fuera del área de influencia directa del proyecto.



JNW TUSBDIÉ O 62 / N BQB EF NBT z SFBT QSP UFHJE BT EF VSVHVB [34

¹² . Fuente web del SNAP (DINAMA).

e o

e ad

El departamento de Salto tiene un total de 124,878 habitantes con proporciones iguales entre hombres y mujeres, de los cuales solo un 6.3% corresponde a población rural.

El medio en el que se desarrollará el proyecto es de características rurales.

En la zona de influencia se encuentran las localidades de Salto a y Termas de Daymán a 3.5 y 1.5 km aproximadamente respectivamente en línea recta.

La ciudad de Salto es la ciudad capital del departamento con el mismo nombre, y tiene una población de 104,028 habitantes, siendo la segunda ciudad más poblada del Uruguay luego de Montevideo, según los datos del censo del 2011.

La localidad de Termas del Daymán tiene una población de 356 habitantes, es una localidad meramente turística. En la zona de influencia directa del emprendimiento se identificaron en el censo 11 habitantes.

e d

La ruta nacional N° 3, denominada General José Gervasio Artigas es una de las principales del país debido a que lo cruza en diagonal, hasta llegar a la frontera con Brasil. Nace en el km 67 de la ruta N°1 en el departamento de San José y termina su recorrido en la frontera con Brasil en el departamento de Artigas, a orillas del río Cuareim.

Cruza los departamentos de San José, Flores, Río Negro, Paysandú, Salto y Artigas. En total tiene una longitud de 600 kilómetros aproximadamente.

e t

La Intendencia de Salto inició la construcción de una senda peatonal y ciclo vía entre la Puerta de la Sabiduría, rotonda de 4 Bocas de la ciudad de Salto y Termas del Daymán, con casi 6 km de longitud y 2.4 m de ancho, la cual será iluminada.

¹³ www.ine.gub.uy



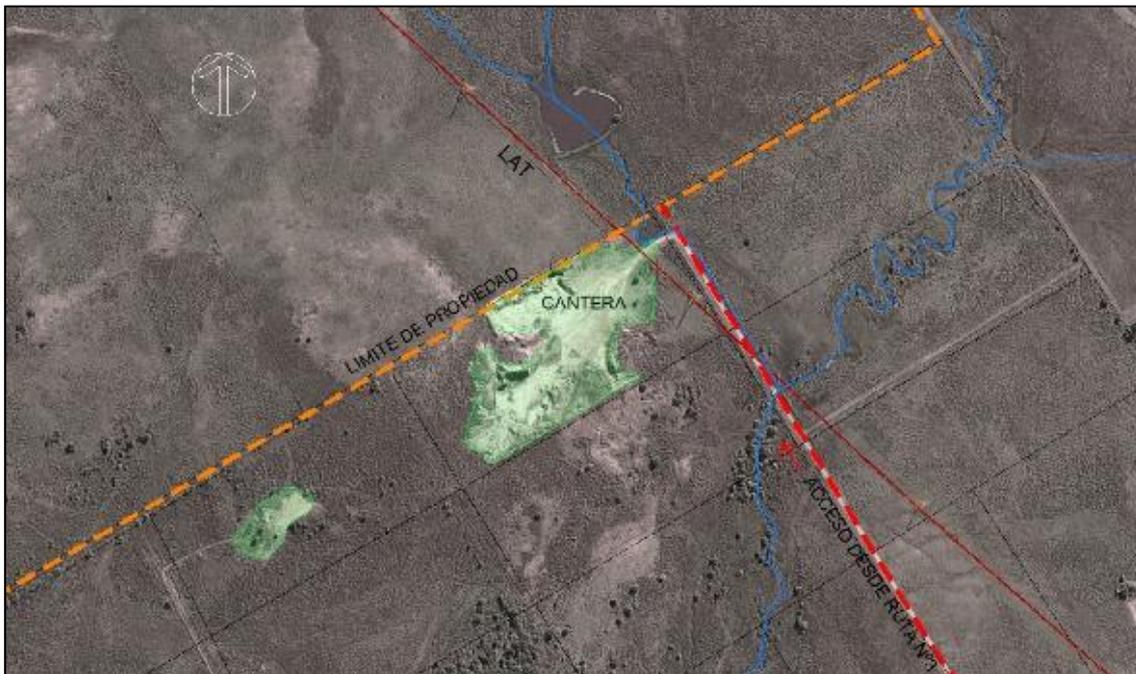
JWWTUSBDJÉ O 63 / WTUB BMTJUP EFTEF DIDM WÍB

e 43

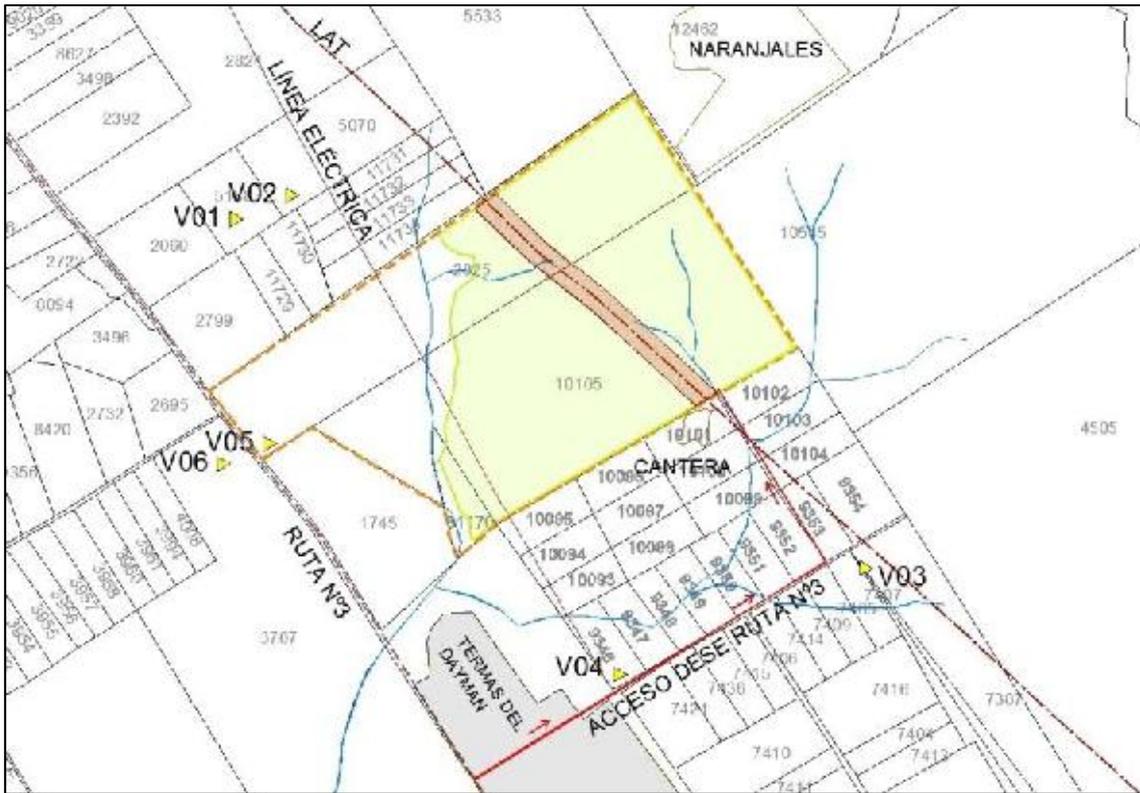
Se identificaron 7 vecinos próximos al emprendimiento como se muestra en la Ilustración 43.

El sitio escogido se encuentra a aproximadamente 1.5 km de las Termas del Daymán, siendo éste un centro turístico que cuenta con 356 habitantes y centros de enseñanza de acuerdo a los datos del censo del 2011.

Como se puede observar en la Ilustración 43, en el lindero se encuentra una cantera explotada por la empresa constructora José Cujó S.A.



JWWTUSBDJÉ O 64 " DBOUFSB MOEFSB BMOSFEJP



JNWTUSBDIÉ O 65 / WFDIOPT N z T DFSDBOPT

ID	Propietario	Actividad
V01	Flia. Estoleni	Mecánica
V02	Flia. Lombardo	Agricultura
V03	Flia. Benturini	Cría de cerdos
V04	Subestación UTE (media tensión)	No habitada
V05	Pablo Williams	Propietario de los padrones utilizados
V06	Vivienda turística	Turismo

UBCNB 35 / SFMWBN JFOUP EF WFDIOPT N z T DFSDBOPT

Los vecinos directos se dedican principalmente a actividades agrícolas ganaderas por lo que no se tienen una alta densidad de población como se observa en la Ilustración 43. En la zona de influencia se encuentran las instalaciones de las termas del Daymán a aproximadamente 1,500 m.

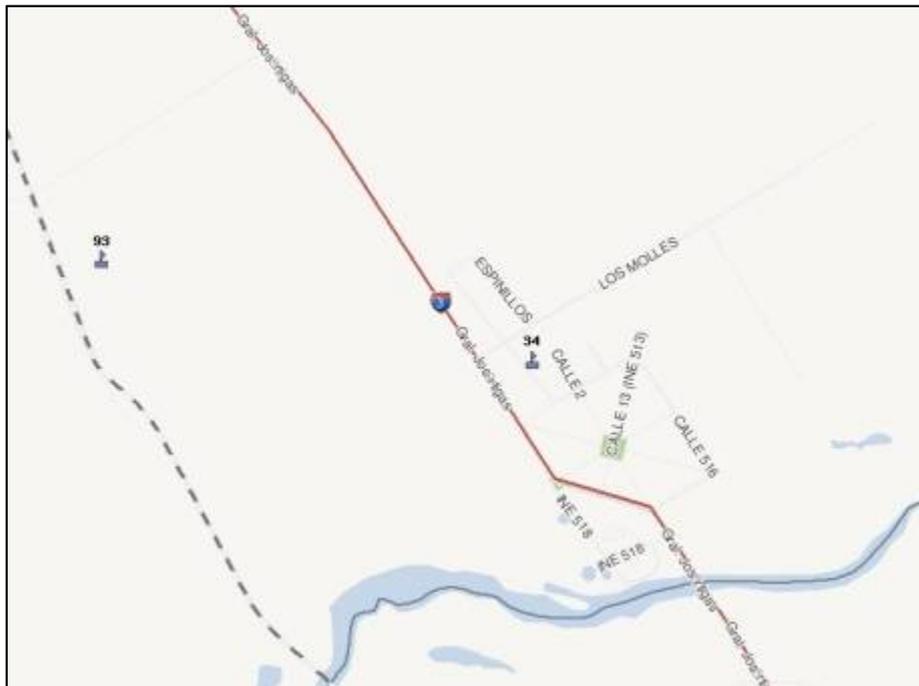


4.3.5.1 Centros de estudio¹⁴

En la Ilustración 44, se observan los centros de enseñanza más cercanos al sitio.

Se localizan las escuelas públicas N° 93 de la localidad de Colonia del Chircal y la escuela N° 34 de la localidad de Termas de Daymán.

En la ciudad de Salto se localizan diversos centros de enseñanza, desde escuelas hasta universidad.

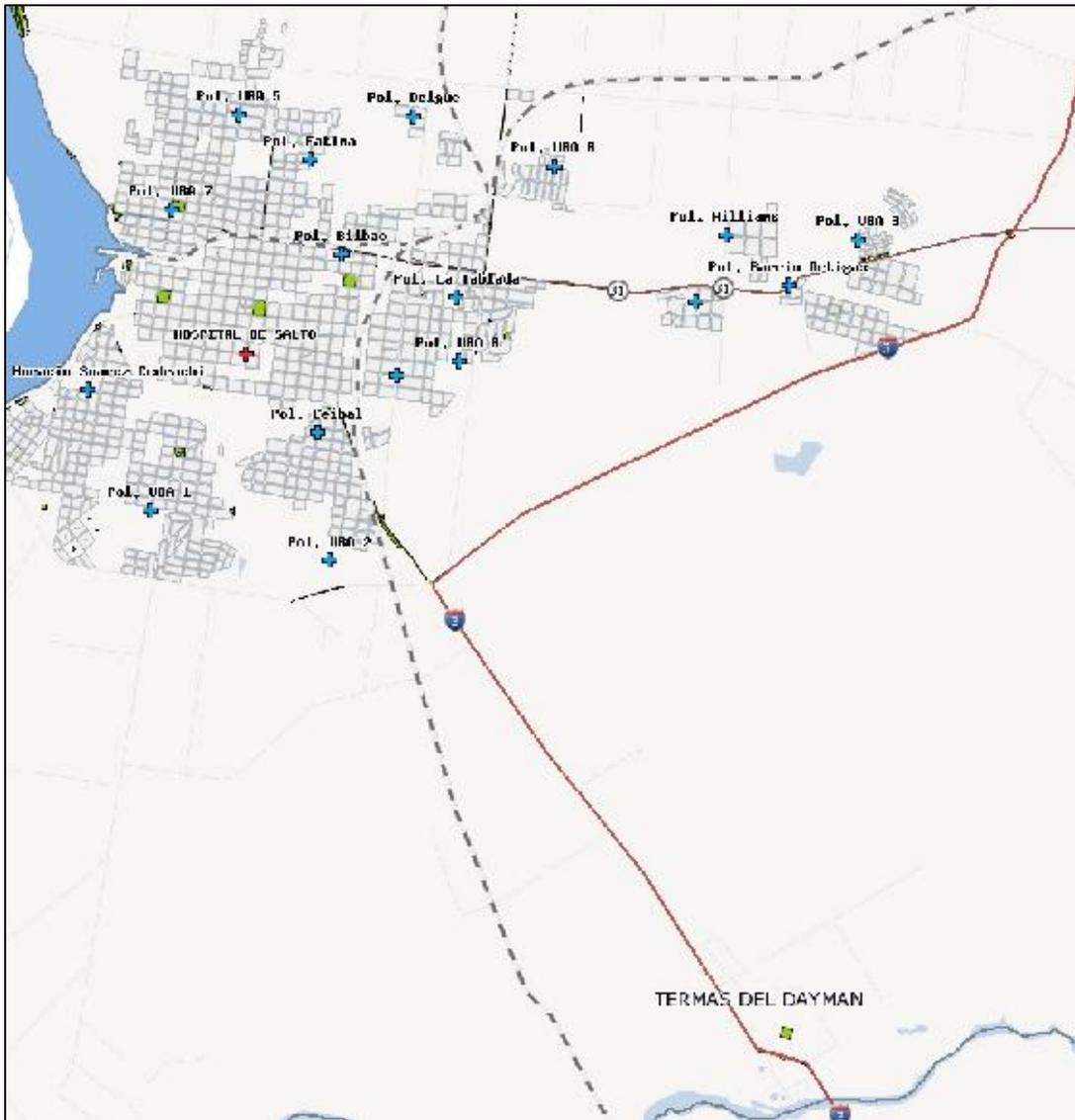


JW TUS BDIÉ O 66 / DF OUS P T E F FOT F á BO J B

4.3.5.2 Centros de salud⁸

En la ciudad de Salto se localizan varios centros de salud, identificados en la Ilustración 45. El hospital identificado (rojo) corresponde al Hospital de Salto, se identifican además diversas policlínicas (azul).

¹⁴ <http://mapas.infamilia.gub.uy/>



JWTUSBDIÉ O 66 / DF0USPT EF TBWE

4.3.5.3 Caminos

El predio se encuentra localizado sobre la ruta nacional N°3, como se mencionó anteriormente es una de las principales rutas del país.

Hay otros caminos por los cuales se accede al predio, los cuales son de tosca y se encuentran en buen estado.

eBB

En las inmediaciones del predio no se identificaron zonas de patrimonio histórico y cultural.

Lo más próximo identificado corresponde al Monumento Histórico Nacional del Ayú; **Error! Marcador no definido.** a 9 km aproximadamente.

eRB

El litoral fluvial del río Uruguay integra la macroregión de las Tierras Bajas del sur de Sudamérica. Su registro arqueológico es rico y variado, y no puede ser entendido sin atender la relación a esta gran región ambiental. La ubicación geográfica y vinculación a cursos fluviales importantes y navegables como el río Uruguay, río Paraná y Río de la Plata favoreció el establecimiento, la comunicación y movilidad de distintas poblaciones humanas desde y al interior del continente, durante todo el Holoceno. Posteriormente, con la llegada europea, la región fue punto de articulación entre el litoral atlántico y el interior continental, originándose los primeros establecimientos temporales en la región.

La extensa documentación escrita que surge a partir del siglo XVI, señala un área heterogénea, de confluencia multiétnica y de marcada dinámica poblacional. Las evidencias de estos procesos de ocupación del territorio son numerosas y se encuentran materializadas en un amplio y variado registro arqueológico regional, reportado desde finales del siglo XIX. En los últimos años, este registro arqueológico se ha visto fuertemente impactado por el incremento de la producción agrícola-industrial.

La región y su registro prehistórico evidencia una continuidad temporal e integración para las ocupaciones humanas en ambos márgenes del litoral del río Uruguay, pero también del río Paraná y Río de la Plata. Por ello, desde una perspectiva arqueológica y ambiental la región es entendida como una unidad. Desde los primeros trabajos arqueológicos ha sido frecuente integrar el registro local a los modelos y esquemas culturales de la región litoral o nordeste argentino también han reconocido similitudes estilísticas de la cerámica y la tecnología ósea entre la porción inferior del Delta del Paraná y la zona nororiental de la llanura pampeana.

Dados los antecedentes mencionados, se instrumentó un plan de trabajo se orientado a evaluar el posible impacto de las obras planificadas sobre potenciales entidades de interés patrimonial (prehistóricas e históricas) y sus contextos, como forma de acrecentar el conocimiento en relación con los procesos sociales de ocupación histórica regional; y apoyar las decisiones de tipo patrimonial a ser implementadas. Las tareas involucraron el estudio de antecedentes bibliográficos relevantes de la región y evaluación primaria del potencial arqueológico del área a ser afectada. En una segunda etapa, se realizó la recorrida intensiva del área del emprendimiento, orientada a diagnosticar *in situ* entidades arqueológicas que posteriormente deberían ser objeto de metodologías de actuación arqueológica específicas.

Según el informe del Licenciado Óscar Marozzi que se anexa, en la zona se puede afirmar que las obras tendrán un “...impacto nulo sobre entidades arqueológicas históricas y un grado de afección compatible sobre entidades arqueológicas prehistóricas en superficie.”

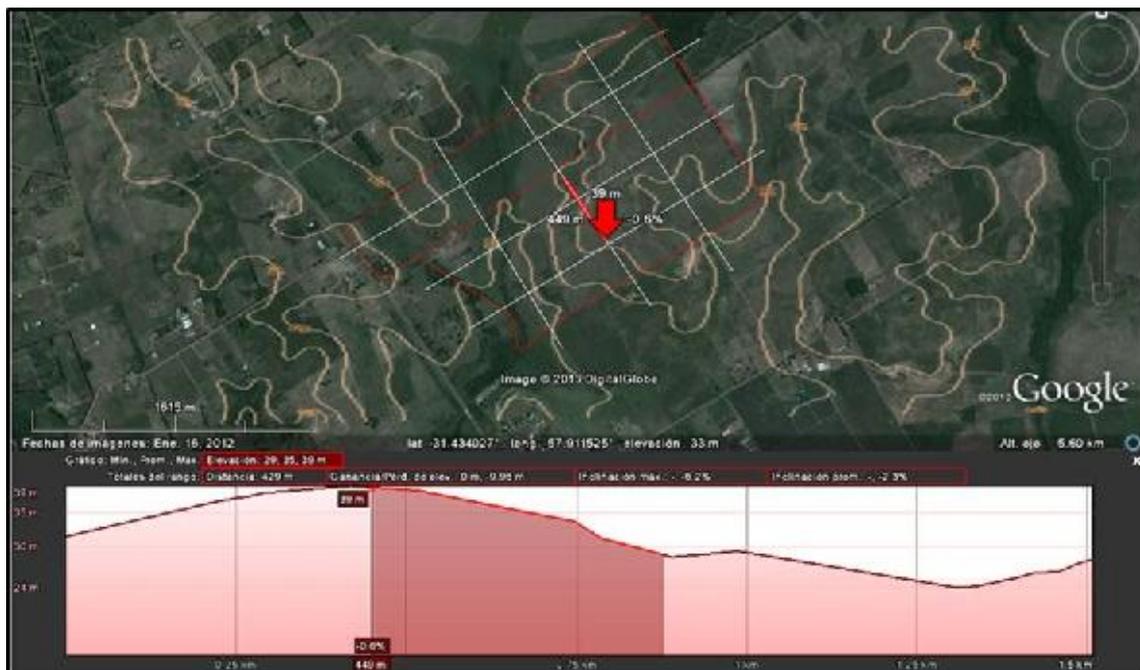
eBIBn

Actualmente el predio se utiliza para la cría de ganado, y anteriormente fue utilizado como tambo durante aproximadamente 50 años.

El entorno es de características fundamentalmente pastoriles, aunque las características de los suelos no favorecen tanto los cultivos de primor como en el caso anterior. Encontramos cultivos de citrus, cultivos de cereales y oleaginosas de verano y pequeñas forestaciones de eucaliptus. Resalta el uso relacionado a los emprendimientos turísticos asociados al termalismo (Termas del Daymán).

4.3.8.1 Riesgo de erosión

Para evaluar el riesgo de erosión se utilizó un modelo ya descrito para el sitio 1. Se utilizó la precipitación de Salto, y la combinación de la pendiente media y largo de pendiente que maximizara la estimación de la erosión para el suelo correspondiente a esa ubicación. Para este caso fue 3.4% y 393 m, resultando en 2.1 ton/ha/año, o sea menor a un 30% de la erosión tolerada.



JNWTUSBDIÉ O 67 / QESGIME FMLFSSFOP EFMTIUIP 4

f ó

Este capítulo corresponde al análisis de localización de los posibles sitios evaluados, y se presenta para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Reglamentario, PE N° 439/2005 para los emprendimientos comprendidos en el numeral 16 del artículo 2°.

A la fecha no se han establecido criterios o guías para dichos trabajos por parte de DINAMA/MVOTMA y por lo tanto, los consultores han utilizado una serie de criterios que se exponen a continuación, incorporando aspectos productivos, ambientales y de ordenamiento territorial. Dichos criterios incorporan las restricciones que a nivel de borrador proporcionó DINAMA para este tipo de emprendimientos.

Con los criterios de exclusión definidos, FRV procedió a realizar una búsqueda de predios económicamente viables para el desarrollo del proyecto. Como resultado de dicha búsqueda se procedió a analizar tres posibles sitios por parte del Equipo Técnico de SigmaPlus SRL y finalmente se escogió el predio analizado en el presente documento.

f B t

A cada uno de los tres sitios se le verificó el cumplimiento de los criterios de exclusión y luego se le aplicaron los criterios de valoración para cada ítem evaluado, con valor 0 al peor de los tres sitios, 5 para el segundo y 10 para el mejor. Los criterios se agrupan en productivos o ambientales como se describe a continuación.

f B B

5.1.1.1 Accesos

Se valorará los sitios con accesos ya construidos y con conectividad con ruta nacional.

5.1.1.2 Superficie a ser utilizada

El predio seleccionado debe tener al menos 120 ha útiles para la colocación de los paneles.

5.1.1.3 Radiación solar

El predio debe tener una radiación solar horizontal mínima de 1.7 kWh/m².

5.1.1.4 Distancia al punto de conexión

Se valorará la menor distancia al punto de conexión la que no podrá superar los 10 Km.

5.1.1.5 Calidad y cantidad de agua

El proceso productivo requiere un consumo de agua estimado de aproximadamente 2 m³ diarios que deberá ser suministrado.

5.1.1.6 Acceso a servicios

Se debe tener acceso a energía eléctrica y accesibilidad hacia los centros de salud.

5.1.1.7 Acceso a mano de obra

Se trata de un emprendimiento de pequeño porte, que empleará 4 personas en la operación, y se valora como positivo que no sean necesarios grandes desplazamientos por parte del personal para acceder a su lugar de trabajo.

5.1.1.8 Zonas inundables

Se valorará que el predio no sea inundable.

f B E o

5.1.2.1 Ordenamiento territorial

El emprendimiento debería contar con el aval de la Intendencia Municipal correspondiente y con sus planes de desarrollo. En especial no debe estar localizado en la zona de categorización cautelar suburbana propuesta en el Plan Local, Centro Poblado Turístico Termas del Daymán como Enclave Suburbano.

El proyecto deberá localizarse en zona rural pues tal como se establece en el Art. 39 de la Ley N° 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, su implantación no genera "...necesidades de infraestructuras y servicios urbanos, ni representen el asentamiento de actividades propias del medio urbano en detrimento de las propias del medio rural". A su vez en el anteproyecto de ley de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible presentado por el Poder Ejecutivo, con la firma de todos los Ministros por lo que es la posición del MVOTMA – DINOT, establece en su Art. 28 literal a) como uno de los usos productivos no agropecuarios del suelo rural "...promover el uso de las energías autóctonas, especialmente las renovables y la generación de energías con mínimo impacto ambiental. A tales efectos se deberá promover la localización ordenada de las actividades productivas y de las de generación de energía en áreas de uso preferente, considerando la compatibilidad con otras actividades;...".

5.1.2.2 Áreas naturales protegidas o sensibles.

Se deberá **excluir** la instalación en áreas definidas como naturales protegidas o sensibles desde el punto de vista ecológico.

5.1.2.3 Percepción social

Se busca un emplazamiento que minimice las posibilidades de generar oposición o rechazo social. El terreno deberá estar alejado de áreas urbanas, así como de zonas con actividades productivas o comerciales incompatibles con la naturaleza del emprendimiento.

5.1.2.4 Uso del Curso de Agua

Las actividades a desarrollar no deben interferir con los usos actuales y futuros previstos del curso de agua de influencia.

5.1.2.5 Uso del Suelo

Se debe evitar el cambio de uso del suelo de actividades económicamente sensibles y la instalación sobre zonas con valor patrimonial o turístico. Se valorará el menor índice CONEAT.

5.1.2.6 Densidad de Población

El proyecto deberá instalarse en una zona de baja densidad de población y estar en zona rural.

f B B

El análisis de los criterios para el punto escogido se puede observar en la Tabla 14, y en función de lo analizado, se concluye que **el sitio escogido es ambientalmente viable y adecuado** para el desarrollo productivo del emprendimiento, siendo el más adecuado de los tres analizados.

	La Jacinta	Salto 1	Salto 2
Accesos	El sitio se encuentra a 500 m de la ruta nacional N°3. Hay que ingresar por un predio privado (de Williams) desde la mencionada ruta o por un acceso que es necesario mejorar.	El sitio se encuentra a 100 m del corredor internacional. Buena accesibilidad al predio.	Buena accesibilidad al sitio a través de la ruta N°3, camino vecinal y camino interno.
Área disponible para el proyecto	De un relevamiento primario se estima una disponibilidad de 148 ha	De un relevamiento primario se estima una disponibilidad de 44.6 ha.	De un relevamiento primario se estima una disponibilidad de 116.5 ha
Irradiación media	De acuerdo con la información de la Universidad de la República ¹⁵ , el sitio se encuentra en la zona del territorio a la cual corresponde a una irradiación global diaria media anual de 4.7 kWh/m ²	De acuerdo con la información de la Universidad de la República ²⁰ , el sitio se encuentra en la zona del territorio a la cual corresponde a una irradiación global diaria media anual de 4.7 kWh/m ²	De acuerdo con la información de la Universidad de la República ²⁰ , el sitio se encuentra en la zona del territorio a la cual corresponde a una irradiación global diaria media anual de 4.7 kWh/m ²
Distancia a subestación de UTE	El predio se encuentra localizado a aproximadamente 3 km de la subestación de UTE de la ciudad de Salto.	El predio se encuentra localizado a aproximadamente 3 km de la subestación de UTE de Salto Grande	El predio se encuentra localizado a aproximadamente 6.5 km de la subestación de UTE de la ciudad de Salto.
Calidad y cantidad de agua	Cumple con el criterio pues el predio cuenta con perforación subterránea.	Cumple con el criterio pues el predio cuenta con perforación subterránea.	Cumple con el criterio pues el predio cuenta con perforación subterránea.
Accesos a servicios	Se encuentra a 3.5 km de la ciudad de Salto que cuenta con servicios de salud.	Se encuentra a 7.5 km de las localidades de Colonia 18 de Julio y Garibaldi.	A 3 km de Termas de Daymán.
Acceso a mano de obra	Se encuentra a la 1 km de Termas de Daymán y 3.5 km de la ciudad de Salto que cuentan con 356 y 124,878 habitantes respectivamente. Existe transporte público desde dichas localidades al sitio.	Se encuentra a 7.5 km de las localidades de Colonia 18 de Julio y Garibaldi que cuentan con 750 y 345 habitantes respectivamente.	Se encuentra a 3 km de Termas de Daymán que cuenta con 356 habitantes.
Zonas inundables	Se inundan 37.4 ha	Se inundan 48.7 ha	Se inundan 112.7 ha

¹⁵ Gonzalo Abal, Mauro D´Angelo, José Cataldo, Alejandro Gutierrez, “Mapa solar del Uruguay, versión 1.0”, Memoria Técnica, Universidad de la República 2011

Ordenamiento territorial	El sitio se encuentra en zona rural. No se encuentra localizado en la zona a ser categorizada como Enclave Suburbano en la propuesta de Ordenamiento Territorial, por lo que se encuentra alineado a los planes de desarrollo de la IS.	El sitio se encuentra en zona rural.	El sitio se encuentra en zona rural.
Áreas protegidas o sensibles	No se identificaron áreas protegidas próximas al sitio. Está en el área de importancia para las aves cercana al sitio, es el área llamada Corralitos (UY005) sobre el Río Uruguay. En el sitio se encuentra la cañada Doña Jacinta, el cual presenta bosque rivereño nativo con monte de ceibos al margen.	No se identificaron áreas protegidas próximas al sitio. Se encuentra en área de importancia para las aves - San Antonio (UY004). En el límite del predio se localiza el arroyo San Antonio Grande, el cual presenta bosque rivereño nativo, bosque parque nativo.	No se identificaron áreas protegidas próximas al sitio. Área de importancia para las aves cercana al sitio, es el área llamada Corralitos (UY005) sobre el Río Uruguay. El sitio se encuentra lindero al río Daymán que cuenta con un desarrollado monte rivereño.
Percepción social	El sitio de implantación es utilizado para la ganadería sin elementos culturales o históricos destacados.	El sitio de implantación es utilizado para la ganadería sin elementos culturales o históricos destacados. Se encuentra a 2 km de la Planta Fotovoltaica “Asahi”	El sitio de implantación es utilizado para la ganadería sin elementos culturales o históricos destacados.
Uso del curso de agua	Se establece una zona de exclusión cercana a la cañada Doña Jacinta para la instalación de los paneles. Los caudales vertidos y la calidad de efluente no modificarán los usos actuales del curso. El curso receptor cuenta con una cuenca de aporte de 710 ha.	Se establece una zona de exclusión cercana al arroyo San Antonio para la instalación de los paneles. Los caudales vertidos y la calidad de efluente no modificarán los usos actuales del curso. El curso receptor cuenta con una cuenca de aporte de 15,400 ha.	Se establece una zona de exclusión cercana al río Daymán para la instalación de los paneles. Los caudales vertidos y la calidad de efluente no modificarán los usos actuales del curso. El curso receptor cuenta con una cuenca de aporte de 290,000 ha.
Cambio de uso de suelo	El uso de suelo es agrícola ganadero. En la zona de implantación es solo ganadero. Menos de un tercio de la superficie a ser utilizada con índice mayor de 100.	El uso de suelo es ganadero. Menos de un tercio de la superficie a ser utilizada con índice mayor de 100.	El uso de suelo es agrícola ganadero. Más de un tercio de la superficie a ser utilizada con índice mayor de 100.
Densidad de población	Baja del tipo rural. Se identificaron 7 vecinos próximos al sitio.	Baja del tipo rural. Se identificaron 4 vecinos próximos al sitio	Baja del tipo rural. Se identifican 3 vecino

Zonas de patrimonio histórico y cultural	No se identificaron zonas de valor histórico y cultural próximos al sitio	No se identificaron zonas de valor histórico y cultural próximos al sitio	No se identificaron zonas de valor histórico y cultural próximos al sitio
---	---	---	---

En función de lo analizado anteriormente la valoración numérica sería:

	La Jacinta		Salto 1		Salto 2	
	Valor.	Excl.	Valor.	Excl.	Valor.	Excl.
Accesos	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Área disponible para el proyecto	10	cumple	0	No cumple	5	cumple
Irradiación media	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Distancia a subestación UTE	10	cumple	10	cumple	5	cumple
Calidad y cantidad de agua	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Accesos a servicios	10	cumple	5	cumple	5	cumple
Acceso a mano de obra	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Zonas inundables	10	cumple	0	cumple	5	cumple
Ordenamiento territorial	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Áreas protegidas o sensibles	10	cumple	0	No cumple	10	cumple
Percepción social	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Uso del curso de agua	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Cambio del uso de suelo	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Densidad de población	5	cumple	5	cumple	5	cumple
Zonas de patrimonio histórico y cultural	5	cumple	5	cumple	5	cumple
TOTAL	100		65		80	

UBCM36 / BQMDBDJE O EF DSJUSJPT EF NDBM| BDJE O

i ó

Se identificaron las actividades con potencialidad de generar impactos ambientales, y aquellos aspectos ambientales que pudieran generar impactos negativos. Luego se proponen las medidas de mitigación, prevención o corrección correspondientes.

i B o

i B B

- Limpieza del terreno
- Funcionamiento del obrador
- Construcción de las fundaciones

i B B

- Funcionamiento de la planta fotovoltaica

i B B o

- Desmontaje de las estructuras

i B

i B B

Actividad	Aspecto	Impacto	Comentario/mitigación/prevenición/corrección
Nivelación y limpieza del terreno Obras de movimiento de suelos	Eliminación y/o remoción de vegetación y suelos superficiales	Pérdida de hábitat o especies Modificación del paisaje	Se trata de intervenciones en la zona alta, por lo que el área natural afectada no es significativa. El ingreso se realizará sobre la ruta N° 3 y luego por un camino vecinal, por lo que no será necesario afectar la vegetación de la zona de la cañada Doña Jacinta.
	Modificación de la escorrentía superficial, erosión de suelos	Erosión de suelos descubiertos, generación de sedimentos	Minimización del tiempo de exposición, y del área impactada, colocación de coberturas vegetales naturales.
	Patrimonio Arqueológico	Afectación del patrimonio Arqueológico	Se realizó un análisis por parte de personal experto para evaluar la potencialidad de la zona, verificándose que no se generará una afectación ambiental. Ver informe Anexo 07. En función de las recomendaciones del estudio se realizará un seguimiento durante la obra y si se realiza un hallazgo procederá al rescate de lo descubierto, su registro y todo lo que corresponda según el caso específico antes de proseguir con la ejecución de las obras. El seguimiento especializado se mantendrá mientras exista posibilidad de hallazgos.
	Generación de ruidos	Contaminación sonora	El movimiento de maquinaria se realizará en una zona localizada, y no implicará una molestia significativa para los vecinos, que están alejados de la zona de obras.

Actividad	Aspecto	Impacto	Comentario/mitigación/prevenición/corrección
Nivelación y limpieza del terreno Obras de movimiento de suelos	Emisión de material particulado	Disminución de la calidad del aire por contaminación con material particulado	Se cuenta con buena calidad de aire a nivel de línea base, se trata de una obra civil de pequeño porte y no se verificará una disminución de la calidad de aire significativa durante la ejecución las tareas de construcción del parque. La zona de influencia es de muy baja densidad de población.
	Emisión de gases de combustión de maquinaria vial	Disminución de la calidad del aire por contaminación con gases de combustión.	
Funcionamiento del Obrador	Generación de efluentes asimilables a domésticos	Contaminación localizada de agua y suelos con carga orgánica y nutrientes.	En el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la obra se tendrá en cuenta el manejo de dichos efluentes y residuos, se colocarán baños temporarios y los residuos se enviarán al vertedero municipal.
	Generación de residuos sólidos asimilables a domésticos	Contaminación del suelo con carga orgánica	
	Presencia física de la obra	Impacto visual negativo	Se instalará el obrador de manera que el impacto visual sea mínimo para vecinos y turistas
	Aumento del tránsito local	Afectación del tránsito y la seguridad vial	Se realizarán capacitaciones al personal y se colocarán carteles en las zonas de mayor peligro de accidentes.
Construcción de las fundaciones	Generación de residuos de obra	Contaminación del suelo con residuos	En el Plan de Gestión Ambiental de la obra se tendrá en cuenta el manejo de dichos residuos así como de no interferir con ruidos molestos las actividades desarrolladas por los vecinos.
	Generación de ruidos	Contaminación sonora	
	Emisión de material particulado	Disminución de la calidad del aire por contaminación con material particulado	Se cuenta con buena calidad de aire a nivel de línea base, se trata de una obra civil de pequeño porte y no se verificará una disminución de la calidad de aire significativa durante la ejecución de labores de construcción civil de instalaciones.
Corredor de la LAT	Instalación de la LAT	Afectación de la biota	Como se analizó anteriormente no se afectará significativamente pues se trata de un área antropizada en ambos casos
		Afectación de las actividades productivas	Como se analizó anteriormente en un caso la afectación es casi nula y en el otro es compatible por lo que no serán impactos significativos



Actividad	Aspectos	Impacto	Comentario/mitigación/prevenición/corrección
Funcionamiento de la planta fotovoltaica	Presencia física	Afectación de la biota	No se cuenta con evidencia de que la operación de la planta afecte la biota de pradera en la que se encuentra. Tampoco hay evidencia de mortandad de aves por colisión con los paneles. Ver informe Anexo 08 La selección del predio se realizó previendo la protección del corredor biológico de la cañada Doña Jacinta mediante una distancia de exclusión a la misma. La experiencia de gestión de otros parques fotovoltaicos por parte de FRV permite afirmar que no será una afectación significativa.
		Desplazamiento de fauna por la presencia física de los paneles	No se interferirá en los corredores biológicos y se mantendrá en la zona de la planta un tapiz vegetal. Ver informe Anexo 08
		Los reflejos de las luces de vehículos pueden generar accidentes en la ruta o en el camino vecinal.	Dada la distancia a la planta y a que el mismo no intercepta la visual de la ruta no existirán problemas derivados del reflejo de las luces. Esto se puede observar en la Ilustración 6.
		La presencia física genera cambios en la visual respecto a la situación de base. Esto puede afectar la percepción que tiene de la zona la población cercana o de paso.	Se trata de una zona de baja densidad de población y los paneles se podrán ver desde la ruta N° 3 pero no interceptan su visual. No se trata de una zona visual destacada.

Actividad	Aspectos	Impacto	Comentario/mitigación/prevenición/corrección
		Modificación de la escorrentía superficial, erosión de suelos	Para evitar esto se tendrá una gestión de los pluviales sobre los paneles y se realizarán las obras de conducción necesarias para evitar la erosión. Se mantendrá un tapiz vegetal en la zona de la planta y realizar las obras auxiliares y de gestión usuales en el manejo de los predios para evitar los problemas de erosión.
	Generación de residuos	Contaminación del suelo por una mala gestión del mantenimiento	Se tendrán rutinas de mantenimiento preventivo con protocolos que eviten la mala gestión de los residuos generados en el mantenimiento

i R B O

Actividad	Aspectos	Impacto	Comentario/mitigación/prevenición/corrección
Desmontaje de los equipos	Presencia física inadecuada	Molestia a los vecinos y posible afectación turística.	En el desmontaje se verificará que no queden estructuras ruinosas para lo que se deberá contar con un plan de cierre que contemple obras de remediación. Como se mencionó en la descripción del proyecto se ha establecido una rutina de abandono y garantizado el financiamiento del mismo.
	Generación de residuos	Contaminación del suelo o el agua por una inadecuada gestión de los residuos del desmonte	Los paneles no tienen componentes que generen residuos que puedan ser clasificados como peligrosos por lo que se tendrá una gestión acordada con la autoridad municipal y nacional.

i

Los principales impactos positivos que se generaran por la instalación del emprendimiento son:

- Generación de puestos de trabajo: se estima un máximo de 120 puestos durante la obra y 4 en la operación.
- La construcción y operación produce impactos positivos al mejorar la actividad económica de la zona, mejorar la visibilidad turística permitiendo potenciar el turismo ecológico y diversificar la matriz de generación de energía eléctrica.
- La operación del emprendimiento aportará al turismo local a través de su identificación con la localidad en la que se encuentra inserto, ofreciendo una nueva alternativa de atracción turística totalmente compatible con las actuales actividades productivas.
- El adecuado trabajo con profesionales del campo de la arqueología permitirá, en caso de existir, hallar elementos arqueológicos, históricos o culturales. En caso de no hallar nada relevante también es positivo, ya que aumenta el conocimiento del territorio y permite definir áreas libres de cautela. O sea que en todos los casos el impacto es positivo, siempre y cuando se tomen todas las medidas y previsiones, y se cuente con un adecuado seguimiento por un profesional.

l t

La construcción de la Planta Fotovoltaica no genera impactos de magnitud y se adoptarán las medidas de gestión durante la obra que aseguren el mantenimiento de condiciones ambientales en el predio y en el entorno. Asimismo, la empresa manejará criterios de integración con la comunidad, que permite que el personal y los contratistas desarrollen sus actividades sin impactar el entorno social, incrementando el empleo de mano de obra transitoria y local.

En función de lo analizado anteriormente, la ejecución del proyecto tendrá únicamente impactos ambientales negativos no significativos y tolerables para la zona de influencia del mismo. Por esta razón proponemos que el proyecto sea clasificado como **Categoría “A”** tal cual lo establecido en el Art. 5 del Dec. 349/05 y modificaciones y su localización sea considerada Viable Ambientalmente tal cual lo establece el Art. 22.

Ing. Quím. Alejandro Nario Carvalho
Responsable Técnico de la Comunicación
Reg. N° 334

Amr n 08

BfceI Al afdmI i

Ficha Ambiental Comunicación de proyecto

Nº Expediente (uso interno Dinama):

Solicitud Viabilidad Ambiental de Localización.

Número de registro del proyecto: 1886

Nombre del Proyecto: Planta Fotovoltaica La Jacinta

Ámbito de aplicación: Usinas de generación de electricidad...*

TITULARES DEL PROYECTO

Razón Social: Fotowatio Renewable Ventures B.V

Pasaporte: AAB148667

Nacionalidad: Spain

Domicilio: Pza. Independencia 811, 11100

Departamento: Montevideo

Localidad: Montevideo

Teléfono: 2902-1515

Celular:

Fax: 2902-5454

Correo: Boria.quinea@frv.com

TÉCNICOS RESPONSABLES

Datos del Técnico Responsable

Nombre: Ignacio De las Heras

Profesión: Ingeniero/a Industrial

Domicilio: Pza. Independencia 811, 11100

Departamento: Montevideo

Teléfono: 2902-1515

Celular:

Fax: 2902-5454

Datos del Profesional Responsable

Nombre: Alejandro Nario Carvalho

Profesión: Ingeniero/a Químico

Domicilio: Alfredo Navarro 3196

Departamento: Montevideo

Teléfono: 2486-3196

Fax: 2486-3196

* El enumerado de los ámbitos de aplicación corresponde a los numerales del Artículo 20 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales, aprobado en 21/09/2005 por Decreto 349/005 (Decreto modificatorio 179/009 del 21/04/2009).

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Departamento: Salto

Ciudad o localidad más cercana: Termas de Daymán

Paraje: Termas del Dayman

Solar:

Manzana:

Padrones: 2825,10105

Sección Judicial: 3

Sección Catastral: 3

Zona: Rural

En caso de tratarse de obras en zona rural

	Nº/Nombre	Distancia (Kms)
Ruta nacional de acceso	3	0.5
Centro poblado más cercano	Termas de Daymán	1.5
Vivienda más cercana	Pablo Williams	0.2

En caso de tratarse de obras en la faja de defensa de costas

	Cota en metros (referida al cero Wharton)
Línea de ribera	
Máxima creciente conocida	

Coordenadas

LongW(-gg,dddddd)	LatS(-gg,dddddd)
-57.907081	-31.423539
-57.900543	-31.432950
-57.911772	-31.438617
-57.914119	-31.437545
-57.914922	-31.434670
-57.915449	-31.428270

Instrumentos: Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable, N° 18.308, Título IV, La planificación para el desarrollo sostenible.

Anteproyecto de ley de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible presentado por el Poder Ejecutivo, con la firma de todos los Ministros por lo que es la posición del MVOTMA ? DINOT, establece en su Art. 28 literal a) como uno de los usos productivos no agropecuarios del suelo rural ??promover el uso de las energías autóctonas, especialmente las renovables y la generación de energías con mínimo impacto ambiental. A tales efectos se deberá promover la localización ordenada de las actividades productivas y de las de generación de energía en áreas de uso preferente, considerando la compatibilidad con otras actividades;??.

Primer Informe Ambiental Estratégico, Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo sostenible. Salto, Mayo 2009

Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Propuesta de Categorización de Suelos. Salto, Marzo 2010.

Informe Ambiental Estratégico, Plan Local Centro Poblado Turístico, Termas del Daymán. Salto, julio 2013.

Presencia de Elementos de especial interés

Elemento	Descripción	Distancia
1- Áreas Protegidas	Montes del Queguay	80
2- Flora o Fauna singulares		
3- Cuerpos de Agua	Cañada Doña Jacinta	0.2
4- Zonas con calidad de aire comprometida		
5- Zonas o elementos de interés histórico cultural	Monumento histórico nacional Ayuí	9
6- Paisajes singulares		
7- Usos del suelo en el área de influencia del Proyecto	Agropecuarios y turísticos	0
8- Servicios para la comunidad		

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objetivo:

El objetivo principal del proyecto es la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica para la generación de energía eléctrica. Dicha planta tendrá una potencia instalada total aproximada de 50 MW nominales y estará dotado de un conjunto de aproximadamente 224.000 módulos solares fijos.

Resumen:

El presente documento corresponde a la solicitud de Clasificación Ambiental de un emprendimiento dedicado a la generación de energía eléctrica utilizando paneles fotovoltaicos, denominado "Planta Fotovoltaica La Jacinta". El mismo se localizará en el departamento de Salto, en los padrones rurales N° 2825 y 10105, abarcando una superficie total de 211ha, de las cuales 148 ha se utilizarán para la instalación de los paneles.

La planta se conformará por 224.000 módulos solares fijados a la estructura con una inclinación de los módulos de 23° hacia el Norte y por la infraestructura eléctrica de evacuación asociada, subestación y línea.

La planta tendrá una potencia instalada total de 50MW nominales.

Detalle de los posibles impactos ambientales

Fase/Medio	Instalación	Operación	Abandono
Agua Superficial	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Agua Subterránea			
Aire	Impacto negativo poco significativo		
Suelo	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Geo-morfología			
Fauna	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Vegetación	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Bio-Diversidad	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Empleo	Impacto positivo poco significativo	Impacto positivo poco significativo	Impacto negativo poco significativo
Paisaje	Impacto negativo poco significativo	Impacto negativo poco significativo	
Patrimonio Cultural			
Demanda de Servicios		Impacto positivo poco significativo	
Otros			Impacto negativo poco significativo

Posibles Impactos y respectivas medidas de prevención

Posibles impactos negativos	Medidas preventivas
Durante la nivelación y limpieza del terreno hay una eliminación y/o remoción de vegetación y suelos superficiales, lo que genera una pérdida de hábitat o especies y una modificación del paisaje. Durante el funcionamiento de la planta fotovoltaica la biota se verá afectada por la presencia física de los paneles.	Se trata de intervenciones en la zona alta por lo que el área natural afectada no es significativa. El ingreso se realizará sobre la Ruta N° 3 y luego por un camino vecinal por lo que no será necesario afectar la vegetación de la Zona de la cañada Doña Jacinta. No se cuenta con evidencia de que la operación de la planta afecte la biota de pradera en la que se encuentra. Tampoco hay evidencia de mortandad de aves por colisión con los paneles. La selección del predio se realizó previendo la protección del corredor biológico de la cañada Doña Jacinta mediante una distancia de exclusión a la misma.
Durante la instalación de la planta se generará un movimiento de suelos, que puede modificar la escorrentía superficial, generando erosión de suelos descubiertos y sedimentos. La escorrentía superficial también se verá afectada por la presencia física de la planta, generando erosión en los suelos.	Durante el movimiento de suelos se minimizará el tiempo de exposición del área impactada, y se colocarán coberturas vegetales Durante el funcionamiento de la planta se realizarán las obras de conducción necesarias para evitar la erosión. Se mantendrá un tapiz vegetal en la zona de instalación de los paneles.
Durante la construcción de fundaciones y nivelación y limpieza del terreno se generarán ruidos, provocando contaminación sonora.	El movimiento de maquinaria se realizará en una zona localizada, y no implicará una molestia significativa para los vecinos, que están alejados de la zona de obras.

Posibles impactos negativos	Medidas preventivas
<p>Durante la nivelación y limpieza del terreno y en la construcción de las fundaciones, se emitirá material particulado lo que genera disminución de la calidad del aire. A su vez la calidad de aire se verá afectada por la emisión de gases de combustión de maquinaria vial a utilizar en esta etapa.</p>	<p>Se cuenta con buena calidad de aire a nivel de línea base, se trata de una obra civil de pequeño a mediano porte y no se verificará una disminución de la calidad de aire significativa durante la ejecución de labores de movimiento de suelos y durante labores de construcción civil de instalaciones. La zona de influencia es de muy baja densidad de población.</p>
<p>Se generarán residuos sólidos asimilables a domésticos por el funcionamiento del obrador en la etapa de obras. Esto puede generar contaminación del suelo con carga orgánica Si durante el funcionamiento de la planta no se realiza una adecuada gestión de mantenimiento se puede contaminar el suelo por generación de residuos, En la etapa de abandono si no se realiza una adecuada gestión del desmontaje de equipos, se generarán residuos, que causen contaminación del suelo o el agua</p>	<p>En el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la obra se tendrá en cuenta el manejo de residuos, los residuos se enviarán al vertedero municipal. Se tendrán rutinas de mantenimiento preventivo con protocolos que eviten la mala gestión de los residuos generados en el mantenimiento durante el funcionamiento de la planta. Los paneles no tienen componentes que generen residuos que puedan ser clasificados como peligrosos por lo que se tendrá una gestión acordada con la autoridad municipal</p>
<p>La presencia física de la planta fotovoltaica durante la obra y el funcionamiento genera cambios en la visual respecto a la situación de base. Esto puede afectar la percepción que tiene de la zona la población cercana o de paso. A su vez los reflejos de las luces de vehículos en los paneles pueden generar accidentes en la ruta o en el camino vecinal. Durante la etapa de abandono se generará un impacto visual negativo si no se realiza una correcta gestión del desmontaje.</p>	<p>Se instalará el obrador de manera que el impacto visual sea mínimo para vecinos y turistas. Dada la distancia a la planta ya que la misma no intercepta la visual de la ruta no existirán problemas derivados del reflejo de las luces. Se trata de una zona de baja densidad de población y los paneles se podrán ver desde la ruta N°3 pero no interceptan su visual. No se trata de una zona visual destacada. En el desmontaje se verificará que no queden estructuras ruinosas para lo que se deberá contar con un plan de cierre que contemple obras de remediación.</p>

Clasificación: A

Justificación de la propuesta:

La construcción de la Planta Fotovoltaica no genera impactos de magnitud y se adoptarán las medidas de gestión durante la obra que aseguren el mantenimiento de condiciones ambientales en el predio y en el entorno. Asimismo, la empresa manejará criterios de integración con la comunidad, que permite que el personal y los contratistas desarrollen sus actividades sin impactar el entorno social, incrementando el empleo de mano de obra transitoria y local.

En función de lo analizado anteriormente, la ejecución del proyecto tendrá únicamente impactos ambientales negativos no significativos y tolerables para la zona de influencia del mismo. Por esta razón proponemos que el proyecto sea clasificado como Categoría A tal cual lo establecido en el Art. 5 del Dec. 349/05 y modificaciones y su localización sea considerada Viable Ambientalmente tal cual lo establece el Art. 22.

Firma de técnico responsable de la comunicación
Aclaración

Firma del proponente
Aclaración

ADVERTENCIA

Se recuerda que el profesional responsable de las comunicaciones de proyectos y solicitudes de Autorización Ambiental Previa (art. 19, inciso 1º y 2º del Decreto 349/005) que omita información ambiental o presente información falsa o incorrecta, será posible de ser sancionado según lo previsto en la reglamentación, incluyendo la suspensión por hasta 180 días del registro de profesionales habilitados (art. 27, Decreto 349/005)

Al dt m08

Bncr i dl cacexl I maneaf

Es Nº 852752

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

POWER OF ATTORNEY

THE UNDERSIGNED

Fotowatio Renewable Ventures B.V., a private company with limited, incorporated under the laws of the Netherlands; having its corporate seat in Amsterdam, the Netherlands and its principal place of business at Prins Bernhardplein 200, 1097 JB Amsterdam, the Netherlands, registered with the trade register of the Chamber of Commerce and Industries for Amsterdam under file number 545.B60.83 (hereinafter referred to as the "Company"),

does hereby constitute and appoint as its true and lawful attorneys, to act for, appear for, and perform on behalf of the Company:

I. FACULTIESGROUP "C" Attorneys

- Mr. Rafael Benjumea Benjumea, of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 1535101-L;
- Mr. José Benjumea Benjumea, of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of a valid ID with Number 50319230-Z; and
- Mr. Borja Guinea Benjumea, of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 15058318-Y.

GROUP "A" Attorneys

- Mr. Daniel Sagi-Vela of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 05418445 - J.

GROUP "B" Attorneys

- Mr. Mariano Berge del Estal of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 51367425 - X;
- Mr. Tristan Figuero Jiménez, of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 4947583 - 3; and
- Mr. Javier Huerge Cruzado, of legal age, of Spanish nationality, single, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, bajo derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 50846660 - B.

Es N^o 852753

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15498/5

GROUP "C" Attorneys

- Mr. Rafael Reino Hinojar, of legal age, of Spanish nationality, married, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 47, Baja derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 2261867-R; and
- Mr. Pablo Martín-Piiego López, of legal age, of Spanish nationality, single, with residence for these purposes in Calle Rafael Calvo nº 42, Baja Derecha, (28010), Madrid, and holder of valid ID Number 52996663-V.

In order to enable them, in the way mentioned in Section II, in the name and representation of the Company, to exercise without any limitations different to those established in such section, any and all of the following faculties:

A. Financial transactions

1. To open, follow and cancel all sorts of current accounts, saving accounts or term deposits in any Bank, Savings Bank and other credit or financial entities. To request extracts and balances and to agree to and challenge them. To perform deposits on the already mentioned accounts.
2. To open, follow and cancel all kinds of credit accounts in Official or Private Banks, Savings Banks and other credit and financial entities. To execute deposits and to dispose of the funds in the already mentioned accounts.
3. To subscribe loans, with or without personal guarantees or pledge, including contracts of a Project finance nature with any of the Banks, Saving Banks and other credit and financial entities, establishing the interest rate, deadlines, fees and conditions which they freely expose. To receive and return, fully or partially, the amount of such loans. To modify, extend and cancel totally or partially the abovementioned loans. The faculty of doing payments of interests in virtue of the participating loan which the Company, as debtor, has subscribed with EFS Spain Sefar, C.V, as creditor, is expressly excluded from the present power.
4. To constitute, acquire, sell, cancel and pledge Certificates of Deposits.
5. To purchase, subscribe and in any other manner, acquire, in cash or in instalments and according to the conditions considered due, public receivables, obligations, bonds and any other title representative of negotiable securities issued in series by any public or private entity, exercising all rights and obligations which may arise from its holding, administration or ownership.
6. To sell, pledge and transfer or encumber in any other manner, in cash or in instalments and in the conditions considered due, those securities mentioned in the previous section.
7. To rent the so called Safe Deposit Boxes in any Bank, Savings Bank and other credit or financial entities being able to keep or withdraw from them any object or document kept in them.
8. To direct deposit of payments, invoices, bills of exchange and other commercial items in the current accounts opened in any Bank, Saving Bank and other credit and financial entities.

- Limited Power of Attorney -

- Page 2 of 10 -



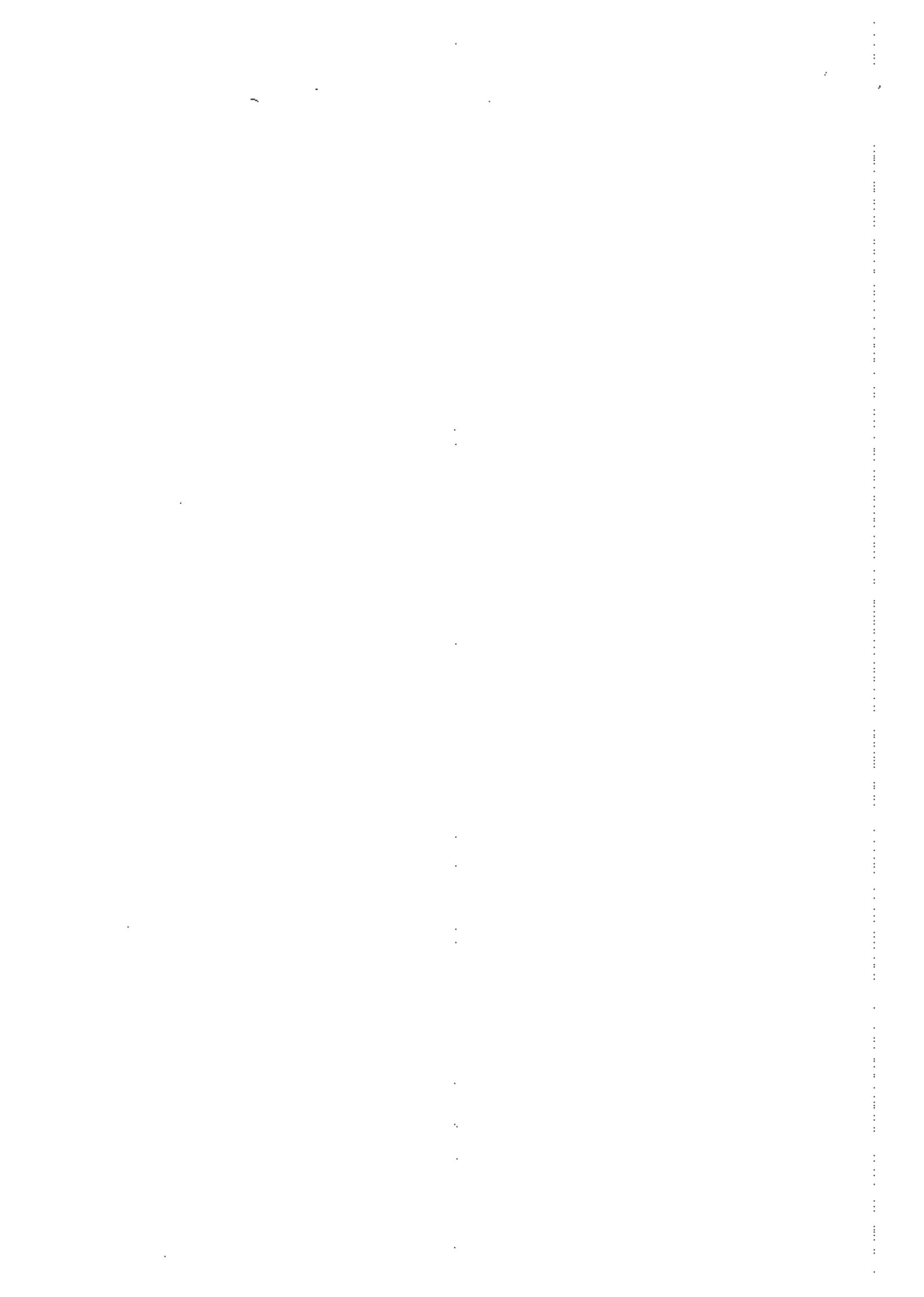


Es N° 852754



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

9. To satisfy the debts contracted by the Company against third parties, regardless if they are individuals or legal entities, either public or private. To pay amounts as refundable down payments.
 10. For the purposes of the dispositions of the previous section, to accept, pay and endorse bills of exchange and other commercial items, such as promissory notes or any other kind of bank drafts; to sign and endorse checks, to organize transfers, drafts and payment orders and in general, to dispose of the balances recorded in the current or credit accounts of the Company.
 11. To establish, modify, withdraw and cancel cash deposits, securities and any other good of the General Deposits Banks, Official Centres, Authorities, Courts and Tribunals or of any other deposit entities, either public or private, signing receipts, statements and other documents necessary.
- B. Acknowledgement of debt**
1. To accept acknowledgement of debts contracted by third parties and guarantees offered and established by the debtors.
 2. To acknowledge debts contracted by the Company against third parties offering the guarantees considered due in favour of the creditors.
- C. Transactions with debtors and creditors**
1. To settle issues with debtors, clients and providers of the Company; to establish quotas, deferments and any other agreements; to accept, if applicable, in favour of the Company, awards as or in concept of payment of all debts of any kind of personal and real property goods as a total or partial solution of such loans.
- D. Collections**
1. To collect loans of any amount, origin or nature held by the Company against any individual or legal entity, either public or private, signing the corresponding receipts and payment receipts, totals or final settlements as well as to receive amounts as reimbursable down payments. To admit as payment of debts all sorts of personal property, at its appraised valuation or at the value freely agreed upon and in the conditions considered due.
 2. For the purposes of the dispositions of the previous section, to issue, negotiate and discount or endorse bills of exchange, promissory notes and all kinds of drafts as long as they present a credit in favour of the Company. To elaborate accounts for recraft and to file complaints, substitution statements or interventions of the already mentioned commercial items and of bank checks. To claim accounts, to approve them as well as to challenge them as applicable.
- E. Guarantees**
1. To request and subscribe sureties and guarantees of all kinds in favour of the granting Company with any Bank, Savings Bank and other credit and financial entities as well as with other insurance companies, by means of the constitution by such entities of guarantees, sureties, pledge with or without transfer of possession as well as other guarantees, both in cash, securities, rights and other real property granting and signing the relevant deeds and public and private documents.
 2. To grant in favour of third parties, sureties and guarantees of any kind and nature, both on real or



Es N^o 852755

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

personal property or rights and in general, to guarantee or support transactions and credit and draft documents.

F. *Rights in other companies*

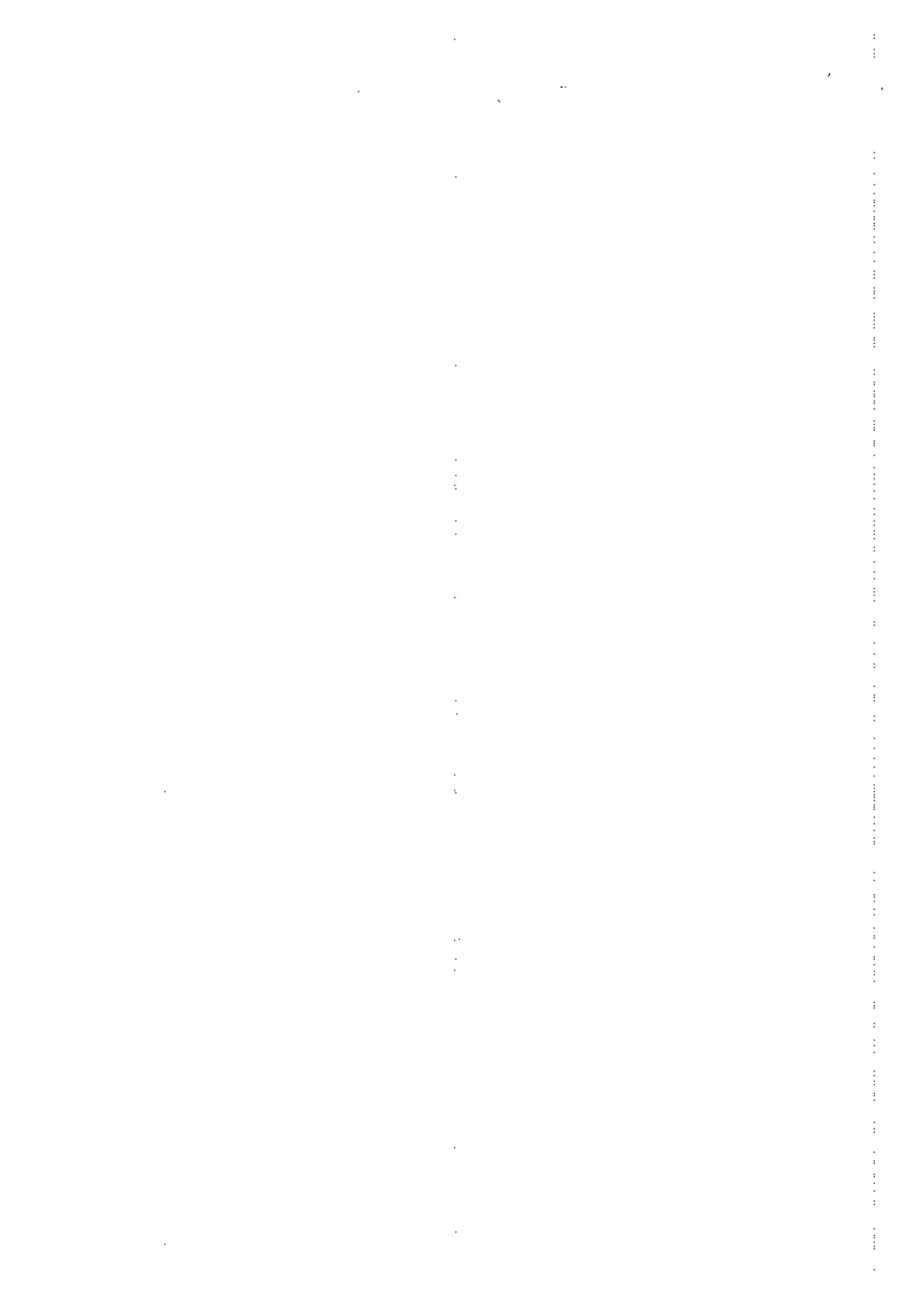
1. To purchase or acquire by any other means fully or conditionally, for a stated price, for cash or on instalments, shares and rights or quotas representing the capital of all kinds of companies and commercial entities. To accept the constitution of guarantees, specially the pledge of the own titles or shares as well as of express condition subsequent upon them.
2. To sell, exchange, transfer or encumber for a stated price, for cash or on instalments, shares, rights or quotas representing the capital of all kind of companies and commercial entities. To accept the constitution of guarantees, specially the pledge of the own titles or shares as well as of express condition subsequent upon them.
3. In the name and representation of the Company; to establish, extend, amend, transform, dissolve and settle Civil and Corporate Companies, associations, corporations and Unions, even those Joint Ventures of Companies or Associations of any other kind. To subscribe shares and rights and to pay out amounts in cash or by means of non-interestary contributions of credits or of any other goods.
4. To represent organically the Company every time it may be a shareholder or may have rights in other Companies attending and voting in the ordinary and extraordinary Shareholders or Associated Meetings, even in those called with a universal character, exercising all rights and fulfilling all obligations inherent to the quality of associate.

G. *Contracting with customers and suppliers*

1. To subscribe, modify and terminate contracts with third parties for the provision by the Company of such services which compose the activities corresponding to its corporate object in the terms and conditions which they consider due.
2. To subscribe, modify and terminate contracts of an engineering provision and construction (EPC) turn key nature.
3. To subscribe, modify and terminate contracts in the name of the Company and in the terms considered due by the provision of services for the operation and maintenance, for renewable energies projects promoted and managed by the Company.
4. To contract transports by any means, to subscribe documents in relation to them, to exercise and meet the rights and obligations arising from such contracts, and specially, to collect notes and receipts, to sign and endorse bills and consignment notes, to receive remittances of goods, machinery and materials; to agree to or direct all kinds of complaints and claims to the senders and to the transport companies for delays, detriment or any other cause, reason or concept; to claim averages, refusal and abandonment of goods and to claim and receive compensations.

H. *Real property*

1. To purchase and sell real properties and the rights derived thereof, paying and receiving in cash or in instalments the corresponding amounts.
2. Upon de assets of the Company, in favour of third parties and upon other assets in favour of the



Es N.º 852756

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

Company, to establish, recognize, accept, execute, transfer, divide, modify, extinguish and cancel either totally or partially, rights to use, easements, securities, mortgages and surface rights.

1. Regarding the properties owned by the Company, to practice aggregations, aggregations, incorporations, details of remains and dedications of new works; to divide properties according to the horizontal property regime. To contract works with or without supply of materials and to request all kinds of works, activities, installations or opening licenses; to contract services of any nature and specially with supply Companies signing all relevant policies and contracts and its appendix.

I. Leases

1. To lease all kinds of properties, establishing, amending or extinguishing such lease right being able, if applicable, to terminate contracts with tenants, hold-over tenants and all kinds of occupants.
2. In relation to such leases, to contract works with or without supply of materials, to contract services of any nature, and specially with supply Companies signing the relevant policies and contracts and its appendix; to amend and terminate or not contracts.

J. Personal property

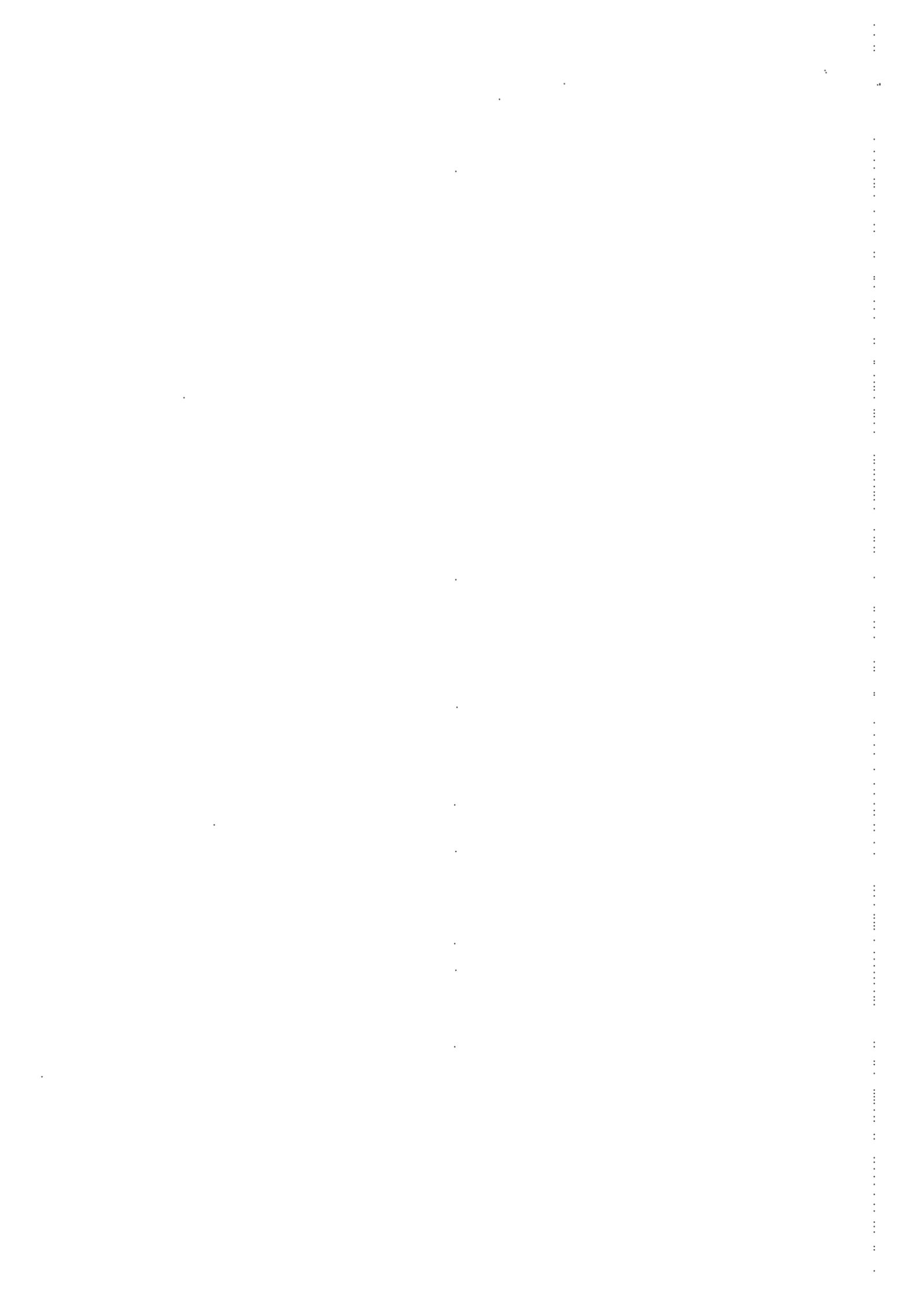
1. To purchase or by any other title acquire fully or conditionally, for an instalment price, stated price or in cash, all kinds of personal property, except securities, rights in other entities and industrial property rights, which have a specific treatment in the previous section F. To accept diabolical mortgages and express resolution conditions upon such properties. To contract maintenance, cleaning and mending of such real property.
2. To sell, exchange, transfer and encumber all kinds of real property, for an instalment price, a stated price or in cash, except of securities, rights in other entities and industrial property rights, which have a very specific treatment in the previous section F.
3. Specially, to purchase, sell, retract, exchange and acquire for any other title or fully or conditionally dispose of, for a price in instalments, stated price or in cash, all kinds of vehicles of mechanical traction. To satisfy or receive, if applicable, the price of the purchases or sells, to establish or accept property mortgages and express resolution condition upon such vehicles and, in the event of selling, to accept any other kinds of guarantees which may be established to secure the payment in instalment of the sale of the relevant vehicles. To determine by itself, freely and without restrictions or limitations, the conditions in which the purchases, sales and exchanges of such vehicles should be done and for the purposes expressed to file before the Traffic Headquarters, Town Halls, Customs Offices and other Public or Private Bodies, without exception, all kinds of proceedings, formalities and actions signing all documents necessary for such purpose.

K. Financial lease transactions; leasing or renting

1. To agree to and sign all financial passive lease transactions, leasing or renting, in relation to all kinds of real or personal property.

L. Insurances

1. To contract, modify, rescue, pledge as security, terminate and settle all kind of insurances, signing





Es N.º 852757



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

the relevant policies and contracts with the Insurance Companies in the conditions considered due; to satisfy the fees and to claim and receive (if applicable), all the relevant compensations.

M. Industrial Property

1. To represent the Company before the Spanish Office for Patents and Trademarks and other bodies in charge of the registry of the industrial property rights in foreign countries or of an international or supranational nature, to all disciplines to the jurisdiction of such Registers is extended; to appear in matters and proceedings; to hear notices; to start challenges or recourses and to sign writs and documents which may be necessary.
2. To purchase the abovementioned industrial property rights as well as to obtain licenses and any other real or personal rights upon them in favour of the Company.

N. Labour relations

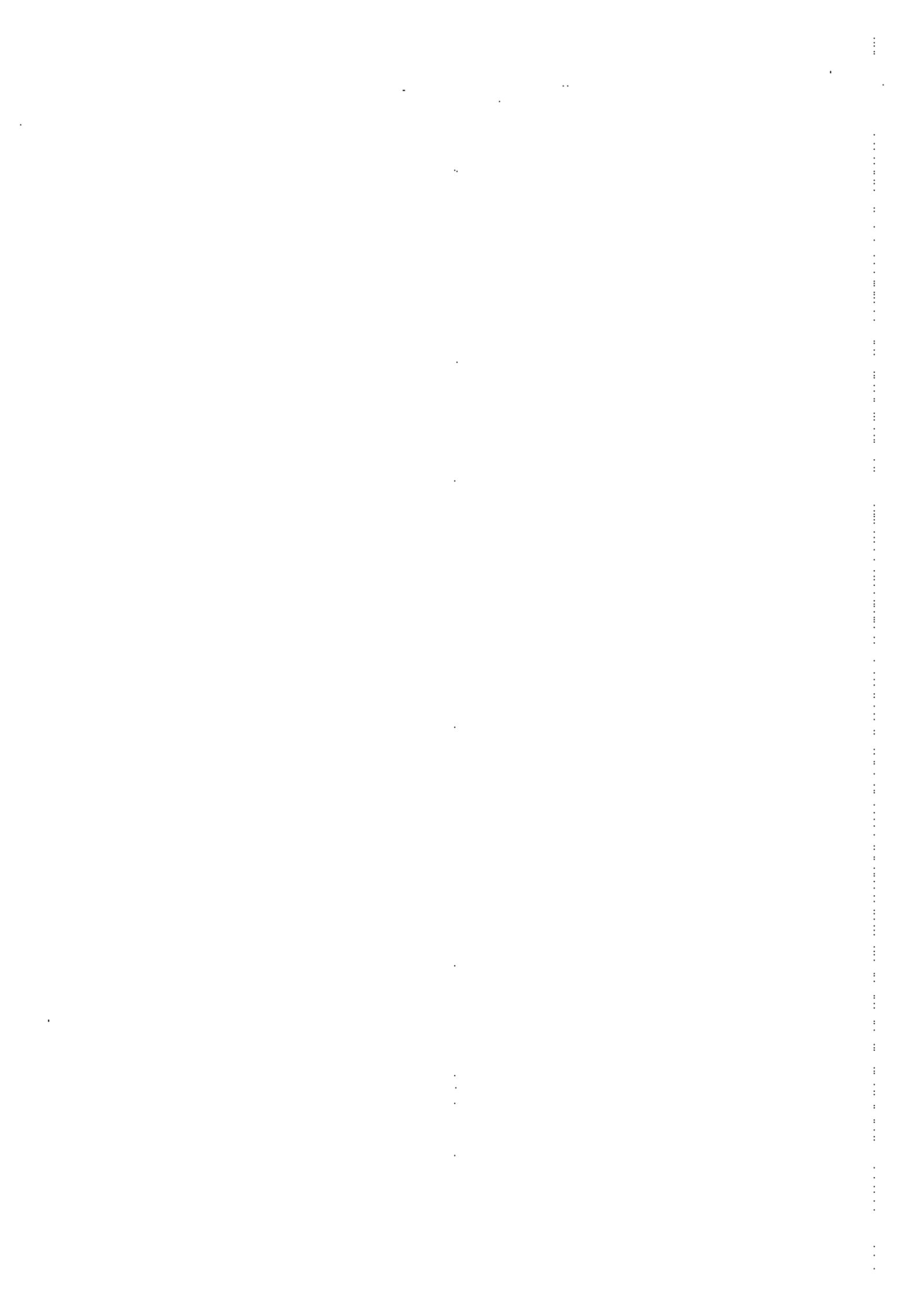
1. To exercise management faculties of the Company in relation to labour and Social Security.
2. To appoint and cease, individually, workers of the Company signing the relevant contracts, and determining their economic and labour conditions, as well as of any other kind, and imposing, if applicable, the corresponding disciplinary measures.
3. To negotiate and subscribe Collective Bargaining Agreements regardless of the geographical scope. To file before the Ministry of Labour, competent Bodies of the Autonomous Communities, offices of the Social Security, Offices of Labour, Trade Union and other Bodies, all kinds of proceedings, actions and diligences, filing and signing all deeds, instances and documents which may be necessary. To urge redundancy records or the termination of contracts which affect a group of workers.
4. To receive from the Wages Guarantee Fund, of the General Treasury of the Social Security or from any other paying entity which may be created in the future or which may substitute such bodies, all amounts which may correspond in reason of any concept, to the granting party; and to appoint the mentioned paying entities to subrogate to the rights of the granting party for the exercise of all kinds of actions which may be correspond by Law.

O. External services

1. To agree to contracts for the provision of services of accommodation, catering and transport of people in favour of the Company.
2. To contract professional services of auditing, counselling and studies, marketing and public relations.

P. Auctions and tenders

1. To file proposals, bids and documentation in auctions, tenders, direct contracting or in any other tender before the Government, Autonomous Communities, Provinces, Municipalities, Autonomous Bodies, and in general before any kind of Public and Private Entities without any exception whatsoever, either national or international, for tenders of projects, works, supplies, provision of lease or services; to sign the corresponding proposals and accept the awards which may be granted to the Company. In addition, all the above mentioned may be done through Corporations or Joint



Es N^o 852758

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/S

Ventures with other bidders accepting the joint obligations this may imply.

Q. Customs

1. To represent the Company before the customs authorities, to sign the relevant statements as well as all kind of clearance forms of goods, even departure from ports or free warehouse and any other processing document; to request and obtain permits, routing instructions as well any other authorization; to pay rights and to request the return of those unduly satisfied; to sign appraisal claims and any other claim which may be necessary in reason of any concept and to initiate the necessary records; to sign the notices of the resolutions issued and to appeal according to the regulations.

R. Correspondence

1. To authorize with their signature the ordinary, certified and telegraphic correspondence of the Company as long as this does not imply a payment order, bank transfer or a negotiable certificate of deposit, effects or cash; to receive and open the correspondence addressed to the Company even that certified and which contain declared values, telegrams, cablegrams, money orders and telegraphic orders and all kinds of forms and postal packages, withdrawing them if applicable, from the Post Offices and transport companies, filing the relevant claims, even of cargo damage claims.
2. To subscribe the correspondence of the Company which contains payment orders, bank transfers or negotiable certificates of deposits, effects or cash.

S. Suspension of payments, bankruptcies and arrangement of creditors.

1. To act in any kind of actions, agreements and legal, administrative or extrajudicial proceedings before any Body, Court, Tribunal and Jurisdiction related with the suspension of payments, bankruptcies and arrangement of creditors records, to agree to and challenge credits and its rating, to accept or reject the proposals of the debtors and the guarantees offered for the surety of credits. To appoint and accept appointments of trustees and administrators and to appoint vocals in conciliation bodies. To accept or reject the arrangements proposed by the debtor. To exercise duties with all their inherent obligations, and for all the above mentioned, to exercise the actions and rights necessary as well as all faculties conferred to the creditors by Law.

T. Litigation

1. To represent the client Company in all actions, trials, lawsuits, causes and records of any nature even related to notarial, mortgage and voluntary jurisdiction issues before all kinds of Courts, Tribunals, even the Supreme Court or the Constitutional Court, of the economic-administrative and contentious-administrative, monetary and smuggling jurisdiction, Courts, Prosecution Offices, etc and to act in all their proceedings and instances, with full faculties, exercising all sort of rights, actions and exceptions without any limitation whatsoever with faculties to conciliate, answer interrogatories, ratify themselves, abandon and renounce to actions, transaction, request appraisal of costs, to promote competition related issues, to formulate repudiations; to consent to favourable resolutions and to appeal the adverse ones and to follow the relevant recourses even those of appeal, revision and nullity; In general, to practice as necessary for the processing of such actions with any limitation and to confer and revoke powers to Lawyers and Prosecutors, granting them the faculties which they consider due.
2. Specially, to appear before the Sections or Services of Mediation, Arbitration and Conciliation or



Es N° 852759



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

before any Body with similar functions, before the Trials and Corporate Courts of any sort or jurisdiction. To celebrate conciliation acts with or without agreement; to file instances, documents and writs, to ratify them as well as all actions and diligences in which this ratification may be necessary, to prepare claims and replies, to answer to interrogatories, to propose exceptions and tests and to file appeals.

3. To submit issues to the arbitration of law or to equity, to grant arbitration agreements, establishing their covenants and conditions; to appoint arbitrators; to propose and perform tests, to make allegations and follow the arbitration procedure for all their proceedings; to receive notices of awards or arbitral resolutions; and to apply, fulfil and challenge them, even lodging the relevant remedies.

U. Representation before Public Administrations

1. To represent the Company before any Authority or Body of the Public Administration, in all their issues and grades, without any exception whatsoever: European Union, Spanish Government, Autonomous Communities, Provinces and Provincial Council, Municipalities, Consortiums and Associations, its autonomous bodies and any other administrative authority, formulation petitions, following the records for all their proceedings and incidents until their conclusion and starting the recourses which may be of application in each case, to adapt to and to renounce to allegations or expectations, in any stage of the procedure. To request returns for improper payments; to request official capital subsidies.
2. Specially, to request in the name and representation of the Company, all kinds of licenses, permits, concessions and any other authorization which may be necessary and convenient for the promotion or the development of any project for the production of renewable energy.
3. To request in the name and representation of the Company, the Electronic Certificate for legal entities for taxation purposes of the National Mint and Stamp Factory as well as other public or private entities with the taxation scope or within any other scope.

V. Taxes

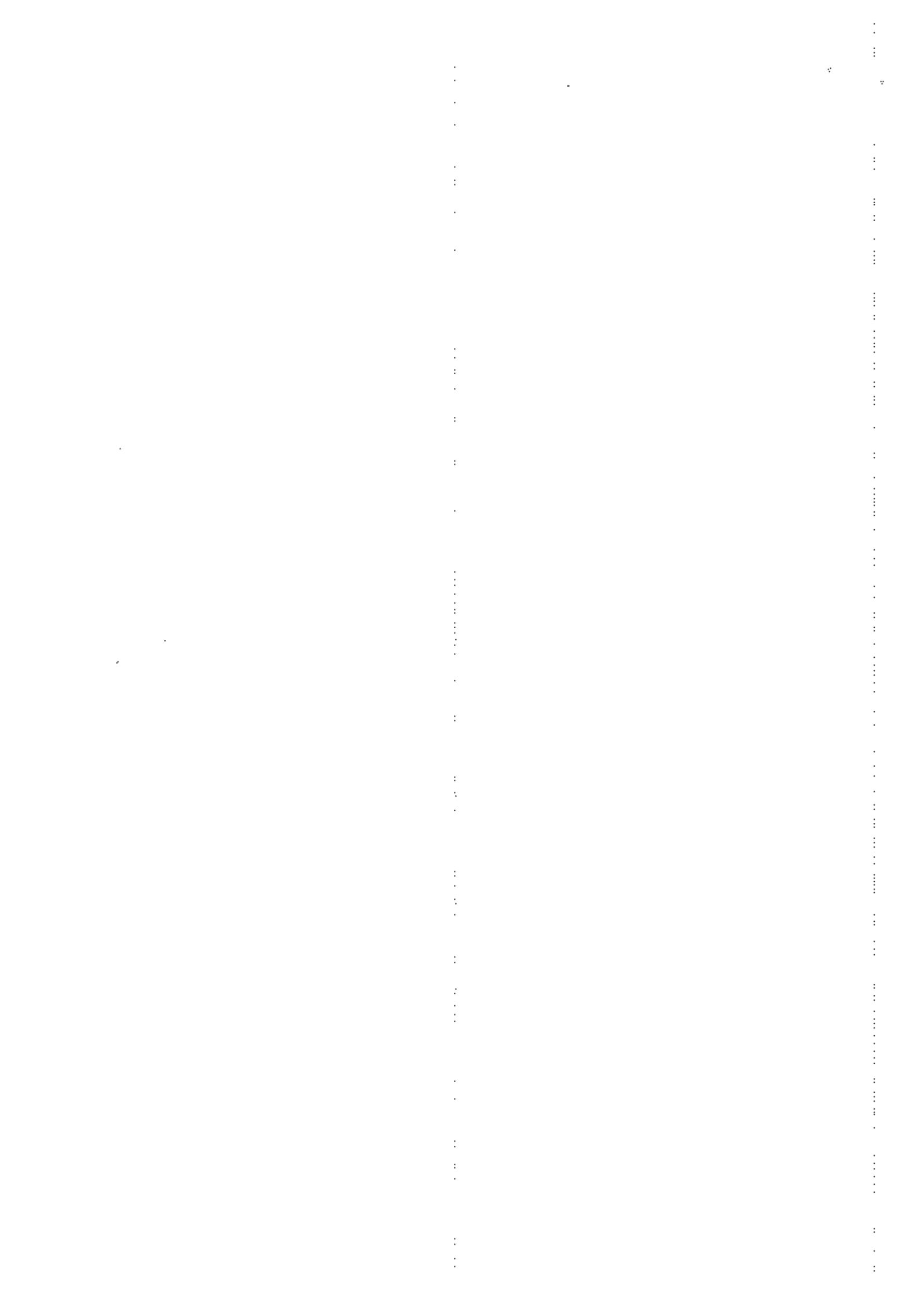
1. To satisfy all kinds of Taxes, of the State, Autonomous Communities, Provinces or Municipalities signing for that purpose, the relevant statements, instances, recourses and economic administrative claims related to the former. To request the return of improper incomes.

W. Actions before Public Notaries

1. To urge notarial certificates of any nature; to accept and answer notices and notarised demands.
2. According to the dispositions of article 109.3 of the current Regulations of the Commercial Registry, to execute as public deed all kinds of corporate agreements subscribed by the General Meeting and the Administration Council. To grant explanatory, rectification and amendment deeds.

X. Delegation of specific actions

1. To delegate specific faculties of the present power in favour of anyone following the limitation of the specific faculties attributed, the specific action to be performed and the scope of action of the substitute.





Es N° 852760



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

II. EXERCISE OF FACULTIES AND GENERAL LIMITATIONS:

I. General Limitations

The exercise of the faculties previously listed, will be limited according to the following dispositions:

1.1. Exercise of faculties and limits of "GROUP 0" attorneys:

The attorneys included in "GROUP 0" may exercise with their own signature severally and not jointly ("solidariamente"), in the name and representation of the Company, without any other limitation different to those mentioned below, each and all of the faculties, up to a maximum amount of US\$ 500,000 per transaction.

Any of the attorneys included in "GROUP 0" may jointly exercise, together with the signature of any of the attorneys included in GROUP 0, GROUP A (except for Mr. Daniel Sagl-Vela Grande), GROUP B or GROUP D, in the name and representation of the Company, each and all of the faculties, up to a maximum amount of US\$ 1,000,000 per transaction.

Any of the attorneys included in "GROUP 0" may jointly exercise, together with the signature of Mr. Daniel Sagl-Vela Grande, in the name and representation of the Company, each and all of the faculties, up to a maximum amount of US\$ 2,000,000 per transaction.

1.2. Exercise of faculties and limits of "GROUP A" attorneys:

The attorneys included in "GROUP A" may exercise with their own signature severally and not jointly ("solidariamente"), in the name and representation of the Company, without any other limitations different to those mentioned below, each all of the faculties (except faculty F.2) up to a maximum amount of US\$ 250,000 per transaction.

Notwithstanding the provisions set forth above, any of the attorneys included in "GROUP A" may jointly exercise, together with the signature of any of the attorneys included in GROUP A, GROUP B or GROUP D, in the name and representation of the Company, each and all of the faculties (except faculty F.2), up to a maximum amount of US\$ 300,000 per transaction.

1.3. Exercise of faculties and limits of "GROUP B" attorneys:

The attorneys included in "GROUP B" may exercise with their own signature severally and not jointly ("solidariamente"), in the name and representation of the Company, each all of the faculties contained in sections C, D, G, I, J, L, O, P, Q, R, U and W, up to a maximum amount of US\$ 100,000 per transaction.

1.4. Exercise of faculties and limits of "GROUP C" attorneys:

The attorneys included in "GROUP C" may exercise with their own signature severally and not jointly ("solidariamente"), in the name and representation of the Company, each all of the faculties, except for those contained in sections C, C. E, F, Q, S and X, up to a maximum amount of US\$ 50,000 per transaction.

.....

.....



Es N° 852761



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

Notwithstanding the provisions set forth in paragraphs 1.1, 1.2 and 1.3 above, any of the attorneys included in "GROUP C" may jointly exercise, together with the signature of any of the attorneys included in GROUP C, in the name and representation of the Company, each and all of the above-mentioned facilities, up to a maximum amount of US\$ 100,000 per transaction.

This Power of Attorney as granted hereby is to extend to all acts of any kind, which may be necessary under the circumstances described herein.

This Power of Attorney is valid until substituted or revoked. The Company retains full power of substitution and revocation.

The Attorneys shall inform the Company on the delegation as indicated under X.1. (Delegation of specific actions).

This Power of Attorney is governed by the laws of the Netherlands and it is granted under the condition that the Attorneys will keep the Company informed of the Attorneys actions and that the Attorneys will send copies of all the documents signed in accordance with and under the authority of this power of attorney thereto immediately after execution to the Company.

This Power of Attorney is governed by the laws of The Netherlands.

IN WITNESS WHEREOF, the Company has caused this Power of Attorney to be duly executed this 21st day of May 2012.

For and on behalf of
Fotowatio Renewable Ventures B.V.,

By: Nicola Kamphuis
Title: Managing Director A

By: Jeroen van Ginke
Title: Managing Director B





Es N.º 852762



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15498/5

I. FACULTADES

Se acuerda otorgar un poder general, tan amplio y suficiente como en Derecho sea menester, a favor de las siguientes personas:

Apoderados del GRUPO "B"

- D. Rafael Benjumea Benjumea, mayor de edad, casado, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo 42, Bajo Dcha. (28010), Madrid, y provisto de DNI número 01935101-L, vigente;
- D. José Benjumea Benjumea, mayor de edad, casado, de nacionalidad española, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo 42, Bajo Dcha. (28010), Madrid, y provisto de DNI número 50819230-Z, vigente;
- D. Borja Guinea Benjumea, mayor de edad, casado, de nacionalidad española, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo 42, Bajo Dcha. (28010), Madrid, y provisto de DNI número 16063818-Y, vigente; y

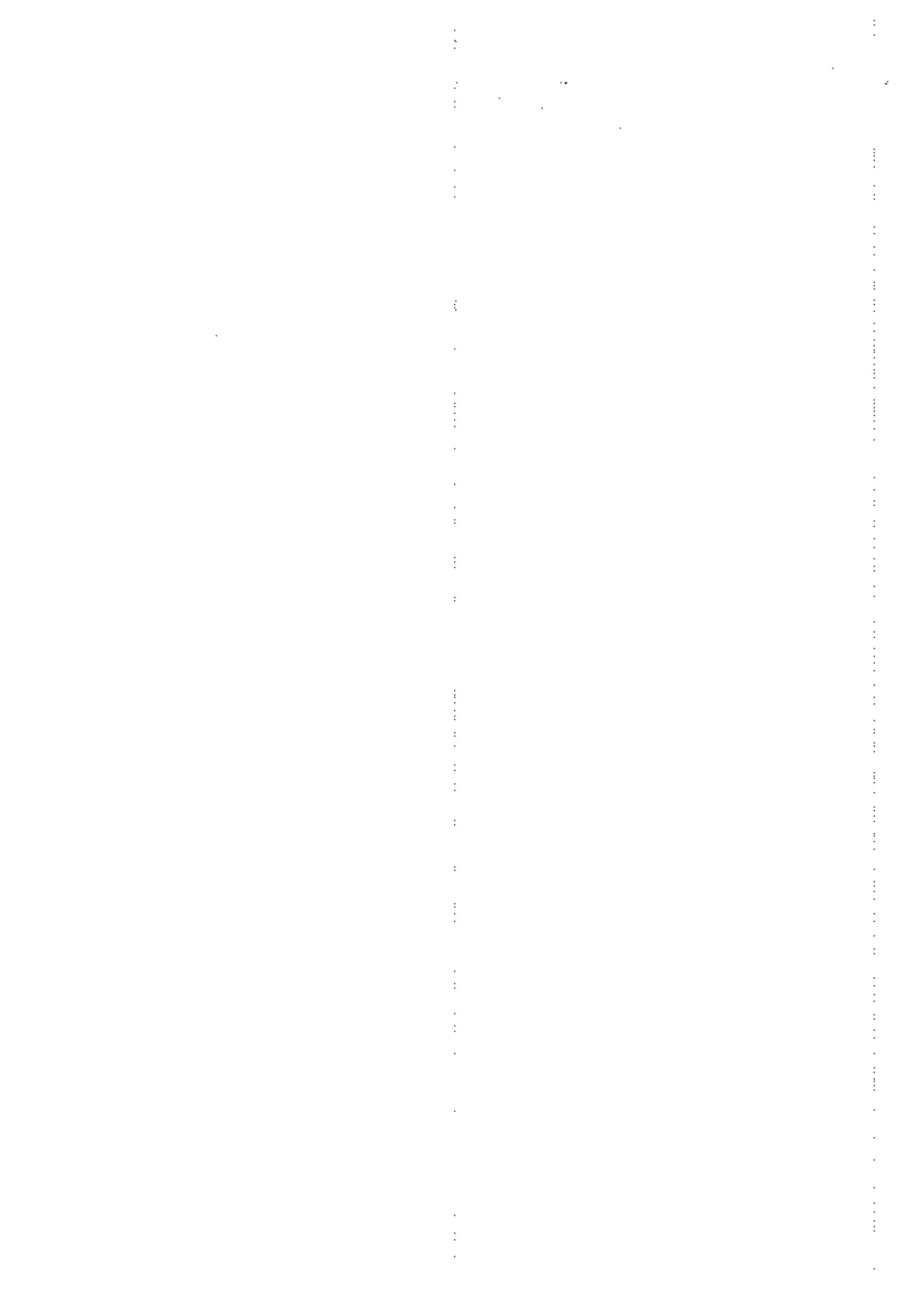
Apoderados del GRUPO "A"

- D. Daniel Sagú-Vela Grande, mayor de edad, casado, de nacionalidad española, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo 42, Bajo Dcha. (28010), Madrid, y provisto de DNI número 06413445-J, vigente; y

Apoderados del GRUPO "E"

- D. Tristán Higuero Jiménez, mayor de edad, de nacionalidad española, casado, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo, nº 42, Bajo Derecha (28010), Madrid; y provisto de DNI número 04647383-U, vigente;
- D. Mariano Berges del Real, mayor de edad, de nacionalidad española, casado, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo, nº 42, Bajo Derecha (28010), Madrid; y provisto de DNI número 51062425-X, vigente; y
- D. Javier Cruzado mayor de edad, de nacionalidad española, soltero, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo, nº 42, Bajo Derecha (28010), Madrid; y provisto de DNI número 50845850-E, vigente;

Apoderados del GRUPO "C"





Es N° 852763



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIREGARAY - 15496/5

- D. Rafael Reina Hinojar, mayor de edad, de nacionalidad española, casado, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo, n° 42, Bajo Derecha (28010), Madrid; y provisto de DNI número 2261307-R, vigente; y
- D. Pablo Martín-Piiego López mayor de edad, de nacionalidad española, soltero, con domicilio a estos efectos en la calle Rafael Calvo, n° 42, Bajo Derecha (28010), Madrid; y provisto de DNI número 52990063-V, vigente;

para que de la forma indicada en el Apartado II, en nombre y representación de la Sociedad, puedan ejercitar sin más limitaciones que las mencionadas en dicho apartado, todas y cada una de las facultades siguientes:

A. Operaciones financieras

1. Abrir, seguir y cancelar toda clase de cuentas corrientes, cuentas de ahorro o imposiciones a plazo, en cualesquiera Bancos, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras. Solicitar extractos y saldos y conformarlos o impugnarlos. Efectuar imposiciones en las referidas cuentas.
2. Abrir, seguir y cancelar toda clase de cuentas de crédito en Bancos Oficiales o Privados, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras. Efectuar imposiciones y disponer de fondos en las referidas cuentas.
3. Contratar préstamos, con o sin garantía personal o prendaria, incluidos contratos del tipo Project Finance, con cualesquiera Bancos, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras, fijando el interés, plazos, comisiones y condiciones que libremente se estipulen. Recibir y devolver, en todo o en parte, el importe de tales préstamos. Modificar, proteger y cancelar total o parcialmente los referidos préstamos.
4. Constituir, adquirir, enajenar, cancelar y pignorar Certificados de Depósito.
5. Comprar, suscribir y, en cualquier otra forma adquirir, al contado, o a plazos y en las condiciones que estime conveniente, efectos públicos, obligaciones, bonos, y cualesquiera otros títulos representativos de valores negociables emitidos en serie por cualesquiera entidades públicas o privadas, ejercitando cuantos derechos y obligaciones se deriven de su tenencia, administración o titularidad.
6. Vender, pignorar y en cualquier otra forma gravar y transmitir, al contado o a plazos y en las condiciones que estime conveniente, los valores a que se refiere el apartado anterior.



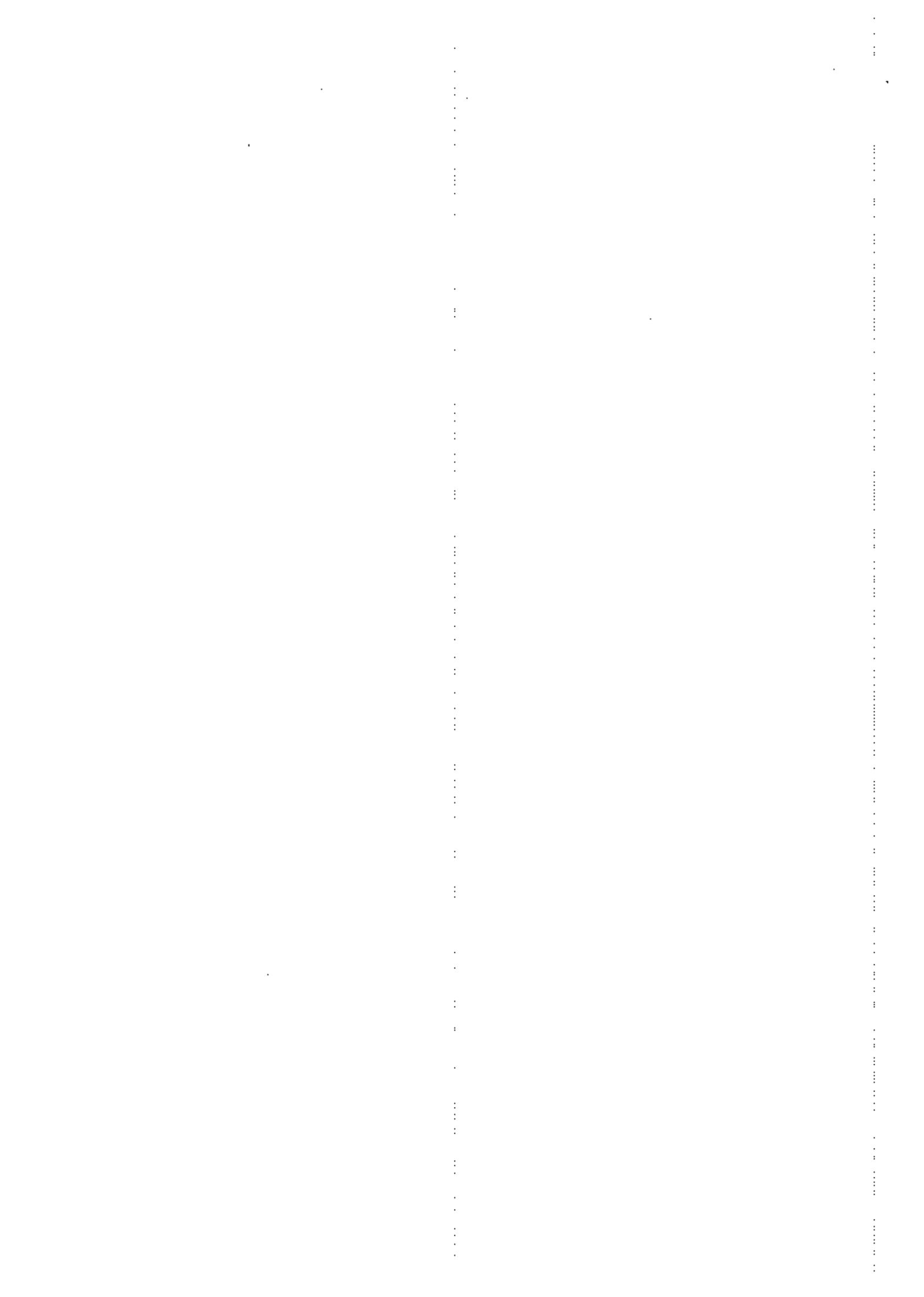
Es N° 852764



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

Alquilar Cajas de las llamadas de Seguridad, en cualesquiera Bancos, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras, pudiendo guardar y retirar en ellas cualesquiera objetos o documentos se hallaren depositados.

8. Domiciliar pagos, recibos, letras de cambio y demás efectos de comercio en las cuentas corrientes abiertas en cualesquiera Bancos, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras.
9. Satisfacer las deudas contraídas por la Sociedad contra terceros, ya se trate de personas físicas o jurídicas, públicas o privadas. Pagar cantidades en concepto de anticipos reintegrables.
10. A los efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, aceptar, pagar y endosar letras de cambio y demás efectos comerciales, tales como pagarés o cualquier otra clase de documentos de giro y cambio; firmar y endosar cheques, ordenar transferencias, giros y órdenes de pago y, en general, disponer de los saldos obrantes en las cuentas corrientes o de crédito de la sociedad.
11. Constituir, modificar, retirar y cancelar depósitos de efectivo, valores y cualesquiera otros bienes en la Caja General de Depósitos, Centros oficiales, Autoridades, Juzgados y Tribunales, o cualesquiera entidades depositarias, públicas o privadas, firmando resguardos, declaraciones y demás documentos que sean precisos.
- B. Reconocimiento de deuda**
1. Aceptar el reconocimiento de deudas que se hagan por terceros y las garantías que se ofrezcan y constituyan por los deudores.
2. Reconocer deudas contraídas por la Sociedad frente a terceros, ofreciendo las garantías que se juzguen oportunas en favor de los acreedores.
- C. Transacciones con deudores y proveedores**
1. Transigir cuestiones con deudores, clientes o proveedores de la Compañía; estipular cuotas, aplazamientos y cualesquiera otras convenciones; aceptar, en su caso, a favor de la Compañía, adjudicaciones en o para pago de deudas de toda clase de bienes muebles o inmuebles, en solación total o parcial de dichos créditos.
- D. Cobros**
1. Cobrar créditos, cualesquiera que sea su importe, origen o naturaleza, que ostente la Sociedad contra cualquier persona física o jurídica, pública o privada, firmando los oportunos recibos o cartas de pago, totales o de cantidades entregadas a cuenta, así como recibir cantidades en concepto de anticipos reintegrables. Admitir en pago de





Es N^o 852765



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

7

deudas toda clase de bienes muebles por su valor de tasación o por el que libremente convenga y en las condiciones que estuviere conveniente.

2. A los efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, librar, negociar y descontar o endosar letras de cambio, pagarés y toda clase de documentos de giro, siempre que representen un crédito en favor de la Sociedad. Formular cuentas de resaca y requerir protestos, declaraciones sustanzadas o intervenciones de los mencionados efectos comerciales y de cheques bancarios. Ejecutar cuentas, aprobarlas o impugnarlas según proceda.

E. Girarías

1. Solicitar y contratar fianzamientos y garantías de todo tipo a favor de la Sociedad poderdante con cualesquiera Bancos, Cajas de Ahorro y demás entidades de crédito o financieras, así como con entidades aseguradoras, mediante la constitución por parte de las mencionadas entidades de avales, fianzas, derechos reales de prenda posesoria y de prenda sin desplazamiento y otras garantías, sean en metálico, valores, títulos y demás bienes muebles, otorgando y firmando las correspondientes pólizas y demás documentos públicos y privados.
2. Otorgar en favor de terceros fianzas o garantías de cualquier tipo y clase, tanto sobre bienes muebles, inmuebles o derechos, y en general avalar o afianzar operaciones y documentos de giro y crédito.

F. Participaciones en otras sociedades

1. Comprar o por cualquier otro título adquirir pura o condicionalmente, por precio aplazado, confesado o al contado, acciones, participaciones o cuotas representativas del capital de toda clase de sociedades y entidades mercantiles. Aceptar la constitución de garantías, especialmente la pignoración de los propios títulos o participaciones, así como condiciones resolutorias expresas sobre los mismos.
2. Vender, permutar, ceder y gravar, por precio aplazado, confesado o al contado, acciones, participaciones o cuotas representativas del capital de toda clase de sociedades y entidades mercantiles. Aceptar la constitución de garantías, especialmente la pignoración de los referidos títulos o participaciones, así como condiciones resolutorias expresas sobre los mismos.
3. En nombre de la Sociedad, constituir, prorrogar, modificar, transformar, disolver y liquidar Sociedades civiles y mercantiles, asociaciones, agrupaciones y Uniones, incluso Temporales de Empresas o Asociaciones de cualquier otro tipo. Suscribir acciones y participaciones y desembolsar cantidades en metálico o mediante la aportación no dineraria de créditos o de cualesquiera bienes.





ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

4. Representar orgánicamente a la Sociedad cuando esta sea accionista o participe de otras Sociedades asistiendo y votando en las Juntas de Accionistas o Socios, ordinarias o extraordinarias, incluso celebradas con carácter de universales, ejerciendo todos los derechos y cumpliendo las obligaciones inherentes a la calidad del socio.
- G. Contratación con clientes y proveedores:**
1. Suscribir, modificar y resolver contratos con terceros para la prestación por parte de la Sociedad de aquellos servicios que configuran las actividades propias de su objeto social, en los términos y condiciones que tenga por convenientes.
 2. Suscribir, modificar y resolver contratos del tipo llave en mano de ingeniería, suministro y construcción (EPC).
 3. Suscribir, modificar y resolver contratos en nombre de la Sociedad y en los términos que estime oportunos la prestación de servicios de operación y mantenimiento, para los proyectos de energías renovables promovidos o gestionados por la Sociedad.
 4. Contratar transportes por cualquier medio de locomoción, suscribir los documentos referentes a los mismos; expedir y cumplir los derechos obligaciones derivados de tales contratos; y en particular, recoger albaranes y talones, firmar y endosar conocimientos y cartas de porte, recibir remesas de género, maquinaria y materiales; dar su conformidad o dirigir toda clase de protestas y reclamaciones a los remitentes y a las compañías porteadoras por retrasos, deterioros o cualquier otra causa, motivo o concepto; hacer protestas de avería, dejes de cuenta y exigir y percibir indemnizaciones.
- H. Bienes inmuebles**
1. Comprar y vender bienes inmuebles y derechos reales impuestos sobre los mismos, pagando o percibiendo, al contado o a plazos, las cantidades que procedan.
 2. Sobre los bienes de la Sociedad, en favor de terceros o sobre bienes ajenos en favor de la Sociedad, constituir, reconocer, aceptar, ejecutar, transmitir, dividir, modificar, extinguir y cancelar total o parcialmente usufructos, servidumbres, prendas, hipotecas y derechos de superficie.
 3. En relación con los inmuebles propiedad de la Sociedad, practicar segregaciones, agregaciones, agrupaciones, descripciones de resto y declaraciones de obra nueva; dividir inmuebles en régimen de propiedad horizontal. Contratar obras con o sin suministro de materiales y solicitar todo tipo de licencias de obras, actividades, instalaciones o apertura; contratar servicios de cualquier índole, y en particular con Compañías suministradores firmando los correspondientes pólizas y contratos y sus apéndices.



Es N° 852767



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

I. Arrendamientos

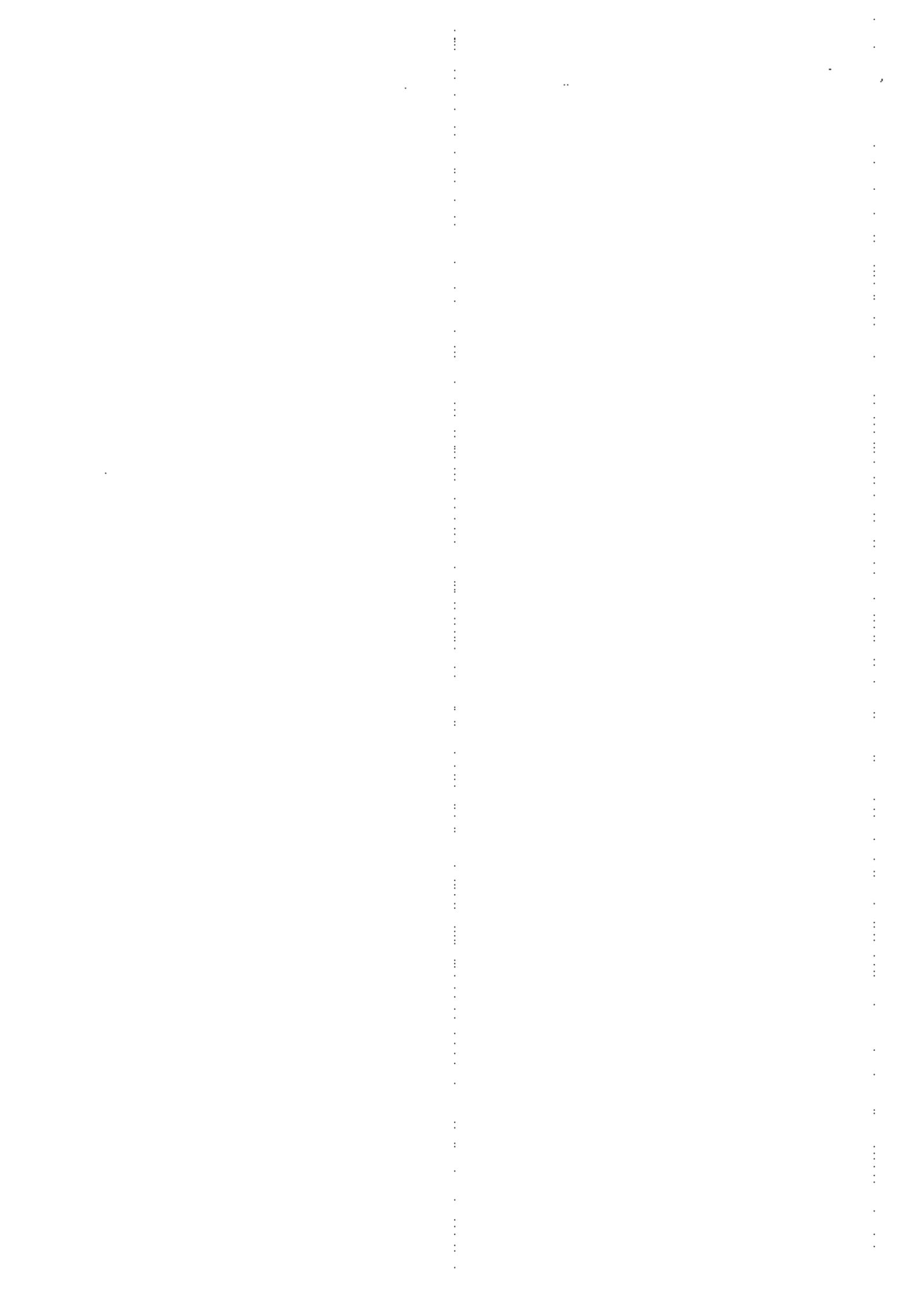
1. Tomar o dar en arrendamiento toda clase de Inmuebles, constituyendo, modificando o extinguiendo dicho derecho de arrendamiento, pudiendo en su caso desahuciar inquilinos, precaristas y toda clase de ocupantes.
2. Con relación a dichos arrendamientos, contratar obras con o sin suministro de materiales; contratar servicios de cualquier índole, y en particular con Compañías suministradoras firmando las correspondientes pólizas y contratos y sus apéndices; modificar y resolver los anteriores contratos.

J. Bienes muebles

1. Comprar o por cualquier otro título adquirir para o condicionalmente, por precio aplazado, confesado o al contado, toda clase de bienes muebles, con la excepción de valores mobiliarios, participaciones en otras entidades y derechos de propiedad industrial, que tienen un tratamiento específico en el apartado F anterior. Aceptar las hipotecas mobiliarias y condiciones resolutorias expresas sobre dichos muebles. Contratar el mantenimiento, limpieza y reparación de dichos bienes muebles.
2. Vender, permutar, ceder y gravar toda clase de bienes muebles, por precio aplazado, confesado o al contado, con la excepción de valores mobiliarios, participaciones en otras entidades y derechos de propiedad industrial, que tienen un tratamiento específico en el apartado F anterior.
3. En especial, comprar, vender, retraer, permutar y por cualquier otro título adquirir o enajenar para o condicionalmente por precio aplazado, confesado o al contado, toda clase de vehículos de tracción mecánica. Satisfacer o percibir, en su caso, el precio de las adquisiciones o enajenaciones, constituir o aceptar las hipotecas mobiliarias y condición resolutoria expresa sobre dichos vehículos y, en supuesto de venta, aceptar cualesquiera otra clase de garantías que pudieran constituirse para afianzar el precio aplazado de las enajenaciones de los mencionados vehículos. Determinar por sí mismo, libremente y sin restricción ni limitación alguna, las condiciones bajo las que deben realizarse las adquisiciones, enajenaciones y permutas de tales vehículos y a los expresados fines realizar ante las Juntas de Tráfico, Delegaciones de Hacienda, Ayuntamientos, Aduanas y demás Organismos Públicos y Privados, sin excepción toda clase de trámites, formalidades y actos, firmando cuantos documentos se requieran para estos efectos.

K. Operaciones de arrendamiento financiero, leasing o renting

1. Concertar y firmar todo tipo de operaciones de arrendamiento pasivo financiero, leasing o renting, en relación a todo tipo de bienes muebles o inmuebles.





ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

L. Seguros

1. Contratar, modificar, rescatar, pignorar, rescindir y liquidar seguros de todas clases, firmando las correspondientes pólizas o contratos con la Compañía Aseguradora en las condiciones que estime convenientes; satisfacer las primas y reclamar y percibir en su caso, las indemnizaciones procedentes.

M. Propiedad Industrial

1. Representar a la Sociedad ante la Oficina Española de Patentes y Marcas y organismos encargados del registro de los derechos de propiedad industrial en países extranjeros o de carácter internacional o supranacional, en todas las materias a las que se extiende la competencia de dichos Registros; personarse en expedientes o diligencias; oír notificaciones; entablar oposiciones y recursos y firmar escritos y documentos que sean precisos.
2. Comprar los antes referidos derechos de propiedad industrial, así como obtener licencias o cualesquiera derechos reales o personales sobre los mismos en favor de la Sociedad.

N. Relaciones laborales

1. Ejercer las facultades directivas de la Empresa en materia laboral y de Seguridad Social.
2. Nominar y cesar, individualmente, a empleados de la Sociedad, firmando los oportunos contratos, determinando sus condiciones económicas, de trabajo y de cualquier otra clase, e imponiendo, en su caso, las medidas disciplinarias que procedan.
3. Negociar y suscribir convenios colectivos de trabajo, cualquiera que sea su ámbito geográfico. Realizar ante el Ministerio de Trabajo, Órganos competentes de las Comunidades Autónomas, dependencias de la Seguridad Social, Oficinas de Empleo, Sindicatos y demás Organismos, toda clase de trámites, actuaciones y diligencias, presentando y firmando cuantos escritos, instancias y documentos sean necesarios. Instar expedientes de regulación de empleo o la extinción de contratos que afecte a una colectividad de trabajadores.
4. Percibir del Fondo de Garantía Salarial, de la Tesorería General de la Seguridad Social, o de cualquier otra entidad pagadora que en futuro se cree o sustituya a dichos organismos, todas las cantidades que pudieran corresponder por cualquier concepto a la parte poderdante; facultar a las indicadas entidades pagadoras para subrogarse en los derechos de la parte poderdante, para el ejercicio de todo tipo de acciones que resultaran procedentes en Derecho.





ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

D. Servicios exteriores

1. Concertar contratos para la prestación de servicios de hospedaje, hostelería y transporte de personas en favor de la Sociedad.
2. Contratar servicios profesionales de auditoría, asesoramiento y estudios, publicidad y relaciones públicas.

P. Subastas y concursos

1. Presentar proposiciones, plicas y púegos en subastas, concursos, contrataciones directas o en cualquier otra forma de licitación ante el Estado, Comunidades Autónomas, Provincias, Municipios, Organismos Autónomos y, en general, ante toda clase de Entidades Públicas y Privadas, sin excepción alguna, nacionales y extranjeras, para ofertas de proyectos, obras, suministros, prestación o arrendamiento de servicios; firmar las oportunas propuestas y aceptar las adjudicaciones que le fueren hechas a la Sociedad. Todo ello lo podrá asimismo realizar formando Agrupaciones o Uniones Temporales con otros licitadores, aceptando las obligaciones solidarias o mancomunadas que ello comporte.

Q. Aduanas

1. Representar a la Sociedad ante las Autoridades aduaneras, firmar las oportunas declaraciones así como toda clase de despachos de mercancías, incluso salidas de Puerto o Depósito franco, y cualesquiera otros documentos de trámite; solicitar y obtener permisos, guías de embarque y cualquier otra autorización necesaria; pagar derechos y pedir la devolución de los indebidamente satisfechos; firmar protestas de aforos y cuartas otra sean procedentes por cualquier concepto e incoar los expedientes que fueran precisos; firmar las modificaciones de las resoluciones que se dicten y recurrir contra las mismas en forma legalitaria.

R. Correspondencia

1. Autorizar con su firma la correspondencia ordinaria, certificada y telegráfica de la Compañía, siempre y cuando no lleve consigo orden de pago, transferencia o entrega de valores, efectos o numerario; recibir y abrir la correspondencia dirigida a la Compañía, incluso certificada y conteniendo valores declarados, telegramas, cablegramas, giros postales y telegráficos y toda clase de impresos y paquetes postales, retirándola en su caso, de las oficinas de Correos y Telégrafos y empresas de transportes, presentando las reclamaciones que procedan, incluso protesta de averías.

2. Suscribir la correspondencia de la Compañía que contenga orden de pago, transferencia o entrega de valores, efectos o numerario.

S. Suspensiones de pagos, quiebras y concursos de acreedores



Es N.º 852770



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

1. Intervenir en cualquier clase de actuaciones, juntas y trámites judiciales, administrativas o extrajudiciales y ante cualquier Organismo, Juzgado, Tribunal y Jurisdicción, relacionados con expedientes de suspensión de pagos, quiebras y concursos de acreedores. Aprobar o impugnar créditos y su graduación, aceptar o rechazar las proposiciones del deudor y las garantías ofrecidas en seguridad de créditos. Nombrar y aceptar cargos de síndicos y administradores y designar vocales de organismos de conciliación. Aceptar o rechazar los convenios que proponga el deudor. Ejercer cargos con todas las obligaciones inherentes a los mismos, y para todo lo expuesto ejercitar las acciones y derechos que le asistan, así como las facultades concedidas a los acreedores por la Ley.

7. Litigios

1. Representar a la Compañía mandante en cualquier actuaciones, juicios, pleitos, causas y expedientes de toda clase de índole y naturaleza, incluso notariales, hipotecarios y de jurisdicción voluntaria, ante toda clase de juzgados, Tribunales, incluso el Tribunal Supremo y el Constitucional, de la jurisdicción económico-administrativa y contencioso-administrativa, monetario, de contrabando, Jurados, Fiscalías, etc. y actuar en todos sus trámites e instancias, con plenitud de facultades, ejercitando toda suerte de derechos, acciones y excepciones, sin limitación alguna, con facultad para conciliar, absolver posiciones, ratificarse, desistir y renunciar acciones, transaccionar, pedir tasaciones de costas, promover cuestiones de competencia, formular recusaciones; consentir las resoluciones favorables y, contra las adversas, interponer y seguir los recursos que procedan, incluso los de casación, revisión y nulidad; en general, practicar lo necesario para el curso de tales actuaciones sin limitación alguna, y conferir y revocar poderes a Letrados y Procuradores, otorgándoles las facultades que estuviere pertinentes.
2. En especial, comparecer ante los Unidades o Servicios de Mediación, Arbitraje y Conciliación u Organismo de análogas funciones, ante los Juzgados y Salas de lo Social de cualquier orden o jurisdicción. Celebrar actos de conciliación, con avenencia o sin ella; presentar instancias, documentos y escritos, ratificarse en estos últimos y en cuantas actuaciones y diligencias sea necesario este requisito, formular demandas y contestaciones, absolver posiciones, proponer excepciones y pruebas e interponer recursos.
3. Someter cuestiones a la decisión de árbitros de derecho o de equidad, otorgar convenios arbitrales, estableciendo sus pactos y condiciones; nombrar árbitros; proponer y practicar pruebas, hacer alegaciones y seguir el procedimiento arbitral por todos sus trámites; recibir notificaciones de laudos o sentencias arbitrales; y acatarlos, cumplirlos o impugnarlos, inclusive interponiendo los recursos judiciales que procedan.



Es Nº 852771



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

U. *Representación ante Administraciones Públicas*

1. Representar a la Sociedad ante cualesquiera Autoridades y Organismos de las Administraciones Públicas, en todos sus órdenes y grados, sin excepción alguna: Unión Europea, Estado español, Comunidades Autónomas, Provincia y Diputación Provincial, Municipios, Consorcios y Mancomunidades, sus organismos autónomos y cualesquiera otras autoridades administrativas, formulando peticiones, siguiendo los expedientes por todos sus trámites e incidencias hasta su conclusión y entablando los recursos que en cada caso proceda, aperturar y desistir de pretensiones y expedientes, en cualquier estado del procedimiento. Solicitar devoluciones por pagos indebidos; solicitar subvenciones oficiales de capital.
2. En particular, solicitar, en nombre y representación de la Sociedad, toda clase de licencias, permisos, concesiones y cualesquiera otras autorizaciones puedan resultar necesarias o convenientes para la promoción o el desarrollo de cualquier proyecto de producción de energía renovable
3. Solicitar en nombre y representación de la Sociedad, el Certificado Electrónico para personas jurídicas para los ámbitos tributarios de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre y cualesquiera otras entidades públicas o privadas del ámbito tributario o de cualquier otro ámbito.

V. *Tributos*

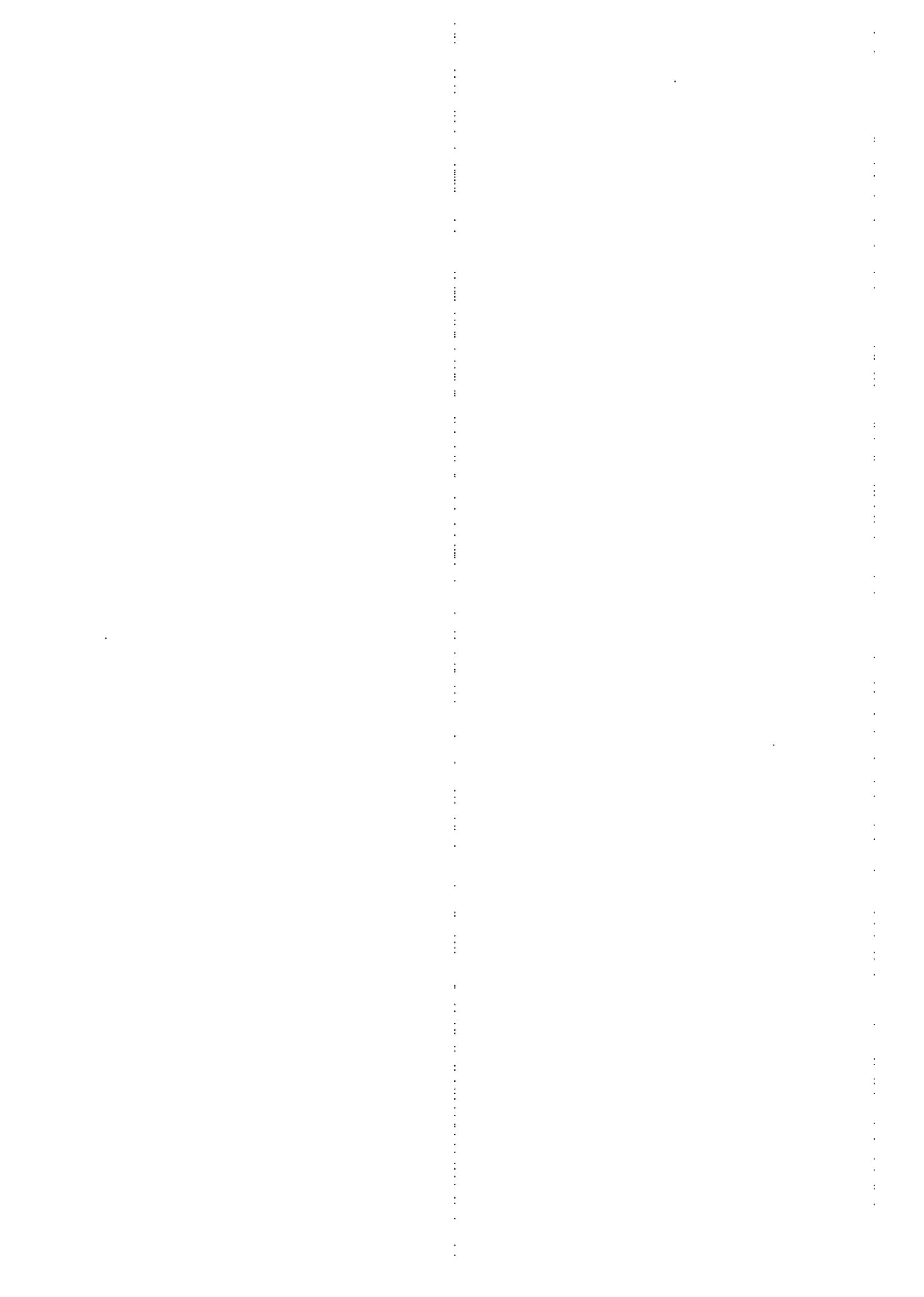
1. Satisfacer toda clase de tributos, del Estado, Comunidades Autónomas, Provincia o Municipios, firmando al efecto, las oportunas declaraciones, instancias, recursos y reclamaciones económico administrativas que con aquéllos tengan relación. Solicitar la devolución de ingresos indebidos

W. *Actuaciones ante Fedatarios Públicos*

1. Instar actas notariales de todas clases; aceptar y contestar notificaciones y requerimientos notariales.
2. Conforme a lo dispuesto por el artículo 103.3 del vigente Reglamento del Registro Mercantil, elevar a instrumento público todo tipo de acuerdos sociales adoptados por la Junta General y el Consejo de Administración. Otorgar Escrituras sobre aclaraciones, rectificaciones o subsanación de errores.

X. *Delegación para actos específicos*

1. Delegar facultades específicas del presente poder el poder en favor de cualquier persona, previa definición de las concretas facultades atribuidas, la actuación concreta a realizar y del ámbito de actuación del sustituto.





Es N.º 852772



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

II. EJERCICIO DE FACULTADES Y LIMITACIONES GENERALES:

I. Limitaciones Generales

El ejercicio de las facultades anteriormente dadas, se encontrará limitado conforme a las siguientes disposiciones:

1.1. Ejercicio de facultades y límites de los Apoderados del "GRUPO 0":

Los apoderados incluidos en el "GRUPO 0", por su propia firma y de modo solidario, en nombre y representación de la Sociedad, podrán ejercitar, sin más limitaciones que las expuestas a continuación, todas y cada una de las facultades hasta una cuantía de 500.000 US \$ por operación.

Cualquiera de los apoderados incluidos en el "GRUPO 0" podrá ejercitar, mancomunadamente junto con la firma de cualquiera de los apoderados del GRUPO 0, del GRUPO A (excepto con Daniel Sagi-Vela Grande) Grupo B o del Grupo C, en nombre y representación de la Sociedad, todas y cada una de las facultades, hasta un límite máximo de 1.000.000 US \$ por operación.

Cualquiera de los apoderados incluidos en el "GRUPO 0", podrá ejercitar junto con la firma de D. Daniel Sagi-Vela Grande, en nombre y representación de la Sociedad, todas y cada una de las facultades hasta una cuantía de 2.000.000 US \$.

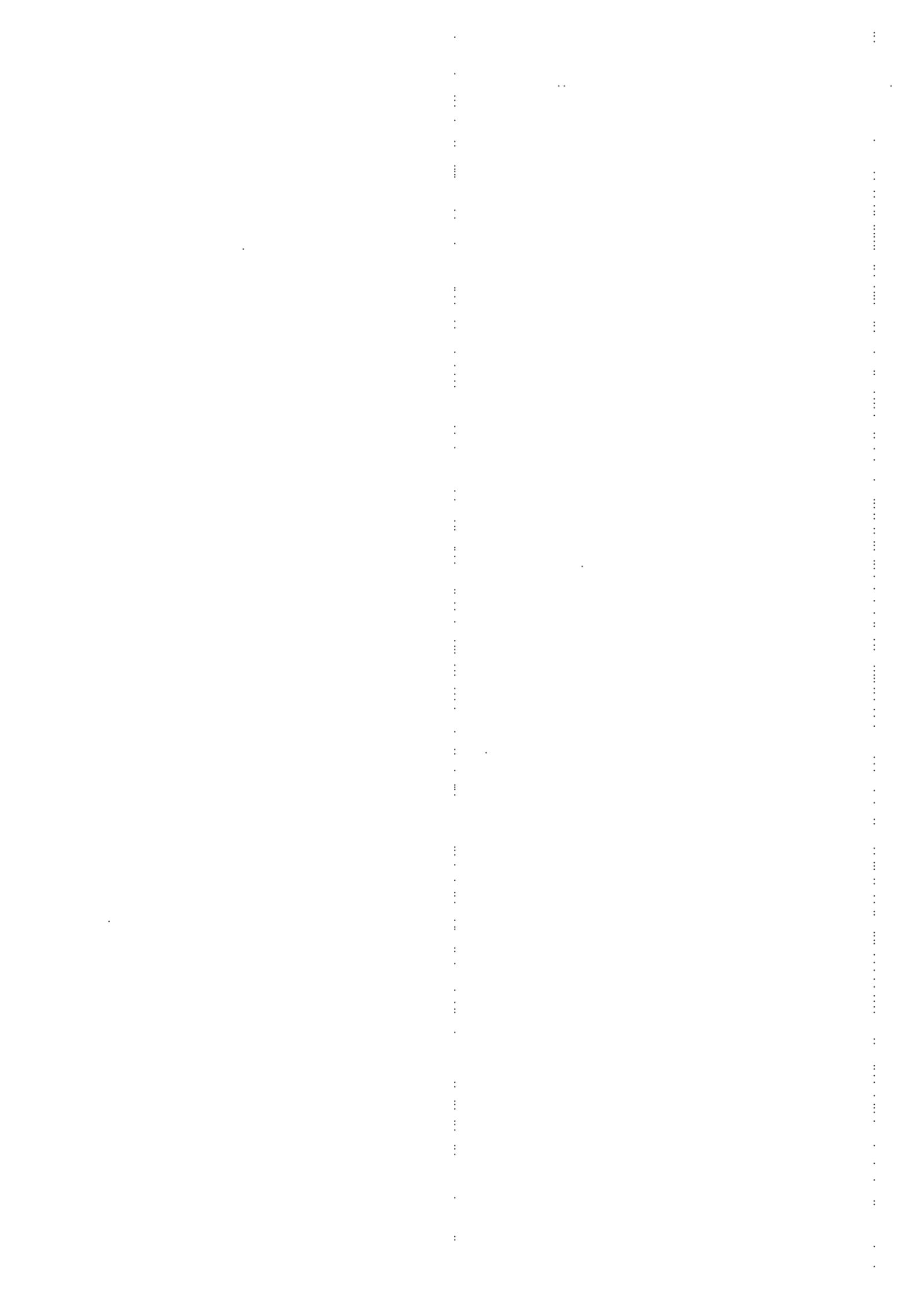
1.2. Ejercicio de facultades y límites de los Apoderados del "GRUPO A":

Los apoderados incluidos en el "GRUPO A" por su propia firma y de modo solidario, en nombre y representación de la Sociedad, podrán ejercitar sin más limitaciones que las expuestas a continuación, todas y cada una de las facultades, hasta una cuantía máxima de 250.000 US \$ por operación.

Sin perjuicio de lo establecido en el apartado anterior, cualquiera de los apoderados incluidos en el "GRUPO A" podrá ejercitar mancomunadamente junto con la firma de cualquiera de los apoderados del GRUPO A, GRUPO B o GRUPO C (excepto la facultad F.2), en nombre y representación de la Sociedad, todas y cada una de las facultades, hasta un límite máximo de 500.000 US \$ por operación.

1.3. Ejercicio de facultades y límites de los Apoderados del "GRUPO B":

Los apoderados incluidos en el "GRUPO B" por su propia firma y de modo solidario, en nombre y representación de la Sociedad, podrán ejercitar todas y cada una de las facultades indicadas en los epígrafes C, D, G, I, J, L, O, P, Q, R, U y W anteriormente hasta una cuantía máxima de 100.000 US \$ por operación.





PAPEL NOTARIAL DE ACTUACIÓN

Es N° 852773



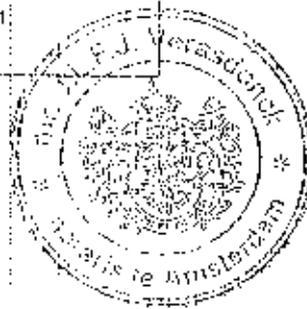
ESC. TABARÉ RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

1A. Ejercicio de facultades y límites de los apoderados del "GRUPO C":

Los apoderados incluidos en el "GRUPO C" por su propia firma y de modo solidario, en nombre y representación de la Sociedad, podrán ejercitar sin más limitaciones que las expuestas a continuación, todas y cada una de las facultades, salvo las previstas en los epígrafes B, C, E, F, Q, S y X, hasta una cuantía máxima de 50.000 US \$ por operación.

Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 1.1, 1.2 y 1.3, cualquiera de los apoderados incluidos en el "GRUPO C" podrá ejercer, mancomunadamente junto con la firma de cualquiera de los apoderados del GRUPO C, en nombre y representación de la Sociedad, todas y cada una de facultades, hasta un límite máximo de 100.000 US \$ por operación.

J.L.F.J. Verasdonck, civil law notary at Amsterdam,
hereby certify that this photocopy - after having been
compared with the original document - is a true copy
of the document shown to me, without assuming any
responsibility for the contents of the document.
Amsterdam, 23 mei 2013



APOSTILLE

Convention de La Haye du 5 octobre 1961

1. Country: THE NETHERLANDS
This public document
2. Has been signed by: mr. J.L.F.J. Verasdonck
3. Acting in the capacity of, civil law notary in
Amsterdam
4. Bears the seal/stamp of:
mr. J.L.F.J. Verasdonck
Certified
5. At Amsterdam
6. On 21 mei 2013
7. By the clerk of the Court of Amsterdam.
8. No. 21169
9. Seal/Stamp:

10. Signature
F. El Guerin

DENISE LERAN
TRADUCTORA PUBLICA
GARCIA CORTINAS 2435
Tel: 33 12 33 12
TRADUCCIONES Nº 21169

Es N° 852774

ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

Traducción No. 078/13. **CERTIFICADO DE CONCORDANCIA Y TRADUCCIÓN DE CERTIFICACIÓN Y APOSTILLA** -----

Documento original compuesto por 22 fojas ligadas entre si por cos broches metálicos dorados. Las primeras 10 fojas están numeradas y corresponden al documento redactado en inglés y las siguientes a la versión en español. La certificación notarial y apostilla redactadas en inglés figuran al dorso de la última foja de la versión en español. -----

CERTIFICADO DE CONCORDANCIA -----

La suscrita Traductora Pública declara, luego de haber cotejado el texto original del Poder otorgado por **Fotowatio Renewable Ventures B.V.** redactado en idioma inglés con la versión adjunta al español, que los textos son sustancialmente concordantes. -----

NOTAS DE LA TRADUCTORA -----

No obstante lo que antecede, la suscrita entiende que debe puntualizar lo siguiente: -----

OBSERVACIONES A LA TRADUCCIÓN: Las referencias a "fojas" son referencias al documento redactado en español salvo que se haga mención expresa en contrario. -----

- La primera oración de la traducción, a continuación del título "FACULTADES", no figura en la versión en inglés. -----
- En Foja 1 en los datos correspondientes al primer apoderado falta el texto "de nacionalidad española", y en su número de DNI sobra el primer 0; -----
- En Foja 1, bajo el título Apoderados de Grupo B, se alteró el orden de los Apoderados: en la versión en inglés figura en

primer lugar el Sr. Mariano Berges del Estal y en segundo lugar el Sr. Tristán Figuero Jiménez, el orden en la traducción es inverso; -----

- En Foja 2, capítulo A. Operaciones Financieras, numeral 3 falta la traducción de la última oración: "La facultad de realizar pagos de intereses en virtud del préstamo participativo que la Sociedad en calidad de deudor ha suscrito con EFS Spain Solar, CV, en calidad de acreedor queda expresamente excluida del presente Poder." -----

- En Foja 3, capítulo D. Cobros, numeral 1, donde dice "totales o de cantidades entregadas a cuenta, así como" debe decir "totales, liquidaciones finales, así como..."; -----

- En Foja 4, capítulo E. Garantías, línea 6 del numeral 1 de la versión en español dice "bienes muebles", sin embargo en la versión en inglés dice "bienes inmuebles"; -----

- En Foja 5, capítulo H. Bienes Inmuebles, línea 3 del numeral 2, en la versión en español dice "prendas", sin embargo en la versión en inglés dice "garantías"; -----

- En Foja 6, capítulo J. Bienes Muebles, en la última línea del numeral 1 y primera línea del numeral 2, en la versión en español dice "bienes muebles" y en la versión en inglés dice "bienes inmuebles"; -----

- En misma foja y capítulo, décima línea de numeral 3, en la versión en español obra el texto "Delegaciones de Hacienda" que no figura en la versión en inglés. -----

- En Foja 8, capítulo P, en el título y en la primera línea del numeral 1, donde dice "concursos" debe decir

DENISE
TRADUCTOR



Es N° 852775



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

EMAN
PUBLICA

"licitaciones"; -----

- En Foja 8, capítulo R. Correspondencia, segunda línea del numeral 1, donde dice "transferencia o entrega de valores" debe decir "transferencia bancaria o certificado de depósito negociable de valores"; lo mismo se aplica a la segunda línea del numeral 2 de este mismo capítulo; -----
- En Foja 10, capítulo X. Delegación para actos específicos, en la primera línea donde dice "del presente poder el poder en favor" debe decir suplemente "del presente poder en favor"; --
- En Página 9 de la versión en inglés, bajo el título Limitaciones Generales, inciso 1.1, línea 3 del segundo párrafo está testado Grupo B y sobrescrito Grupo C; lo mismo obra en la tercera línea del segundo párrafo del inciso 1.2; -
- En Foja 11, inciso 1.3., tercer párrafo, donde dice "podrá ejercitar junto" debe decir "podrá ejercitar marcomunadamente junto"; -----
- En la misma foja, inciso 1.3., penúltima línea del primer párrafo, luego de "todas y cada una de las facultades" falta el texto "(excepto la facultad 1.2)"; -----

FALTANTES EN LA TRADUCCIÓN -----

La versión al español no contiene el párrafo introductorio ni las disposiciones generales finales y cierre del Poder que figurar antes y después del mismo respectivamente en el documento en inglés. A continuación sigue la traducción correspondiente: -----

/Párrafo introductorio:/ -----

PODER -----

EL SUSCRITO, Fotowatio Renewable Ventures B.V., una sociedad privada limitada, constituida de conformidad con las leyes de los Países Bajos con sede en Amsterdam, Países Bajos y con oficina central en Prins Bernhardplein 200, 1097 JB Amsterdam, Países Bajos, inscrita en el registro de comercio de la Cámara de Comercio e Industrias de Amsterdam con el número 546.860.83 (en adelante, la "Sociedad"), en este acto designa a los siguientes apoderados legítimos, para que actúen y comparezcan en nombre de la Sociedad: -----

/Disposiciones generales finales y cierre: Foja 10 del documento redactado en inglés, a continuación del texto:/ hasta un límite máximo de 100.000 € por operación: -----

El presente Poder será válido para todo tipo de actos que sean necesarios en las circunstancias descritas en este documento. - Este Poder permanecerá vigente hasta su sustitución o revocación. La Sociedad tiene plenos poderes para disponer dicha sustitución o revocación. -----

Los Apoderados deberán informar a la Sociedad en caso de delegación de acuerdo con lo establecido en el artículo X.1 (Delegación para Actos Específicos). -----

Este Poder se regirá por las leyes de los Países Bajos y es otorgado con la condición de que los Apoderados informen sus actuaciones a la Sociedad y envíen copias de todos los documentos firmados de acuerdo con las facultades conferidas a ellos en el presente inmediatamente luego de su otorgamiento. - Este Poder se regirá por las leyes de los Países Bajos. -----

EN FE DE LO CUAL la Sociedad ha dispuesto el otorgamiento de

DE NISE
TRANSDUCTORA



Es N° 852776



ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

este Poder el día 29 de mayo de 2012. -----

Por y en nombre de Fotowatio Renewable Ventures, B.V., firmat:

/Hay dos firmas ilegibles. Nombres impresos:/ Thecla Kamphuijs

- Cargo: Director Garente A: Teco van Ginkel - Cargo: Director

Garente B. -----

/TRADUCCIÓN DE CERTIFICACIÓN Y APOSTILLA./ -----

/Certificación:/ -----

Por la presente yo, J.L.F.J. Verasdonck, notario de derecho

civil de Amsterdam, certifico - luego de haber comparado esta

fotocopia con el documento original - que la presente es copia

fiel del documento que tuve a la vista, y no asumo ninguna

responsabilidad por el contenido del mismo. -----

Amsterdam, 21 de mayo de 2013. -----

/Hay un sello circular del suscrito notario debidamente

cancelado por firma ilegible./ -----

Apostilla (Convención de La Haya de 5 de octubre de 1961) ----

1. País: Países Bajos -----

El presente documento público: -----

2. es suscrito por J.L.F.J. Verasdonck -----

3. actuando en calidad de Notario de derecho civil de

Amsterdam. -----

4. lleva el sello/ timbre de dicho Notario -----

5. certificado en Amsterdam -----

6. el 21 de mayo de 2013 -----

7. por el actuario del Tribunal de Amsterdam. -----

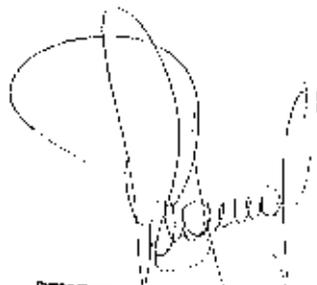
8. con el N° 21169 -----

9. Sello: /hay un sello parcialmente ilegible/ -----

AGAN
FRANCE

10. Firma: /ilegible. Nombre impreso: / F. El Gueriri -----

EN FE DE ELLO la suscrita Traductora Pública expide el
presente Certificado de Concordancia y Traducción de
Certificaciones y Apostilla con el número 078/13 en Montevideo
el día 24 de mayo de 2013. -----


DENISE LEAMAN
TRADUCTORA PUBLICA

 COA DE SALARIOS
Y PENSIONES DE
PROFESIONALES
UNIVERSITARIOS
\$ 110 PESOS URBANOS
CMBRELO 17.790
018516 45



Es N° 852889



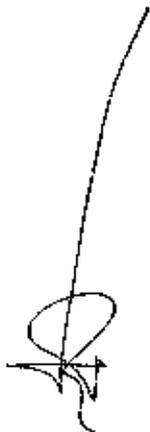
ESC. TABARE RODRIGUEZ DE ALMEIDA AGUIRREGARAY - 15496/5

N° 49 Protocolización Preceptiva de Mandato. Por

Fotowatio Renewable Ventures B.V. En la ciudad de Montevideo, el veinticuatro de mayo del año dos mil trece, cumpliendo con lo dispuesto por los artículos 1° del Decreto 175/992 del 3 de mayo de 1992 y 86 literal "J" de la Acordada número 7533, incorporo a mi Registro de Protocolizaciones, copia fiel de mandato expedida por J.L.P.J. Verasdonck, notario de derecho civil de Ámsterdam, Países Bajos, el 21 de mayo 2013, otorgado por Fotowatio Renewable Ventures B.V. el 29 de mayo de 2012 a favor de Rafael Benjumea Benjumea y otros debidamente apostillado y traducido, y la presente acta, con el número 49 del folio 336 al folio 361.

Referencia: Sigue inmediatamente a la número 48 de acta de constatación, efectuada el día de hoy, del folio 332 al folio 335.

ES PRIMER TESTIMONIO que he compulsado de la
protocolización número 49, incorporada a mi Registro de
Protocolizaciones. EN FE DE ELLO, y para los
Mandatarios, expido el presente que sello, signo y
firmo en lugar y fecha de su protocolización, en
veintiséis papeles notariales de actuación de la serie
Es números 852752 al 852776 y 852889.

A handwritten signature consisting of a long vertical stroke that curves to the left at the bottom, ending in a small loop.

Talca Rodríguez de Almeida Aguilar y
ESCRIBANO PÚBLICO

ANEXO NÚMERO III

Pablo Ricardo WILLIAMS CUENCA, titular de la C.I. N° 907.352-9, domiciliado en Ruta 3 km. 480 del departamento de Salto, constituyendo domicilio en Julio Delgado No. 396 de la ciudad de Salto

OTORGA:

Que en cumplimiento de lo dispuesto en la Cláusula 4ª del contrato de opción de arrendamiento suscrito en el día de hoy, CONFIEREN PODER a favor de D. Borja Guinea Benjumea, mayor de edad, de nacionalidad española, con número pasaporte AAB 148677, D. Carlos Manuel Pavón, nacionalidad argentina, mayor de edad D.N.I. 27.773.130; todos ellos mayores de edad, para que cualquiera de ellos, SOLIDARIAMENTE y sin limitación alguna, en nombre y representación de todos o algunos de los COMPARECIENTES, ejerciten las facultades que a continuación se recogen en relación exclusivamente con los padrones número 2825 y 10105, sitos en tercera sección Catastral del departamento de Salto.

FACULTADES:

SUSCRIBIR TODA LA DOCUMENTACIÓN en la cual se exija la conformidad del propietario con el fin de destinar la propiedad a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable lo que conllevará la construcción y explotación de ciertas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica y presentar tal documentación ante cualquier Organismo Estatal, Autonómico, Provincial, Municipal, autoridad o funcionario de cualquier clase, Colegio Profesional, Entidad, Junta, de cualesquiera órdenes y grados, así como sustituir o subapoderar en las anteriores facultades a la persona o personas que tenga por conveniente; solicitar y obtener copias de este poder.

Pablo R. Williams

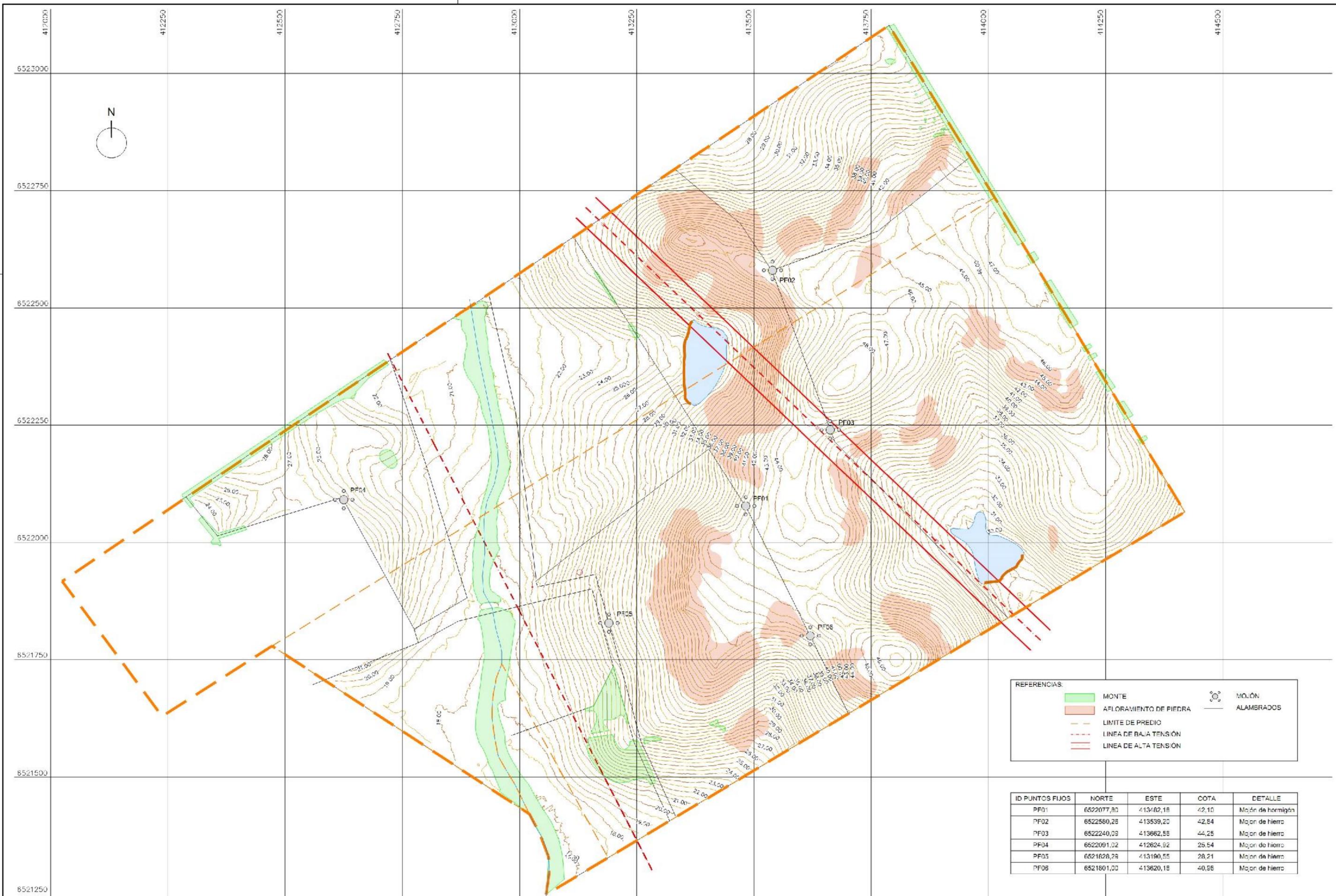
Sigue el ... **Material de Actuación**
Serie N° **574686**

Agustín Periaú Soto
AGUSTÍN PERIAÚ SOTO
ESCRIBANA PÚBLICA

d 0B

r ó x

- n 008 t ó r ó ó
- n 00At ó r ó ó ' ó
- ó ó
- n 00Bt ó r ó ó m
- n 00I t ó ó
- n 00a l eonf dx
- n 00c ó ' ó ó
- r ó ó ó r ó i ó
- r ó ó



REFERENCIAS:

	MONTE		MOJÓN
	AFLORAMIENTO DE PIEDRA		ALAMBRADOS
	LIMITE DE PREDIO		LINEA DE BAJA TENSION
	LINEA DE ALTA TENSION		

ID PUNTOS FIJOS	NORTE	ESTE	COTA	DETALLE
PF01	6522077,80	413402,18	42,10	Mojón de hormigón
PF02	6522580,28	413539,20	42,84	Mojón de hierro
PF03	6522240,09	413662,55	44,25	Mojón de hierro
PF04	6522091,02	412624,92	25,54	Mojón de hierro
PF05	6521626,28	413190,55	20,21	Mojón de hierro
PF06	6521801,00	413620,18	40,98	Mojón de hierro

PARQUE FOTOVOLTAICO FRV
 PADRONES Nº2825, 10'05, 31'70
 3º S.C. - DEPARTAMENTO DE SALTO, URUGUAY

RAÚL LÓPEZ PAIRET
Ingeniero Civil H.S.
ALEJANDRO NARIO
Ingeniero Químico
MARIO MIRABALLES
Ingeniero Agrimensor

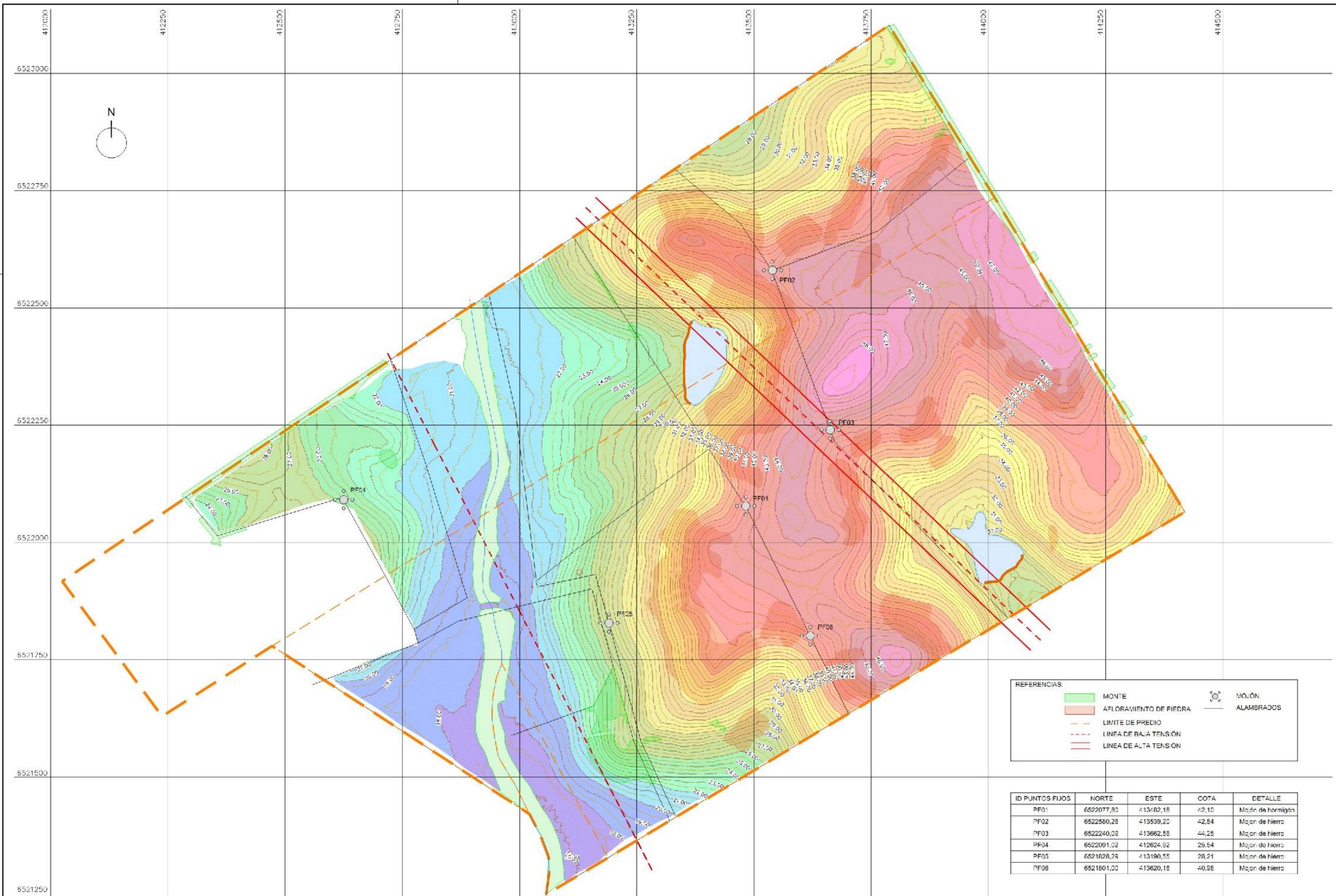
PROYECTO: **PARQUE FOTOVOLTAICO FRV**
 PLAN: **RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO**

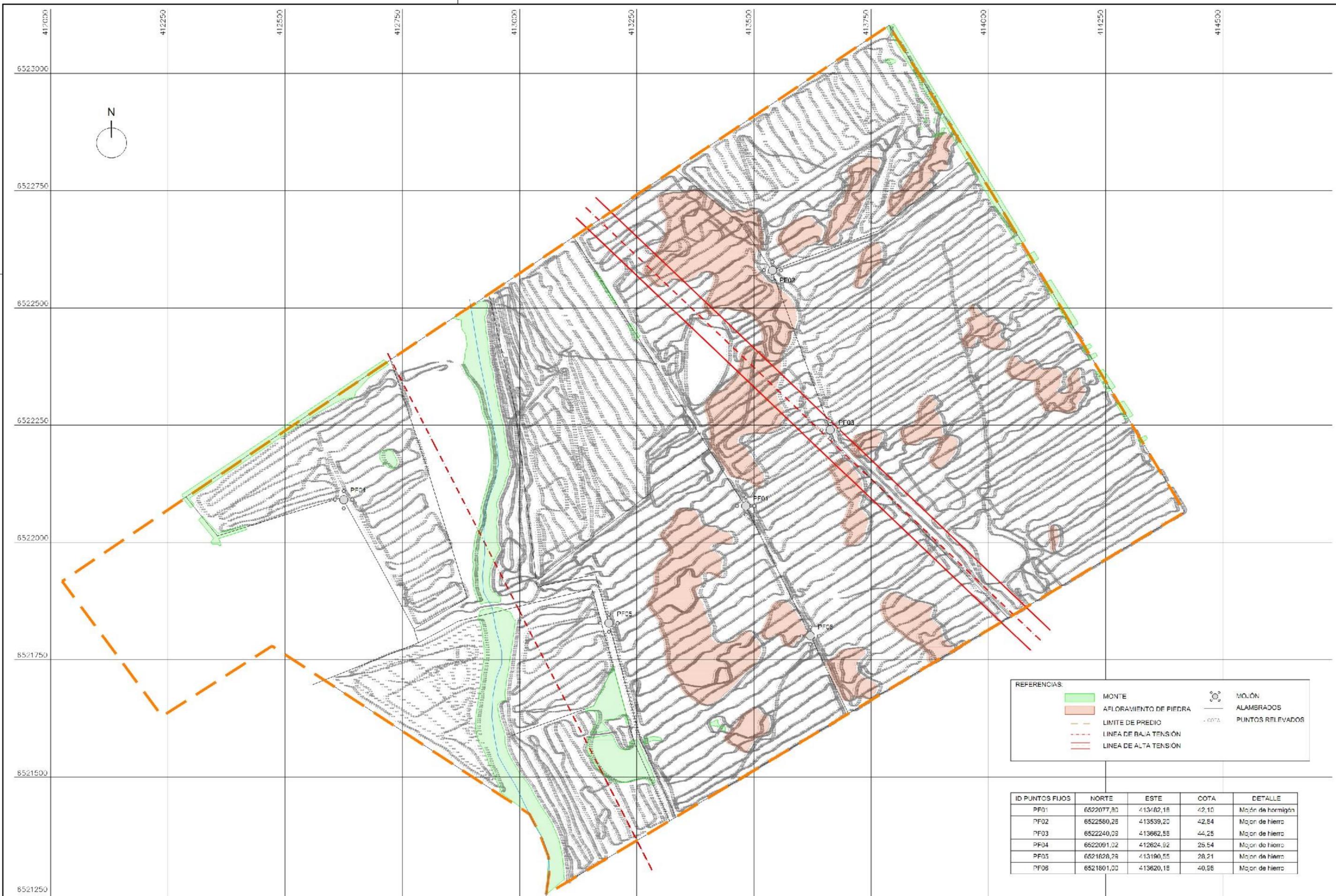
CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS:
 SISTEMA DE PROYECCION: UTM
 MERIDIANO DE CONTACTO: 57°W
 EL 590 DE REFERENCIA: 403884
 LAS COTAS ESTAN REFERENCIADAS AL CERVO OFICIAL
 TOMADO COMO PUNTO DE REFERENCIA "EL CHICAL"
 DATOS: 11/08/2013 11:00:00 AM
 Y: 20.000.000 - EN INTERSECCION DE ECUADOR
 Y MERIDIANO DE CONTACTO
 X: 800.000 - EN MERIDIANO DE CONTACTO

CLIENTE: **U182 - FRV**

sigmaplus
 ESCALA: 1:5.000
 FECHA: JUN.2013
 ARCHIVO: 20130621 - FRV - MODELO PREDIO V33.dwg

PLAN Nº: **001**
 VERSION: **03**





REFERENCIAS:

	MONTE		MOJÓN
	AFLORAMIENTO DE PIEDRA		ALAMBRADOS
	LIMITE DE PREDIO		PUNTOS RELEVADOS
	LINEA DE BAJA TENSION		
	LINEA DE ALTA TENSION		

ID PUNTOS FIJOS	NORTE	ESTE	COTA	DETALLE
PF01	6522077,80	413482,18	42,10	Mojón de hormigón
PF02	6522580,28	413539,20	42,84	Mojón de hierro
PF03	6522240,09	413662,55	44,25	Mojón de hierro
PF04	6522091,02	412624,92	25,54	Mojón de hierro
PF05	6521626,28	413190,55	20,21	Mojón de hierro
PF06	6521801,00	413620,18	40,98	Mojón de hierro

PARQUE FOTOVOLTAICO FRV
 PADRONES Nº2825, 10'05, 31'70
 3º S.C. - DEPARTAMENTO DE SALTO, URUGUAY

RAÚL LÓPEZ PAIRET
Ingeniero Civil H.S.
ALEJANDRO NARIO
Ingeniero Químico
MARIO MIRABALLES
Ingeniero Agrimensor

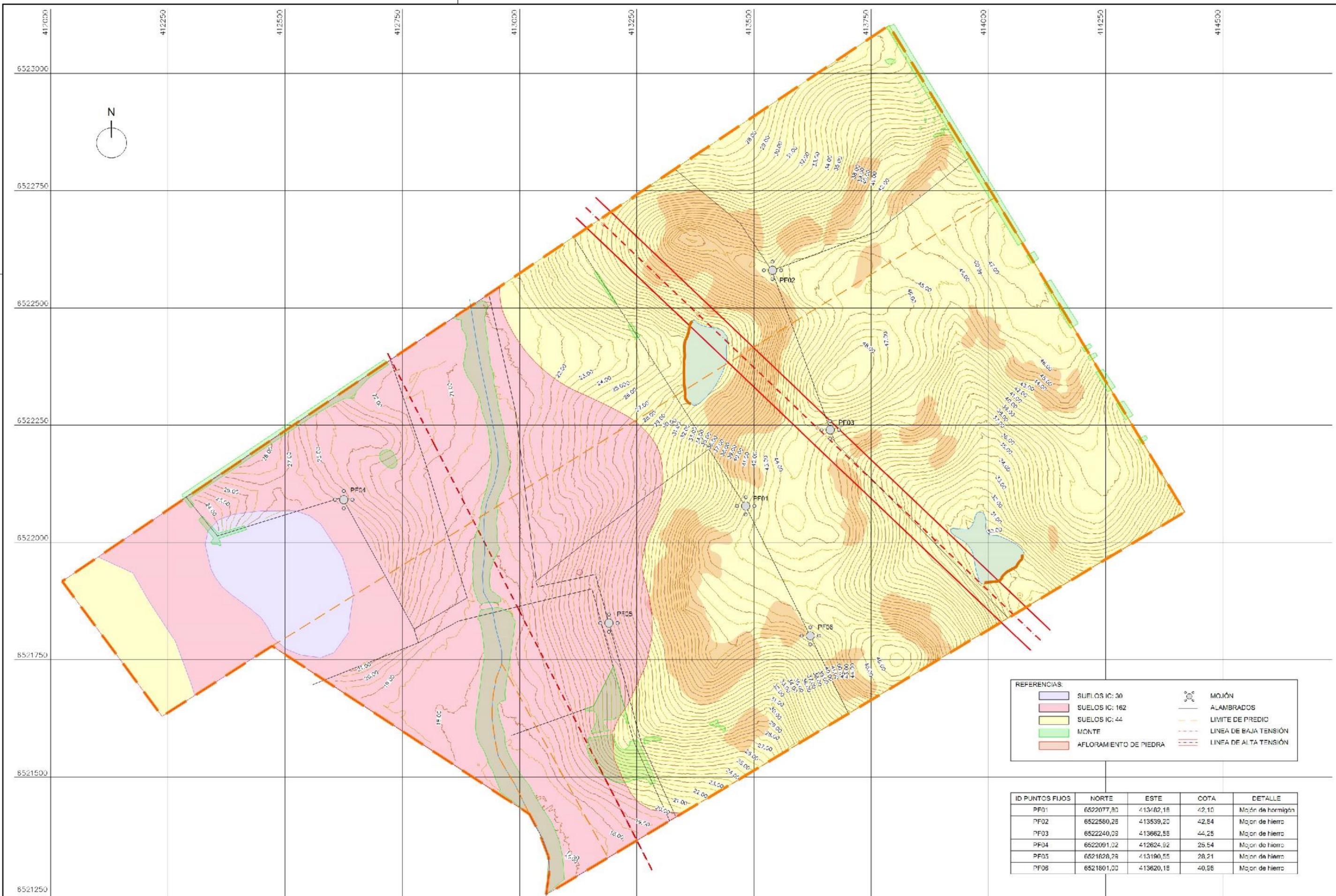
PROYECTO: **PARQUE FOTOVOLTAICO FRV**
 PLAN: **RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO PUNTOS RELEVADOS**

CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS: SISTEMA DE PROYECCION: UTM
 MERIDIANO DE CONTACTO: 57°W
 EL 56° DE REFERENCIA, A 328 84
 LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO OFICIAL
 TOMADO COMO PUNTO DE REFERENCIA "EL CHICAL"
 1:1 (10000:1) - HORIZONTAL (1:1000:1)
 Y: 20.000.000 - EN INTERSECCION DE ECUADOR
 Y MERIDIANO DE CONTACTO
 X: 800.000 - EN MERIDIANO DE CONTACTO

CLIENTE: **U182 - FRV**

sigmaplus
 ESCALA: 1:5.000
 FECHA: JUN.2013
 ARCHIVO: 20130621 - FRV - MODELO PREDIO V33.dwg

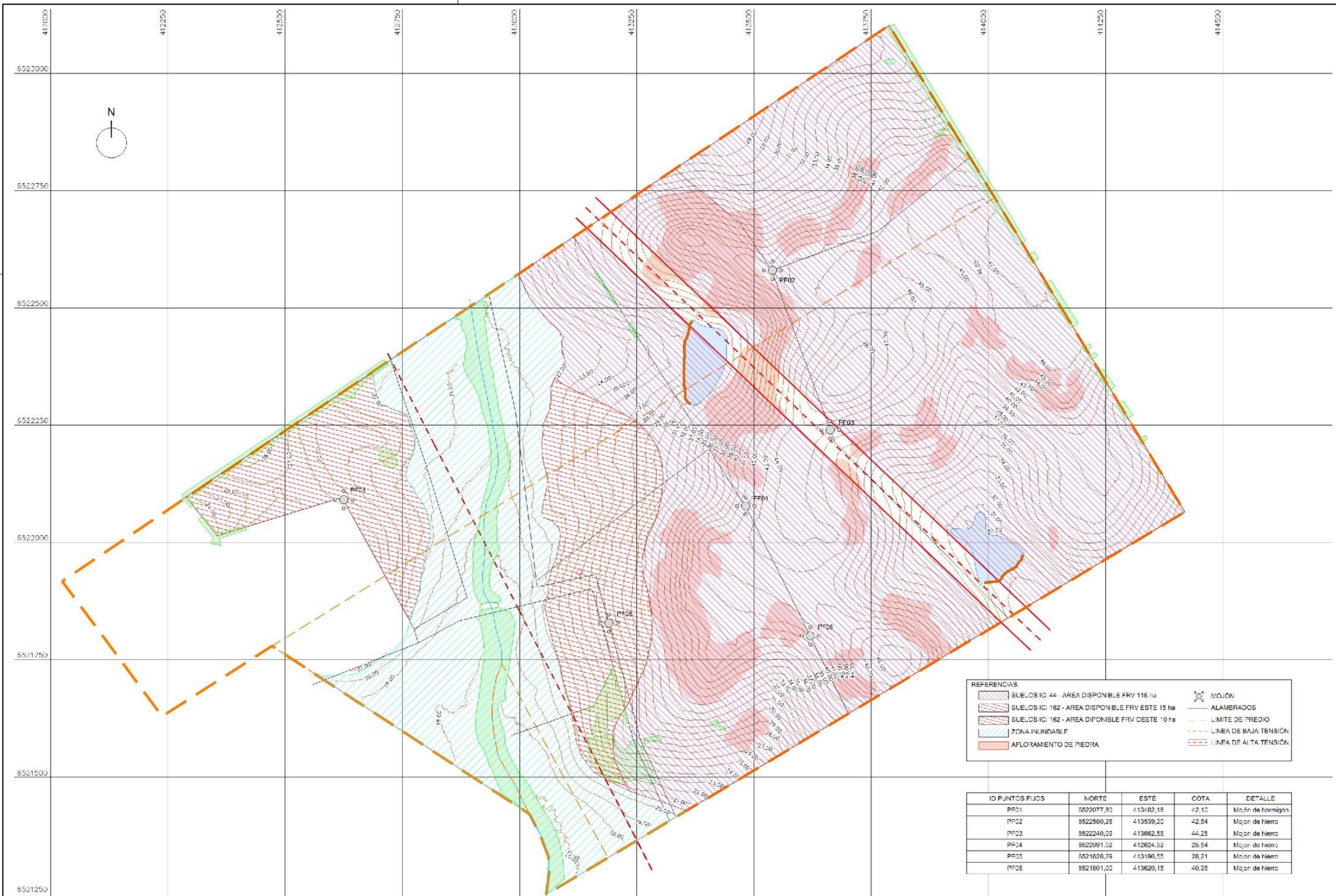
PLAN Nº: **004**
 VERSION: **03**



REFERENCIAS:

	SUELOS IC: 30		MOJÓN
	SUELOS IC: 162		ALAMBRADOS
	SUELOS IC: 44		LIMITE DE PREDIO
	MONTE		LINEA DE BAJA TENSION
	AFLORAMIENTO DE PIEDRA		LINEA DE ALTA TENSION

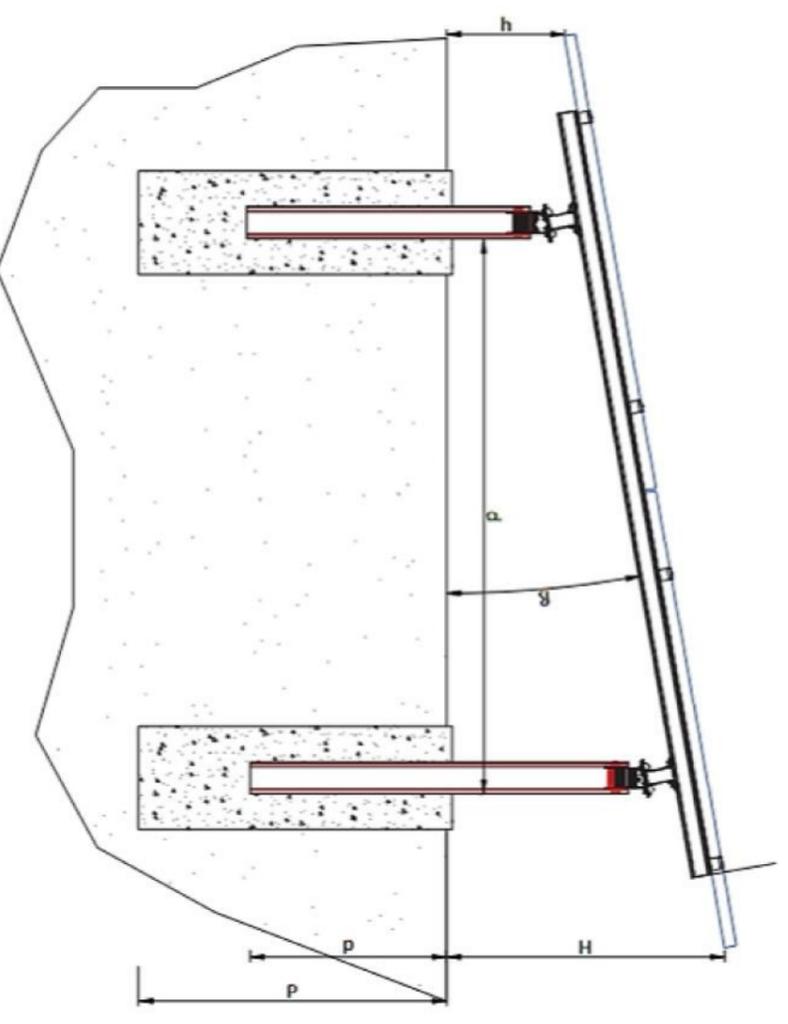
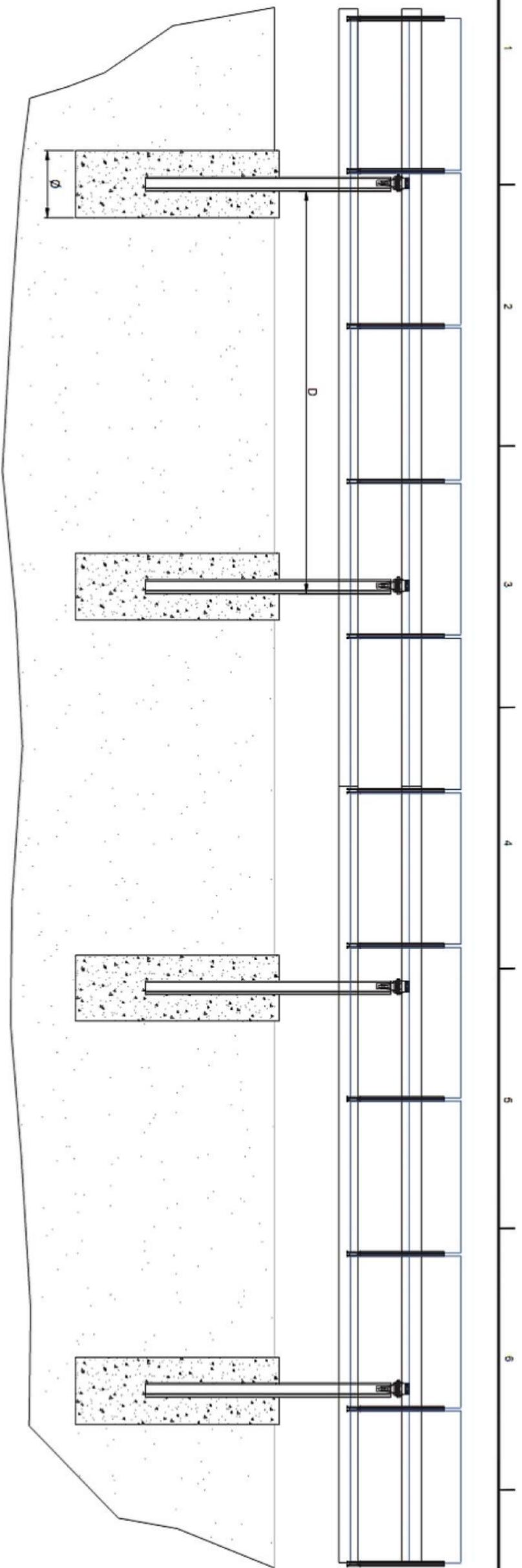
ID PUNTOS FIJOS	NORTE	ESTE	COTA	DETALLE
PF01	6522077,80	413402,18	42,10	Mojón de hormigón
PF02	6522580,28	413539,20	42,84	Mojón de hierro
PF03	6522240,09	413662,55	44,25	Mojón de hierro
PF04	6522091,02	412624,92	25,54	Mojón de hierro
PF05	6521626,28	413190,55	20,21	Mojón de hierro
PF06	6521801,00	413620,18	40,98	Mojón de hierro



REFERENCIAS:

	SUELOS IC: 44 - AREA DISPONIBLE FRV 118 ha		MOJÓN
	SUELOS IC: 162 - AREA DISPONIBLE FRV ESTE 15 ha		ALAMBRADOS
	SUELOS IC: 162 - AREA DISPONIBLE FRV OESTE 10 ha		LIMITE DE PREDIO
	ZONA INUNDABLE		LÍNEA DE BAJA TENSIÓN
	AFLORAMIENTO DE PIEDRA		LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

ID PUNTOS FIJOS	NORTE	ESTE	COTA	DETALLE
PF01	8522077,80	413402,18	42,10	Mojón de hormigón
PF02	8522580,28	413539,20	42,84	Mojón de hierro
PF03	8522240,09	413662,58	44,25	Mojón de hierro
PF04	8522091,02	412624,92	25,54	Mojón de hierro
PF05	8521628,28	413190,55	20,21	Mojón de hierro
PF06	8521801,00	413620,18	40,88	Mojón de hierro

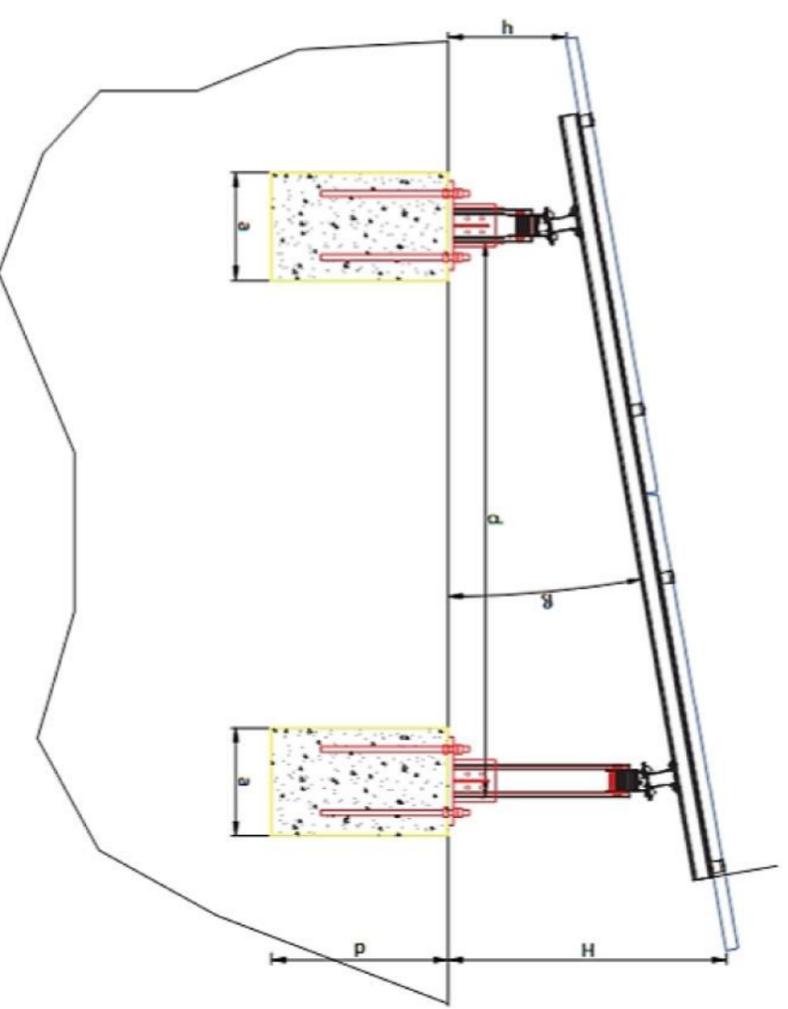
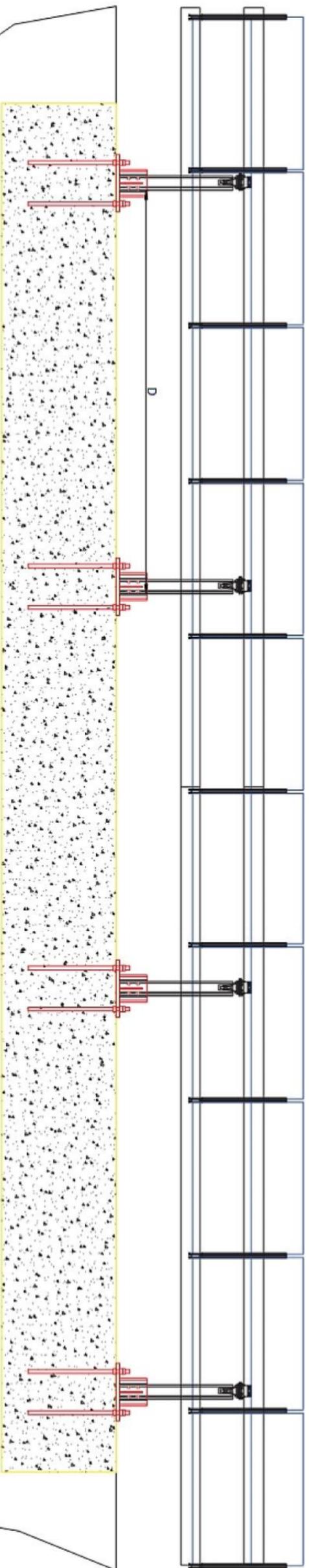


MEDIDAS									
ITEM	H	h	D	d	p	p	β	φ	VALOR
	2,1 m	0,5 m	2,5 m	3,5 m	1 m	0,6 m	23°	0,6 m	

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

 		TITULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA 50 MW LA JACINTA	
TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA Y CIMENTACION CON MICROPILOTES		REF. PLANO: SOFV1316P81GPMES01-01	
ESCALA: S/E	Nº HOJA: 03	PROYECTADO: SBH	MTR.: CHZ
SIGUE: 04 of 04	REV.: 01	APROBADO: CHZ	CHZ
28/06/2013		28/06/2013	



MEDIDAS							
ITEM	H	h	D	d	p	β	a
VALOR	2,1 m	0,5 m	2,5 m	3,5 m	0,5 m	23°	0,3 m

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

 		TITULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA 50 MW LA JACINTA	
TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURA Y CIMENTACION CON ZAPATA CORRIDA		REF. PLANO: SOFV1316PB1GPMES01-01	
ESCALA: S/E	Nº HOJA: 04	PROYECTADO: MTR.	28/06/2013
SIGUE: -- of 04	REV.: 01	DIBUJADO: S.B.H.	28/06/2013
		APROBADO: CHZ	28/06/2013

Al eom08

Bm d nf nai a de l cna

Aof´ r 08

loirtn f ef atreóddmo Bof tl xrdc

**PV URUGUAY
FRV**

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : FV URUGUAY

Lugar geográfico FV URUGUAY **País** Uruguay

Ubicación	Latitud 31.4°S	Longitud 57.9°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT-3	Altitud 86 m
	Albedo 0.20	

Datos climatológicos : FV URUGUAY, Síntesis datos por hora

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Fecha de simulación 24/06/13 09h39

Parámetros de la simulación

Orientación Plano Receptor Inclinación 23° Acimut 0°

Perfil obstáculos Sin perfil de obstáculos

Sombras cercanas Sin sombreado

Características generador FV

Módulo FV	Si-poly	Modelo	TSM-290 P14	
		Fabricante	Trina Solar	
Número de módulos FV		En serie	20 módulos	En paralelo 11200 cadenas
N° total de módulos FV		N° módulos	224000	Pnom unitaria 290 Wp
Potencia global generador		Nominal (STC)	64960 kWp	En cond. funciona. 57712 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	643 V	I mpp 89754 A
Superficie total		Superficie módulos	434639 m²	

Inversor Modelo **Ingecon Sun 1000 TL M400 DCAC Indoor**

	Fabricante	Ingeteam	
Características	Tensión Funciona.	578-820 V	Pnom unitaria 1019 kW AC
Banco de inversores	N° de inversores	50 unidades	Potencia total 50950 kW AC

Factores de pérdida Generador FV

Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Opera. Nom. Cél. (G=800 W/m², Tamb=20° C, Viento=1m/s)			TONC	56 °C
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	0.12 mOhm	Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas	0.1 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas	2.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parámetro bo	0.05

Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)

PV URUGUAY
FRV

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : **FV URUGUAY**

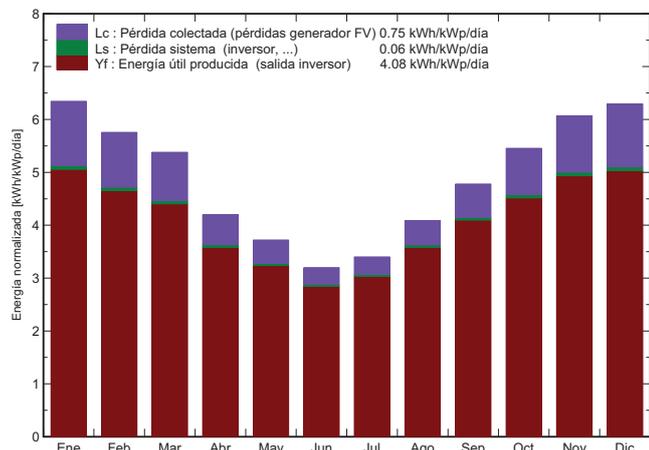
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	23°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	TSM-290 P14	Pnom 290 Wp
Generador FV	N° de módulos	224000	Pnom total 64960 kWp
Inversor	Modelo	Ingecon Sun 1000 TL M4000CAC	Pmax 1000 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	50.0	Pnom total 50950 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

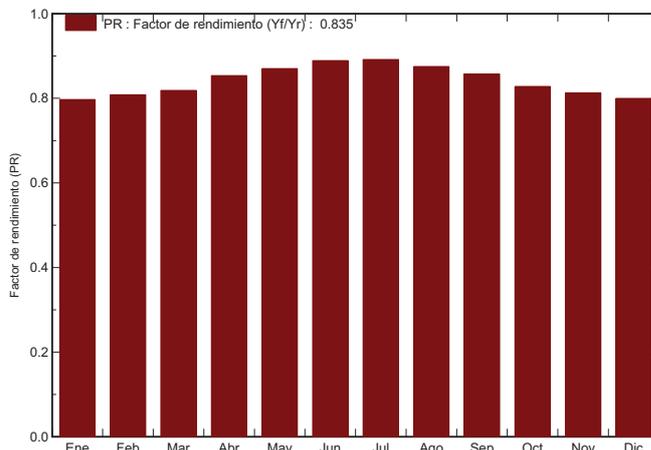
Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	Energía producida	96706 MWh/año	Produc. específico	1489 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	83.5 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 64960 kWp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación
Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	%	%
Enero	207.0	25.70	196.7	190.6	10322	10183	12.08	11.91
Febrero	160.2	24.40	161.2	156.2	8581	8466	12.25	12.09
Marzo	152.9	22.40	166.7	161.8	8988	8868	12.40	12.24
Abril	108.5	18.70	125.9	122.0	7077	6981	12.93	12.76
Mayo	88.5	15.30	115.3	111.7	6609	6521	13.18	13.01
Junio	71.4	12.70	95.9	92.8	5617	5540	13.47	13.29
Julio	80.6	12.40	105.4	102.0	6190	6108	13.51	13.33
Agosto	104.1	14.40	126.7	123.0	7303	7206	13.26	13.08
Septiembre	128.0	16.30	143.4	139.1	8093	7984	12.99	12.81
Octubre	165.1	19.40	169.1	163.8	9223	9097	12.55	12.38
Noviembre	188.3	21.90	182.1	176.3	9747	9617	12.31	12.15
Diciembre	208.9	24.50	195.1	189.0	10273	10133	12.12	11.95
Año	1663.5	18.98	1783.6	1728.3	98022	96706	12.64	12.47

Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador
 T Amb Temperatura Ambiente E_Grid Energía reinyectada en la red
 GlobInc Global incidente en plano receptor EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

PV URUGUAY
FRV

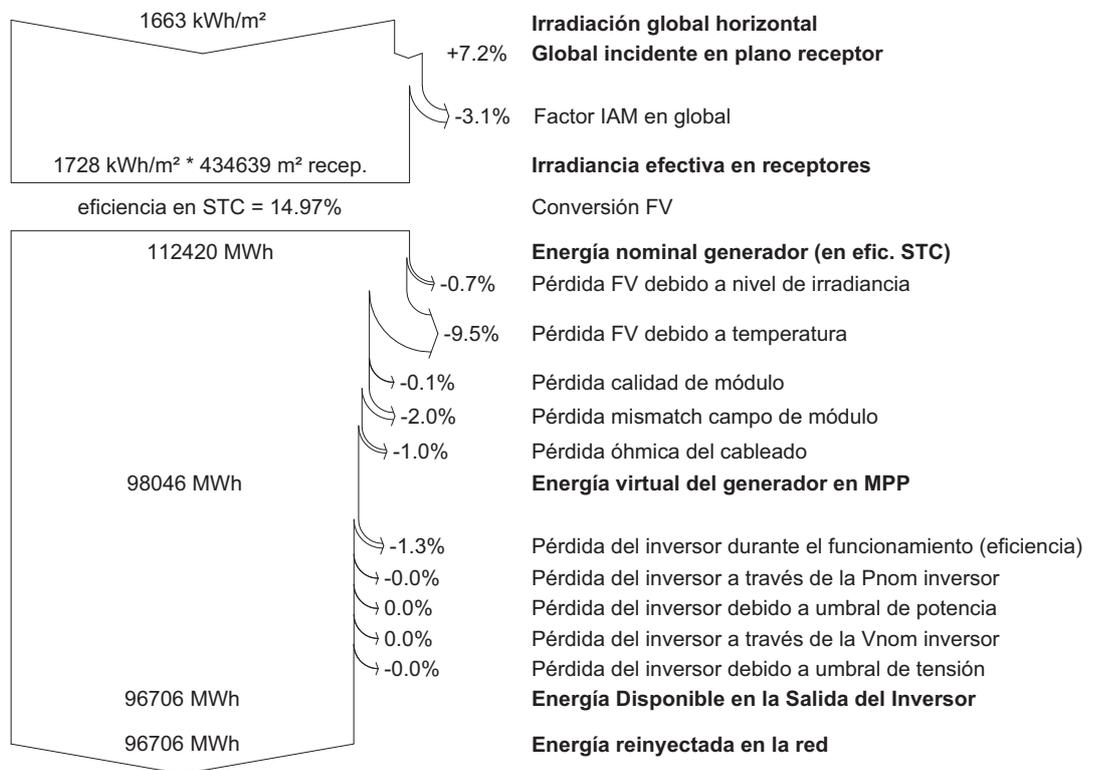
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **FV URUGUAY**

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	23°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	TSM-290 P14	Pnom 290 Wp
Generador FV	N° de módulos	224000	Pnom total 64960 kWp
Inversor	Modelo	Ingecon Sun 1000 TL M400	Pmax 1000 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	50.0	Pnom total 50950 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



Al d' m08

**Bfl l efl c d a faó fmc d ant xmc d
c dti l l xdfi i edl xmc df nI roód**

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
CAP. 01. MOVIMIENTOS DE TIERRA.					
01.01	M2	0,00	Preparación total del terreno para su asentamiento anterior, con actuaciones de desmontes, terraplenes, aporte de material apropiado, replantado, etc, medido sobre el terreno, sin incluir carga ni trasporte a veredero. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,18	\$0,00
TOTAL CAP. 01.					\$0,00
CAP. 02. DESMANTELAMIENTO DE CIMENTACIONES.					
02.01	UD	0,00	Demolición cimentaciones de hormigón para posterior vaciado de cimentaciones de la estructura de soporte, carga y transporte al vertedero. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$10,97	\$0,00
02.02	M3	0,00	Relleno y compactacion de las antiguas zapatas de cimentación con tierras y materiales apropiados, incluido nuevo aporte. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$1,13	\$0,00
TOTAL CAP. 02.					\$0,00
CAP. 03. DESMANTELAMIENTO DE ESTRUCTURAS.					
03.01	Wp	65.000.000,00	Desmontaje, cortes, retirada y reciclado de estructura fija con inclinación a 30º, fabricada en acero galvanizado. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,00	\$146.250,00
03.02	Kg	5.000.000,00	Venta de acero CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	-\$0,02	-\$112.500,00
TOTAL CAP. 03.					\$33.750,00
CAP. 04. DESMANTELAMIENTO DE EQUIPOS					
04.01	Wp	65.000.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de módulo solar fotovoltaico. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,00	\$87.750,00
TOTAL CAP. 04.					\$87.750,00
CAP. 05. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.					
05.01	UD	224.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de puente de interconexión entre paneles solares directamente grapeado a la estructura metálica. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,16	\$35.280,00
05.02	ML	350.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de puente de CC con cable de cobre, RV-K de 0,6/1 KV de 2x6 mm2 para interconexión entre grupos paneles solares, directamente grapeado a la estructura metálica y tendido bajo bandeja metálica. Desde paneles hasta Caja Concentradora parcial de series. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,11	\$39.375,00
05.03	UD	1.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de armario estanco de PVC de dimensiones apropiadas, con función de caja de concentración parcial de series. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,11	\$168,75
05.04	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de armario estanco de PVC de dimensiones apropiadas, con función de caja de concentración global.	\$0,11	\$56,25

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCIÓN	PRECIO/UD	IMPORTE
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.05	ML	48.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de puente de interconexión entre cajas de seccionamiento parciales y caja de seccionamiento global, realizado con cable de aluminio, RV, 0,6/1 KV de 2x120 mm2 tendido en bandeja.	\$0,11	\$5.456,25
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.06	ML	7.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de puente de interconexión entre caja de seccionamiento global e inversor, realizado con cable de aluminio, RV, 0,6/1 KV de 2x120 mm2 tendido en bandeja, canalización subterránea y canalización superficial.	\$0,11	\$787,50
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.07	ML	52.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de cableado de potencia entre inversor y cuadro de salida, así como entre cuadro de salida y armario de contadores, realizada en montaje superficial en el interior de canaleta, excluida ésta, ejecutada con cable de cobre, RV-K, 0,6/1KV de 3x95 mm2.	\$0,00	\$0,00
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.09	ML	7.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de cableado de potencia entre armario de contadores y cuadro general de baja tensión, realizada en montaje superficial en el interior de canaleta, excluida p.p. de ésta, ejecutada con cable de cobre, RV-K, 0,6/1KV de 3,5x95 mm2.	\$0,11	\$843,75
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.10	UD	2.500,00	Demolición, retirada y reciclado de arqueta de registro de 60x60x80 cms de dimensiones interiores, prefabricada o construida con fábrica de ladrillo.	\$0,11	\$281,25
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.11	ML	12.000,00	Demolición, retirada y reciclado de Canalización tipo Baja Tensión CC, ejecutada en terrizo, de medidas 60 cms de ancho y 80 cms de profundidad.	\$0,11	\$1.350,00
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.11	ML	52.500,00	Demolición, retirada y reciclado de Canalización tipo Baja Tensión CA, ejecutada en terrizo, de medidas 60 cms de ancho y 80 cms de profundidad.	\$0,11	\$5.906,25
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.12	ML	5.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de bandeja plástica de PVC con tapa y p.p. de piezas especiales, para recorrido de circuitos de cables de CC y CA en el interior del Centro de Inversores.	\$0,11	\$562,50
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.13	UD	466.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de edificio prefabricado de hormigón, de medidas mínimas 2360 mm de ancho, 2560 mm de largo y 2620 mm de altura útil, para alojamiento de inversores. Incluso cajeadado y obra civil.	\$0,11	\$52.425,00
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.14	Kg	5.936,00	Venta para chatarra de cable de cobre, RV-K de 0,6/1 KV de 2x6 mm2 para interconexión entre grupos paneles solares.	-\$2,48	-\$14.691,60
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.15	Kg	81.543,00	Venta para chatarra de cable de aluminio, RV, 0,6/1 KV de 2x120 mm2 tendido en bandeja.	-\$0,43	-\$34.727,53
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.16	Kg	4.942,00	Venta para chatarra de cable de aluminio, RV, 0,6/1 KV de 2x120 mm2 tendido en bandeja, canalización subterránea y canalización superficial.	-\$0,43	-\$2.104,70
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.17	Kg	115.290,00	Venta para chatarra de cable de cobre, RV-K, 0,6/1KV de 3x95 mm2.	-\$2,48	-\$285.342,75
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					
05.09	Kg	16.470,00	Venta para chatarra de cable de cobre, RV-K, 0,6/1KV de 3x95 mm2.	-\$2,48	-\$40.763,25
CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO					

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
TOTAL CAP. 05.					-\$235.137,33

CAP. 06. DESMANTELAMIENTO DE PROTECCIONES.

05.08	ML	500,00	Demolición, retirada y reciclado de Monolito realizado en obra de fábrica de ladrillo para albergar embebido el cuadro de salida de la instalación generadora. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$20,25	\$10.125,00
06.01	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de cuadro de salida de la instalación solar fotovoltaica. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$11,25	\$5.625,00
06.02	UD	2.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de descargador de sobretensión tipo DG Y PV 1000 de la marca DEHN-SOHN o similar en cuadros concentradores parciales y generales de corriente continua. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$3,83	\$7.650,00
06.03	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de descargador de sobretensión tipo DG TNC 230 400 de la marca DEHN-SOHN o similar en cuadros de salida de corriente alterna. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$3,83	\$1.912,50
TOTAL CAP. 06.					\$25.312,50

CAP. 07. DESMANTELAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA.

07.01	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de contador electrónico bidireccional, para medida indirecta. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$3,83	\$1.912,50
TOTAL CAP. 07.					\$1.912,50

CAP. 08. DESMANTELAMIENTO DE PUESTA A TIERRA.

08.01	ML	197.500,00	Apertura y cierre de zanja de 0,5 metros de ancho y 0,5 metros de profundidad para desmantelamiento de red de tierras de la instalación. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$0,99	\$196.413,75
08.02	ML	197.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de red de tierras de la instalación, compuesta por cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$0,64	\$127.091,25
08.03	UD	17.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de puesta a tierra de estructura metálica de soportación de paneles. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$0,23	\$3.978,00
08.04	UD	198.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de arqueta de polipropileno de medidas 40x40x40 cms. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	\$0,23	\$46.332,00
08.05	Kg	17.933,00	Venta para chatarra de cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	-\$2,48	-\$44.384,18
TOTAL CAP. 08.					\$329.430,83

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
CAP. 09. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES.					
09.01	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de cuadro eléctrico para servicios auxiliares del Centro de Inversores. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$101,25
09.02	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de alumbrado de Centro de Inversores. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$101,25
09.03	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de alumbrado de emergencia de Centro de Inversores. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$101,25
09.04	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de toma de corriente de Centro de Inversores. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$101,25
09.05	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado de contador. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$101,25
09.06	ML	45.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de cableado de suministro de servicios auxiliares. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$9.112,50
09.07	UD	1.000,00	Desmontaje, retirada y reciclado de extractor de aire. CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO	\$0,20	\$202,50
TOTAL CAP. 09.					\$9.821,25

CAP. 10. DESMANTELAMIENTO DE MONITORIZACIÓN Y ACCESO WEB					
10.01	UD	500,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de infraestructura de comunicación entre campos solares y centro de control, totalmente desinstalado. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO	\$10,80	\$5.400,00
TOTAL CAP. 10.					\$5.400,00

CAP. 11. DESMANTELAMIENTO DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD.					
OBRA CIVIL					
11.01	ML	8.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de infraestructura de vigilancia y seguridad perimetral, así como electrónica, incluso el vallado metálico, totalmente desinstalado. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO	\$6,30	\$53.550,00
TOTAL CAP. 11.					\$53.550,00

CAP. 12. DESMANTELAMIENTO DE MT. OBRA CIVIL.					
12.01	ML	8.750,00	Demolición, retirada y reciclado de zanja de ancho 40 cms y profundidad 100 cms, compuesta por cama de arena de 5 cms, 2 tubos corrugados de doble capa. ANILLOS M.T.	\$15,75	\$137.812,50
12.02	ML	250,00	Demolición, retirada y reciclado de zanja de ancho 40 cms y profundidad 100 cms, compuesta por cama de arena de 5 cms, 4 tubos corrugados de doble capa. ANILLOS M.T.	\$29,25	\$7.312,50
12.03	UD	175,00	Demolición, retirada y reciclado de arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 80 cms x 80 cms, de 80 cms de profundidad, sin fondo. ANILLOS M.T.	\$22,50	\$3.937,50

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
12.04	M3	624,39	Excavación para cimentación de Centros de Transformación, con forma cajeadada y en terrenos de consistencia media y relleno de material apropiado una vez retirado el centro. Centros de Transformación	\$5,40	\$3.371,72
12.05	M3	137,73	Aporte de tierras apropiadas para rellenos generales. Centros de Transformación	\$1,35	\$185,94
TOTAL CAP. 12.					\$152.620,16

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCIÓN	PRECIO/UD	IMPORTE
CAP. 13. DESMANTELAMIENTO DE MT. CABLEADO MEDIA TENSIÓN.					
13.01	ML	27.750,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de circuito de media tensión, compuesto por cable de aislamiento 12/20 KV 3x1x240 mm2 Al, HEPRZ1. ANILLO 1 ANILLO 2 EVACUACION	\$0,56	\$15.609,38
13.02	Kg	129.509,25	Desmontaje, retirada y reciclado completo de circuito de	-\$2,48	-\$320.535,39
TOTAL CAP. 13.					-\$304.926,02

CAP. 14. DESMANTELAMIENTO DE MT. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.					
14.01	UD	45,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de edificio prefabricado de hormigón compacto, de dimensiones exteriores aproximadas 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm, incluyendo su transporte y montaje. Centros de Transformación	\$14,40	\$648,00
14.02	UD	90,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de Transformador reductor de llenado integral, de interior y en baño de aceite mineral. Centros de Transformación	\$14,40	\$1.296,00
14.04	UD	90,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de Cabina ruptofusible de tensión nominal 24 KV, intensidad nominal de barras 400 A, poder de corte 16 kA, con interruptor-seccionador en SF6 de 200 A. Centros de Transformación	\$14,40	\$1.296,00
14.05	UD	206.405,00	Cuadro de distribución de baja tensión con fusibles instalados válido para cuatro salidas. Totalmente instalado.	\$0,00	\$0,00
14.06	UD	90,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de puente de interconexión en media tensión formado por circuito trifásico de cable HEPRZ1 12/20 kV 1x50 mm2 Aluminio. Centros de Transformación	\$14,40	\$1.296,00
14.07	UD	90,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de puente de interconexión en baja tensión formado por circuito trifásico de cable RV 0,6/1 kV, 3x(2x240) + 1x240 mm2 Aluminio. Centros de Transformación	\$14,40	\$1.296,00
14.08	UD	45,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de todos los complementos auxiliares reglamentarios normalizados de seguridad y salud para el Centro de Transformación. Centros de Transformación	\$14,40	\$648,00
TOTAL CAP. 14.					\$9.072,00

CAP. 15. DESMANTELAMIENTO DE MT. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.					
15.01	ML	8.500,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de red de tierras de la instalación por canalizaciones de media tensión, compuesta por cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección. Canalizaciones	\$1,13	\$9.562,50
15.02	UD	45,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de red de puesta a tierra interior de Centro de Transformación. Centros de Transformación	\$14,40	\$648,00

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
15.03	ML	45,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de red de puesta a tierra exterior de Centro de Transformación. <small>Centros de Transformación</small>	\$14,40	\$648,00
15.04	ML	90,00	Desmontaje, retirada y reciclado completo de red de puesta a tierra para neutro de transformador. <small>Centros de Transformación</small>	\$14,40	\$1.296,00
15.05	Kg	17.933,00	Venta para chatarra de cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección. <small>CAMPO SOLAR FOTOVOLTAICO</small>	-\$2,48	-\$44.384,18
TOTAL CAP. 15.					-\$32.229,68

DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 50 MW

Mediciones y presupuesto.

ITEM	TIPO UD	MEDICION	DESCRIPCION	PRECIO/UD	IMPORTE
------	---------	----------	-------------	-----------	---------

Resumen de Capítulos

CAP. 01.			MOVIMIENTOS DE TIERRA.		\$0,00
CAP. 02.			DESMANTELAMIENTO DE CIMENTACIONES.		\$0,00
CAP. 03.			DESMANTELAMIENTO DE ESTRUCTURAS.		\$33.750,00
CAP. 04.			DESMANTELAMIENTO DE EQUIPOS SOLARES FOTOVOLTAICOS.		\$87.750,00
CAP. 05.			DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.		-\$235.137,33
CAP. 06.			DESMANTELAMIENTO DE PROTECCIONES.		\$25.312,50
CAP. 07.			DESMANTELAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA.		\$1.912,50
CAP. 08.			DESMANTELAMIENTO DE PUESTA A TIERRA.		\$329.430,83
CAP. 09.			DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES.		\$9.821,25
CAP. 10.			DESMANTELAMIENTO DE MONITORIZACIÓN Y ACCESO WEB		\$5.400,00
CAP. 11.			DESMANTELAMIENTO DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD.		\$53.550,00
CAP. 12.			DESMANTELAMIENTO DE MT. OBRA CIVIL.		\$152.620,16
CAP. 13.			DESMANTELAMIENTO DE MT. CABLEADO MEDIA TENSIÓN.		-\$304.926,02
CAP. 14.			DESMANTELAMIENTO DE MT. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.		\$9.072,00
CAP. 15.			DESMANTELAMIENTO DE MT. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.		-\$32.229,68
			Total Presupuesto,		\$136.326,21

Arf t 08

**Íritóo f ef π B cn cdmr ef π Aif d' cdmr ef n
ac'óm trm Aóx ft n l ndt**

Vrf t 'f Mú'uí ur'f dhf Sf Rf hct 'f

F h'éf ho t F zyél ur ndr



F h' é f h o t
F z y é l u r n d f

V r f t ' f M u í u r ' f d f
S f R f h d ' f

J l v ' u 2 b f r ' u

“ á h f z U f z u ó ó o
A c p t d ' ' k n f n R d r o n m _ a l d

Jt km 1/02

32R'zui éhho t

Sd hrend _ rnaqd k_r _ bshulc_cdr _opt dnk' f h_r qd_ky_c_r dmsnqpm _koqndbsn cd k_ ok_ms_ ensnunks_hb_ pt d rd hmrs_k_ qé oq' wh_ n _ k_ blt_c_c cd S_ksn. Ekok_mcd sq_a_in rd nq' rns'' _ du_kt_q dk onrlald h_ o_bsn cd k_r naq_r ok_mrb_c_r rnaqd onsdmbh_kdr dmslc_cdr cd hmrdq_r o_sqh_ nmh_k_ & oq' ghrs'' qh_r d ghrs'' qh_r(x rtr bnrsvsnr, bnl n end _ cd _bqdbms_q dk bnmbh_ hmsn dm qdk_bh_ m bnm knr oq' bdrnr rnbh_kdr cd nbt o_bh_ m ghrs'' qh_ qd' hm_k_ x _onx_q k_r cdbh_hmrd_ cd shon o_sqh_ nmh_k_ _ rdq h_ okdl dms_c_r. L_r s_qd_r hmunk bq_qm dk drst chn cd _msdbdc_msd_ aha knf qé' bnr qd' du_msdr cd k_ qd' h_ mx du_kt_ bh_ modh_ _qh_ cdkonsdmbh_k_opt dnk' f hbn cdkéqd_ _ rdq _edbs_c_. Em tm_ rdf tnc_ ds_o_, rd qd_ky'' k_ qd' bncq' _ hmrdmhu_ cdk éqd_ cdk dl oq' nrc h_ hmsn, nq' rns_c_ _ ch_fmrshb_q *in situ* dmslc_cdr _opt dnk' f h_r pt d onrsdq' nd_ dmsd cd adq' m rdq naidn cd l dsncnknf ñ_r cd _bst_ bh_ m _opt dnk' f h_r drodb' r_r.

P_q_ dk cdr_qnkn cd drsd sq_a_in rd chrdón tm_ l dsncnknf ñ_ cd oq' rod bh_ m _opt dnk' f h_r rhrsd_ éshb_, _onx_c_ dm knr drst chnr cd _msdbdc_msd_ x b_q_ bsdq' rshb_r cdk sdq' dnm. Sd qd_ky'' tm_ ynnt' bh_ m x idq_ opt hy_ bh_ m cdk o_hr_id, qd_ky_ énc' nrd drsq_sdf_h_r cd oq' rod bh_ m drodb' r_r x bnl okdl dms_qh_r. Um_ o_q_ k_r éqd_r cd l _xnq_ onsdmbh_k_opt dnk' f hbn x, nsq_, o_q_ k_r éqd_r bqs' h_b_r cd _edbh_ mcdsdq_ hm_c_r onq dk oq' xdbsn cd naq_r. Ers_ drsq_sdf_h_ odd_ lsh_ knf q_q tm_ bnadqst q_ cd _ks_ cdmrhc_c cdksdq' dnm, pt d odd_ lsh_ knf q_q tm_ cdbt_c_ _oq' wh_ bh_ m_kéqd_.

A bnrshnt_ bh_ m rd qd_ky_ tm_ cdrbq' bh_ m f dndq_k cdk éqd_, tm_ qdrdó_ rnaqd knr _msdbdc_msd_ _opt dnk' f hbnr qd' hm_kdr, k_ cdrbq' bh_ m cd k_r s_qd_r didbt_s_c_r x rd em_ky_ bnmk_ du_kt_ bh_ msi bntb_ qd_ky_c_.

42dgdfho t i l r l s v z l t i a d t ' u

Ek oqnxdbsn cd k *Planta Fotovoltaica de 50 MW La Jacinta* rd talb_ qé dm dk cdo_ q_ l dmsn cd S_ lsn, dmknr o_ cqnmdr q_ q_ ldr NÁ1714 x 0/0/4, odqsdmrbldmsdr _ k 2° Sdbbhí mC_ s_ rsq_ k_ cdo_ q_ l dms_ k Lnr _ bbdnr _ ko_ opt d rd qd_ ky_ m_ rnaqd_ k_ q_ s_ m_ bhmm_ k_ NÁ2 Gq_ k_ Jnrí Acqf_ r , dmdkKl . 37/ & _ q_ dmErsd(, oq_ wí n _ k_ b_ ols_ k cdo_ q_ l dms_ k_ cd S_ lsn & f. 0(.

: 2U l i a Mádhu

Ekéqd_ cd drst_ c_ m_ msdf_ q_ k_ bt_ dnr_ c_ d_ k_ q_ n_ D_ xl_ émx_ rd_ talb_ _ 0/ Kl . g_ bh_ dkndrsd c_ d_ k_ q_ n_ Uq_ ft_ x. St_ bt_ dnr_ msdf_ q_ dksq_ l_ n_ hntb_ k_ cd_ k_ bt_ dnr_ c_ d_ ka_ in_ q_ n_ Uq_ ft_ x. Ers_ q_ d_ f_ h_ m_ k_ snq_ k_ rd_ chsq_ at_ xd_ bnl_ n_ t_ m_ eq_ m_ i_ drsq_ lbg_ _ cx_ bdnrd_ _ k_ bnrs_ c_ d_ k_ q_ n_ Uq_ ft_ x, pt_ d_ rd_ dnr_ nbg_ _ cd_ m_ q_ sd_ _ rt_ q_ Emrtr_ l_ éq_ d_ mdr_ rd_ cdr_ q_ n_ k_ m_ rdku_ r_ cd_ f_ l_ d_ q_ n_ rt_ asq_ n_ lb_ k_ c_ dnr_ r_ x_ drsq_ st_ lb_ c_ r_ x_ anrpt_ dr_ f_ l_ d_ q_ n_ , pt_ d_ cdr_ bldnr_ dmdmsdmq_ g_ bh_ dk_ rt_ q_ _ kn_ k_ q_ n_ cd_ knr_ u_ k_ dr_ cd_ knr_ q_ n_ r_ Uq_ ft_ x_ x_ dk_ P_ q_ mé, g_ rs_ rt_ cdrdl_ anb_ ct_ q_ dmdkRñ_ cd_ k_ Pk_ s_ . Ekbkí_ _ dr_ rt_ asq_ n_ lb_ kgúl_ dcn, r_ hmdrs_ bhí_ mrd_ b_ x_ bnm_ sdl_ odq_ st_ q_ r_ _ nt_ ldr_ l_ dch_ r, hmbqdl_ dmsé_ m_ nrd_ k_ r_ oq_ d_ b_ ols_ bhmmdr_ x_ sdl_ odq_ st_ q_ dmdkrdbsnq_ m_ q_ sd_ cd_ k_ bt_ dnr_ . Sd_ k_ bnmr_ h_ d_ q_ t_ m_ ynm_ cd_ sq_ m_ r_ bhí_ m_ dmsqd_ knr_ cni_ hntnr_ rt_ asq_ n_ lb_ k_ x_ o_ l_ od_ m, nsnq_ é_ m_ n_ kd_ k_ bnmr_ it_ r_ bhí_ m_ cd_ q_ r_ f_ nr_ cd_ _ l_ anr_ _ l_ a_ h_ d_ msd. Ersn_ nd_ f_ h_ m_ t_ mu_ rsn_ dbnsnm_ cd_ l_ _ q_ c_ _ a_ h_ chud_ q_ h_ c_ _ kn_ k_ q_ n_ cd_ snc_ k_ eq_ m_ i_ k_ snq_ k

Lnr_ géals_ sr_ oq_ m_ b_ h_ ldr_ cd_ k_ q_ d_ f_ h_ m_ rnm_ o_ _ q_ g_ dr_ x_ bnq_ d_ c_ n_ q_ dr_ cd_ oq_ c_ d_ q_ r, anrpt_ dr_ cd_ o_ q_ t_ d, anrpt_ dr_ q_ a_ d_ q_ d_ ónr_ a_ inr_ x_ cdmnr, o_ k_ _ q_ r_ x_ ynm_ r_ cd_ gt_ l_ dc_ ldr_ &_ a_ ó_ cnr(_ rnbh_ c_ r_ _ k_ r_ cdrdl_ anb_ ct_ q_ r_ cd_ q_ n_ r_ x_ _ q_ n_ xnr_ rnaqd_ dk_ q_ n_ Uq_ ft_ x. L_ q_ d_ f_ h_ m_ oq_ d_ r_ dms_ t_ m_ f_ q_ m_ chonm_ r_ h_ c_ x_ u_ q_ h_ c_ cd_ q_ d_ bt_ q_ nr_ _ bt_ é_ st_ bnr, _ l_ s_ l_ dmsd_ q_ d_ mu_ a_ ldr: bnm_ rt_ d_ knr_ a_ q_ h_ dr_ cd_ k_ r_ l_ éq_ d_ mdr_ é_ t_ uh_ ldr_ d_ h_ r_ k_ r, dnr_ q_ pt_ d_ b_ h_ nr_ bnm_ nt_ sq_ d_ msdr_ _ nt_ k_ dmsd_ onq_ knr_ c_ dr_ an_ q_ dr_ cd_ q_ n_ r_ x_ _ q_ n_ xnr. L_ r_ k_ nt_ q_ r_ _ cx_ bdnrd_ cd_ d_ vsd_ m_ r_ oq_ c_ d_ q_ r_ _ l_ ad_ q_ _ m_ h_ onq_ _ msdr_ q_ d_ bt_ q_ nr_ e_ t_ m_ i_ r_ st_ bnr_ x_ udf_ ds_ ldr.

Abst_ k_ dmsd, drs_ ynm_ rd_ b_ q_ bsd_ q_ y_ onq_ t_ m_ h_ onq_ _ msd_ l_ ncl_ r_ b_ bhí_ m_ gt_ l_ _ m_ h_ ot_ k_ r_ c_ _ onq_ _ bshulc_ cdr_ f_ m_ c_ d_ q_ n_ _ f_ q_ n_ k_ _ enq_ d_ rs_ k_ Pq_ d_ cni_ h_ m_ t_ m_ l_ _ sq_ y

gdsdqf i md_ cd chudqnr bt lshnr gnqfñnk_r, bcdq_lcdqnr, enqj_idqnr x enqdrs_ldr &uh_ x
Gt cxm_r 1///(. L_r ynm_r l dmr _edbs_c_r rnm odpt dónr o_qqdr x bnqpcnqdr
_rnbcnr _knr qñr D_xl émx Qt dft_x.

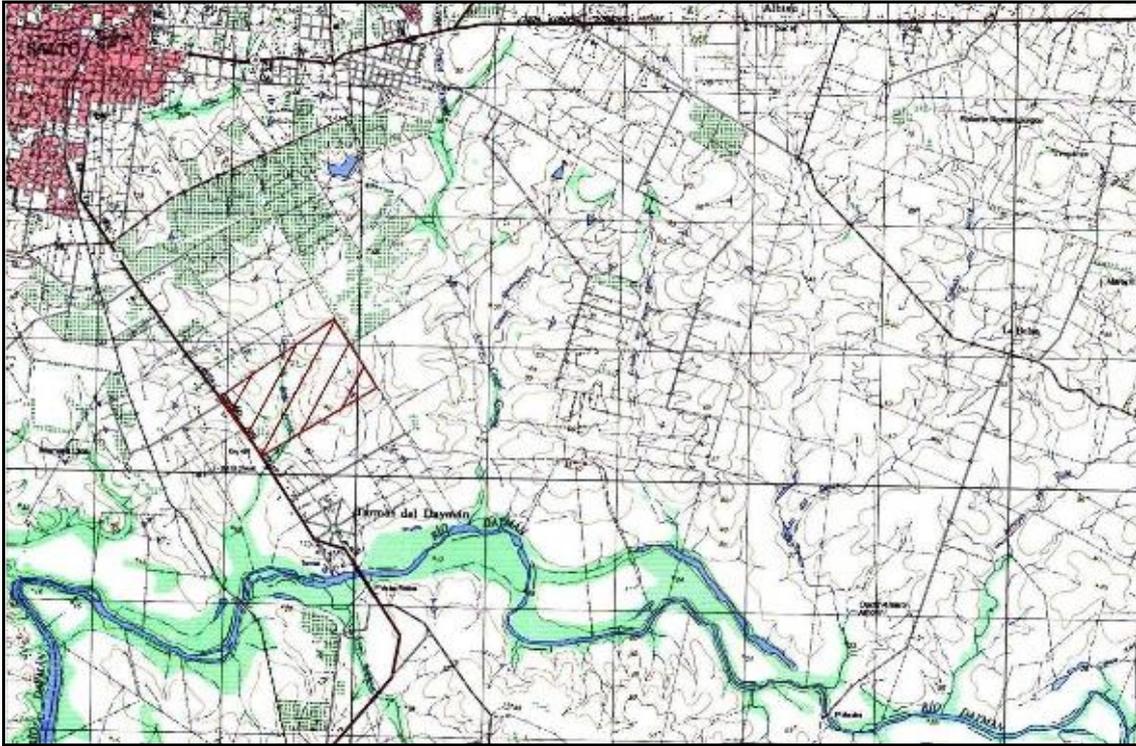
: 2I fzf h' l zó f ho t nl us uznr ndf 1nl ur ndf i l r z l f i l l á é i o

Emdkéq_ cd drst chn -o_cqnr q qldr NÁ 1714 x 0/0/4 &f. 1(- rd hcdmsrb_mcnr
tntc_cdr cd o_hr_id9 &(knl _c_r x bnkm_r rt_uds cd 3/ l rml , odqdmrbhdmsdr
cdq_l dr a_réshnr cd k_ Fnd _bhí mAq_odx &nrhet al. 0887(. Ekrt rsq_sñ qbnrn cd
drs_r ynm_r oqrdms_ onbn cdr_qpnkn cd rtdknr. L_ a_rbt k_bhí m cd knr cdq_l dr
bnmcdq_ k_ ynm_ t mcdkud cd bt drs_ bnmodmcdmsd g_bh_ dkndrsd. &(ok_rtbhd ék uh_k
rnbc _k_ C_ó_c_ cd Dnó_ J_bms_, cdr_qpnk_ rtdknr oqet mcnr cd sdvst q_l dch_ x
kuh_m_ aldm chcdqrbh_cnr x rtdknr odr_cnr, rnaq_ rdch_ dmsnr _qpnknr x kn_ n-
_qpnknr.

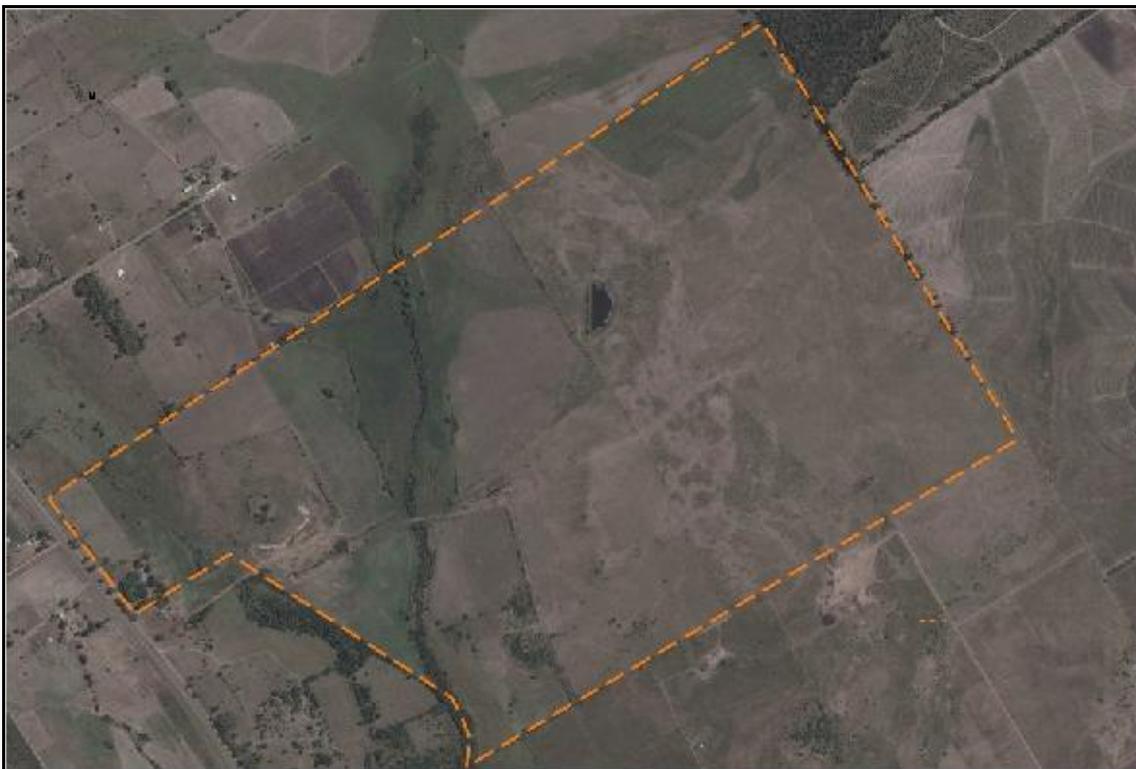
Lnr o_cqnr hmk bq_cnr dm dk oqxdbsn rd b_q_bsdqy_m onq oqrdms_q o_hr_idr
l ncdk_cnr onq k_ hmsdqdnbhí mgtl _m_. Lnr _l almsdr m_st qldr cd oq_cdq drsém
hí o_bs_cnr dmchcdqmsd fq_cn onq k_r chshms_r_bshuc_cdr_fqodbt_q_r. L_ ok_rtbhd
ék uh_koqrdms_ t mdrb_rn cdr_qpnkn dkl nnsd qadqón _rnbcnr _k_ b_ó_c_ cd Dnó_ J_bms_,
dvghaldm n r'' kn_r_q_m_rdr x r_t bdr.

A2Ft 'l h i l t 'l á f z y é l ur nduá

Ekknq_kék uh_kcdkqñ Uq ft_x hmsdq_k_l _bnqdf hí mcd k_r Thq_r B_i_r cdkrt qcd
St c_l i qh_. St qdf hsq_ opt dñk' fñn dr qñn x u_q_cñ, x m ot dcd rdq dmsdmcn rlm
_sdmcdq_k_ qk_bhí m_ drs_ fq_mqdf hí m_l alms_k L_ t alh_bhí mfdnf qéto_ x ulmbt k_bhí m
_bt qnr ék uh_kdr hí onq_nsd x m_udf_aldr bñl n dkqñ Uq ft_x, qñ P_q_mé x Rñ cd k_
Pk_s_ e_unqpbhí dk drs_aldbhí hmsn, k_ bñl tntb_bhí m x l nulhc_c cd chshms_r
onak_bmndr gt l _m_r cdrcd x_k hmsdqmq cdk bmsmndmsd, ct q_nsd sncn dk Hknbdm.
Pnsdqndq dmsd, bmk_kdf_c_ dt qnod_, k_ qdf hí m et d ot nsn cd _qst k_bhí m dmsqd dk
ksnq_k_slémsñn x dk hmsdqmq bmsmndms_k ndf hém nrd knr oqñ dqr drs_aldbhí hmsn
sdl onq_kdr dm_k_qdf hí m L_ dmsmr_cnbtl dms_bhí mdrbqts_ pt d rt qd _o_qst qcdkr l f kn
YVI, rdó_k_ t méq_ gdsdqf i md_ cd bnmcdqrbh_l t lsh snrb_x cd l _q_c_ chmél hb_



Mez 32 Ualb_bli mcdkéq_cdkdl oqnrh ldrsn *Planta Fotovoltaica La Jacinta*. C_çp_ SGM 094/.///, O-0/ - S_ksn.



Mez 42 Il _fdmr_sdlks_kbnmt alb_bli mcdkéq_cdkdl oqnrh ldrsn *Planta Fotovoltaica - La Jacinta* &Gnnf kd E_çpg Il _fdz 1/02(

onak_bhm_k L_r dule_drbh_r cd drsnr oqbdrrr cd nbt_o_bhm cdk sdqfnsq_m rnm
ntl dqr_r x rd drbt dmsq_m l _sdq_ky_c_r dm tm_l okn x u_ch_cn qdf hrsq
_opt dnk'f hb qdf hm_k qlonq_cn cdrcd em_kdr cdkrf kn YIY. Emlnr úskh nr_ónr, drsd
qdf hrsq _opt dnk'f hb rd g_uhrsn et dqsdl dmsd h o_bs_cn onq dk hmbqdl dmsn cd k_
oqnc tbbh m_f qbnk_hmct rsq_k

L_ qdf h mx rt qdf hrsq oqglhrs" qbn dule_drbh_t m_bnmshrt hc_c sdl onq kd hmsdf q_bhm
o_q_k_r nbt_o_bhm dr gt l _m_r dm_l a_r l éqf dndr cdk ksq_k cdk qñ Uqft_x, odq
s_l ah mc dk qñ P_q_mé x Rñ cd k_Pk_s_. Pnqdkn, cdrcd t_m odq odbshu_ _opt dnk'f hb_x
_l ahdns_k_k qdf h m dr dmsdrc hc_bnl n t_m_t nrc_c. Ddrsd knr oqf dqr sq_a_inr
_opt dnk'f hb_r g_r rlc n eqdbt dmsd hmsdf q_q dk qdf hrsq knb_k_knr l ncdknr x drpt dl _r
bt lst q_kdr cd k_qdf h m ksq_kn mqc drsd _qf dms hm &_ff_h_m 0873: Cdq sh0882: Cdq sh
x Gnmýédy 1//6: L_é m 0860: Rnc qñ t dy 1//0: Sdq_m 0861(. Osqr _t snqdr &.f.,
C_ff_h_m 0873: Hnv _q x Wkdx 0837(s_l ah mg_mqdbnm bhc n rñ hst cdr drshk'rb_r
cd k_bdqél hb_x k_sdbmknf ñ "rd_dmsq_k onq h m hmqm qcdk Ddls_cdk P_q_mé x k_
ynm_mqndms_kcd k_k_nt q_o_l od_m.

Dt q_msd dkrf kn YY, a_in k_hmct drbh_cd dnmpt dr ghrs" qbn-bt lst q_kdr, rd bnmrsq_xdqm
chudq_r b_sdf nqñ_r _m_k'rbn-bk_rhb_sdq_r x rd drs_aldbrdqm rdbt drbh_r bt lst q_kdr
rdo_q_c_r dmf q_nrc dr ds_o_r n odqñcnr , cdemrc nr onq k_oqdr drbh_n_t r drbh_cd
_le_qdñ &_ff_h_m 0873: Rnc qñ t dy 1//0: Sdq_m 0861(. A o_qstq cd k_o_q_bhm mcd k_
bdqél hb_g_rs_k bnmpt hrs_g hroéntb_k _opt dnk'f hb cd k_qdf h m met d b_q_bsdqy_c_onq
k_rt bdr h mcd chrsms_r dms hc_cdr bt lst q_kdr. Sd hc dms hb_qm k_bt lst q_Ens qdqh_m_n
Bérhb_cdk Lsq_k, Rhadqónr Plérsbnr x Ttoñ Gt_q_mñ &_ff_h_m 0873: Sdq_m
0861(x sq_c hbm dr s_kdr bnl n cd C_y_cnqdr-qbnk dbsnqdr , Ndnk'rb , Ttoñ
Ttoft_q_mñ &_nc qñ t dy 1//0(. Arh hrl n, l tbg_r cd drs_r t nrc_cdr _opt dnk'f hb_r
et dqmrt achulc hc_r dm u_ch_nsd r hmbq'ntb_r s_kdr bnl n e_bdr &_ff_h_m 0873: Sdq_m
0861(n rt asq_c hbm dr &_nc qñ t dy 1//0(.

A bnmshrt_bhm rd rhmsdshy_cd enq _drpt dl éstb_k_hmndq_bhm oqnc t bhc_onq
chrsms_r hmudrsf_bhm dr, dm dk ksq_k cdk qñ Uqft_x x rtr bnmrdvsnr l ér oq'wh nr

bnl n dk Ddls_ cdk P_q_né, _sdm:ldm:n _ k_bnm:mt hc_c x rñ kst c _msdqndj dmsd
qldq:_. L_ hrendj _bñ m rd chul:hcé dm bt_sqn fq_m:dr l nl dmsnr ghrs" qfb_r,
qpk_bmm_cnr bnmk_r chrshs_r bncq:dm:dr ghrs" qfb_r x b_l ahr sd" qfb_l- dsncnk' ffbnr dm
k_oqnc:tblñ mcd bnm:tblñ ldm:n.

Vzcs Iz U us It' u ,nt l á i l r á nru eRe vzdt hv:aiá i l r á nru ee.

L_ qdf li m cdk ksnq_k et uh_k cdk qñ Uq:ft_x x rt bnm:sdvsn lml dch_sn g_ nqf hm_cn
hrendj _bñ m_qpt dnk' ffb_ cdrcd em_kdr cdk rlf kn YIY. Sd g_m qdonq_s_cn g_kk_yf nr cd
l _sdq_kdr x rlsnr cd hmsdq_r _qpt dnk' ffbnr, l nshu_m:n qbnkdbbhm:dr rt odq:fb_kdr x
_kft m_r hmsdqndbhm:dr rnaq: l i c_mmr, _la_q:nm:dr x súl t knr et mdq_qnr dml éqf dmdr
cdk qñ Uq:ft_x x P_q_né. P_q_drsd l nl dmsn rd nardq_u_t m_ chudq:hc_c l _q_c_ cd
_anq_idr d hmsdqndbhm:dr _rhr:dl éshb_r x onbn bt hc_c_r, rlm _sdm: dq dk bnm:sdvsn
_qpt dnk' ffbn. L_r qbnkdbbhm:dr x dwb_u_bhm:dr rd qd_ky_m rlm bnm:snk drsq_sff qé:fbn,
qdbt odq_m:n fq_m b_mshc_c cd l _sdq_kdr bt lst q_kdr x dvgt l _m:n _kft mnr
dmsdq_l ldm:nr gt l _mr &Aq:pcn:n 0816, Fhft dlq_ 0781 [dmAq_úin 08//], Fnms_m
0816, Fq:hs_r 0842, M_drn 0866(. P_q_drsd l nl dmsn r" kn rd qd_ky_m _kft m_r
cdrbq:fbhm:dr fmdq_kdr cd l _sdq_kdr "o_qstbt k_q dmsd cd k_bdqél hb_ &Fq:hs_r [0822]
0842(x rd dmr_x_m_sq:at bhm:dr i snfb_r __kft mnr l _sdq_kdr _sdm:ldm:n _k_r et dmsdr
ghrs" qfb_r &Dntm x Snkk_yn 0812(. L_r rst _bñ mdr chdq:dm:sd dmdkb_rn cd k_qpt dnk' fñ
cdk NE_of dmsm, dmcn:rd, rhrd drs_akdbmdma_rd _k_r nardq_u_bhm:dr cd b_l on
chrshsnr rhu:dkr _le_q:qr x t ntc_cdr bt lst q_kdr sdms_shu_r o_q_k qdf li m &nsgqno
0821, Ot sdr 0806, Tncq:dr 0800(x cdrbq:fbhm:dr cd rlsnr shnr &nsgqno 0821(.

P_q_drsd odq:mn, knr chr:bt qnr rnaq: dko_r_cn rd dml _q_c_qm:dm_o_q_cfl l _r bnm: m
et dqsd rdrfn cd bnqsd dunkt bnm:rs_ bér:fbn. Sft ldm:n dkdrpt dl _sq_y_cn onq Wkdx x
S_akne 0863(o_q_k ghrs:q_ cd k_qpt dnk' fñ Nncsd Al dq:fb_m rd ot dcd qbnm:bdq
bnl n Ck_rhb_sq:m-cdrbq:shun . Sd b_q_bsdqy_ onq 0(cdrbq:fbhm:dr cd l _sdq_kdr
_qpt dnk' ffbnr x t m_bk_rhb_bñ m sdms_shu_ cd knr l _sdq_kdr, dm o_qstbt k_q cd k_
_le_q:qñ hnc' f dm_ &l(rd qd_ky_m uhr: r chq:hc_r _ bnm:bdq knr kft_qdr cd hmsdq_r x
dk_anq_m dm _k'úm b_rn, nardq_u_bhm:dr chq:bs_r cdk qdf hsqn _qpt dnk' ffbn, &(rd
dmr_x_m_cit cfb_bhm:dr cd knr bnm: msnr _qpt dnk' ffbnr _ chdq:dm:sd drsh_r ghrs" qfb_r
oqnonqbm_c_r onq k_r et dmsdr cnbt l dms_kdr, rdf úm k_ ta hb_bñ m fdnf qé:fb_ cdk

I_sdcq_k cdrbnmbhdmn k_l dbéntb_ cd hmsdq_bbhí m x chméi hb_ oqnoh_ cd k_r onak_bhnmr hmcffdm_r, &(rd rnrshdm t_m gnl nfdmhc_c cd knr x_bhí hdmnr _opt dnkí f hb_r x, dm_kft mnr b_rnr, rd cdr_oppk_ bhdq_ l dms_kc_c x chrbt qn_rhí h_kald _kHt l _nrhl n x Anshb_ qnl n Rdm_bdmshs_, bnm u_bínr cd hmqd_ bhí m kdm_cnr cd l_mdq_ drodbt k_shu_ x dwbdrnr hmsdqps_shunr &hmsq_ nsqr, M_drn 0866(&(rd rnaqdmshdm t_m drb_r_ oqet mhc_c sdl onq_k bnm t m m qbnmbhí hdmnr cd k_ _nsf-dc_c cd k_ oqrdmbh_gtl _m_dmdksdqpsdq, l ér_ké cd ionb_r hml dch_s_r_k bnm_sbn.

Em b_l alm, knr sq_a_inr cdr_oppk_cnr dm Aq_dmsm_ dnr_x_m_kft mnr l ncdknr drpt dl éshnr rnaq knr oqbdnr cd nbt o_bhí mbqm kí f hb_x cdrbqobhnmr bt hc_cnr_r cd rshnr &nsqno 0821(pt d rdémk df n qsnl _cnr dmodqncnr onrsdqncdr.

bl n é t i u U u s l t ' u , v z s l z h é f z ' u i l r á n u e e .

Em drsd rdft mcn l nl dmsn, rd drs_akdbma_in k_hmkt drbh_ cd dnrpt dr ghs' qbn- bt lst q_kdr chdq_r b_sdfnoq_r _m_kshb-bk_rhb_sdq_r x rd drs_akdbdqm rdbt drbh_r bt lst q_kdr rdo_q_c_r dmfq_mdr ds_o_r n odqncnr , cdémhcnr onq_k oqrdmbh_n _trdbh_ cd _le_qdqñ. L_ _opt dnkí fñ_ cd k_ qdf hím et d b_q_bsdqy_c_, _o_qstq cd k_ _o_qbhí mcd k_bdqél hb_x g_rs_k_bnmpt hsr_, onq_k rt bdrhí mcd chrshs_r dmsk_cdr bt lst q_kdr &ffh_m 0873: Sdq_m 0861(x sq_c hbmnr &ncqft dy 1//0(. Mt bg_r cd drs_r t mhc_cdr _opt dnkí f hb_r et dqmrt achulhc_r dm_u_qh_mdr rhmq' ntb_r bnl n e_bdr &ffh_m 0873: Sdq_m 0861(n rt asq_c hbmnr &ncqft dy 1//0(.

Em drsd odqncn rd cdrs_b_mknr sq_a_inr qd_ky_cnr onq Ansnm Sdq_m 0822, 0825, 0861(cd fq_m qdodq rhí m dm Uqft_x. Ersd _tsnq_anq_ k_sdl éshb_ _opt dnkí f hb_ cdrd t ml _qpn chr rnmrs_ et dqsd dmsd hmkt drbh_cn onq Cnodq 0833(x Lnsqno 0821(. St oqnot drs_ l ér l _ct q_x qldu_msd et d k_ úkshí _odqncy_bhí m 0861(dmk_ pt d qrt l d rt rhrsd l _ cd cdr_oppk_ bt lst q_k oqghoéntbn o_q_k_ qdf hím ksq_k a_r_cn dm k_b_q_bsdqy_bhí m x bk_rhb_bhí m cd shnr bdqél hb_r "snl _cnr bnl n dldl dmsnr ch_fmí rshnr- rnaq knr pt d drs_akdbhí rdbt drbh_r bqnmkí f hb_r. Cnmrhcq' o_qstq k_q dmsd knr _sqat snr drshí rshnr-cdbnq_bhí mcd k_ _le_qdqñ. L_ odqncy_bhí m hmbk xd9

0880: Rncqft dy 0858, Sbgf lsy et al. 0861(hmbnqpnq_mc_s_bhmndr q_cmb-b_qa'' mfb_r_k
l ncdkn x nt du_r e_rdr.

cl zhl z U us l t' u ,á l n é t i f s ó f i i l r á m n u e e .

Ersd odqñcn rd b_q_bsdqy_ onqk_ oqnet mly_bhí mcd k_r hmudrsf_bhmndr dmdkksnq_kcdk
qñ Uqft_x x k_bnmnk_bhí m dm enq _fq_ct_kcd k_ _opt dnkfñ t qft_x_. Ersd
gdbgn et d h_ ot k_cn onqsqr e_bsqdr. Emodh_ dqsí q_ hm, rd oqnet bd_k_ et mly_bhí mcdk
0858(Cdnscn cd Erstc hnr Aopt dnkfñ hnr & m_cdk_nsd CEA(. Em rdf t mcn k f_q_ k_
bnmsq bñhí mcd k_ qloqdr_ cd S_ lsn Gq_ncd h_ ot k'' sq_a_inr cd qdrb_sd_ _opt dnkfñ hnr
bnncq hm_cnr onqk_ Mhí mcd Rdrb_sd Aopt dnkfñ hnr cd S_ lsn Gq_ncd, o_sqn bñm_cnr onq
k_ UNESCO & m_cdk_nsd MRASG(. A sq_uir cd drs_ rd oqnxdb_s_ t moqnf q_l_ _cd qdrb_sd
cd kn rshnr-shn mdrbdr_qnr o_q_drs_akdbdqk_ ghrsqh_ qf hm_k Pnqúshí n, d h_ ot k_cn
onqk_ bñxt mst q_ ghrsq_ qh_ cd k_ MRASG, rd oqnet bd_k_ bqd_bhí mcd k_ khdmbh_st q_ dm
Ansnonknfñ -Aopt dnkfñ 0865(.

Emk_l_ _qf dm Aq dmsm, k_ Unhduqhc_c cd k_ Pk_s_, l_nshu_c_ onqk_ bnmsq bñhí mcd k_
qloqdr_, qd_ky'' hmudrsf_bhmndr cdrcd 0857_ _b_qf n cd Clf kh_m, R_ efm x C_ff h_m. Em
dk rdbsnq l_ ér rdosdmsq hm_k cdk ksnq_k_ _qf dmsm knr sq_a_inr cd qdrb_sd_ et d qm
didbt_s_cnr onq Rncqft dy 0866(x Rncqft dy x Rncqft dy 0874(pt d hmsqnet bdm onq
oqñ_ dq_ udy dm k_ qf hím_ rodbsnr cd k_ dbnkfñ -dunk shu_ dm knr l_ ncdknr qf hm_k dr
& Rncqft dy x Rncqft dy 0874(, odqñ_ úmcdmsq cd l_ _qñ Hhrsq_ qñ Ct lst q_kf dmdq_kdr.

P_q_drsd l_ nl dmsn, x ct q_nsd k_ c_i b_c_ cdk "6/, hmsdf q_nsd cdk CEA qd_ky_qm
sq_a_inr cd dwb_u_bhí mdk lrk_ Vlyb_ñm &ñ Ndf qñ(x cd qldu_l_ hmsn x dwb_u_bhmndr
knr rshnr cd B_ó_cqñ, lrk_ cd Aqñ_d lrk_ cdk Mdc hm &ñ y x B_dy_ 0866(cd cnncd rd
nasrdmknr oqñ_ dqr sqdr edbg_cnr q_cmb_qa'' mfbnr o_q_dko_ñ & 1.3// ¹³C_ónr AP(
odqñ dmdmndr _ mhdldr bdqél hnr sdl oq_mnr. Ersnr sq_a_inr oqnonq hm_qm knr
oqñ_ dqr hmsdmsnr cd cdrb_q bñhí mdrsq_slf qé h_ x drs_akdbdme_rdr o_q_k_ bdqél h_ x
sq_c hbmndr _ onx_c_r dmdkl_ i_sncn cd rdq_bhí mFnq & Mdf dqr x Eu_mr 0858(o_q_k_
bdqél h_ cdk ksnq_k_ Bnqdsn ds_k 0862: Bnqdsn x Sbgf lsy 0864(.

Ensóð knr hmsdrnsr cd oddmchly_bli ml ér li onq_sdr o_q drsd oddmncn rd drbt drsq_dk
l ncdkn dwokhb_shun onak_bhm_k oddgrs" qbn oqnot drsn onq At rsq_k 80866(. Ft d dk
odfi dqñ enq tk_cn o_q Uqft_x _ o_qstq cd hmudrsf_bhmrd _opt dnk'f hb_r
rhrsdli ésh_r &c_aqdg_1/00(. Ersd l ncdkn grs" qbn-dunk' shun nqdm_sdl onq_k x
dro_bh_k drsd dkqdf hrson _opt dnk'f hb_r qdrt odq_cn dmknr x_bli hmsdrnsr cd B_ó_cdqñ d
lrk_cd Acqfa_, a_rémncrd b_q_bsdq'rs hb_r cd rli hstc _qde_bst_k x fdnl nqñk'f hb_.
Pqñonnd knr rlf t hmsdr oddmncn9

PRECER' MICO I. Rdoqdrms_dkonak_l hmsdrnsr oq_m cd k_qdf li m&ldhrsnbdm-
Hnknbdm Tdl oq_m(. Pqdrdrbh_cd ot ns_r cd oqñxbsk'k' hb_r. Cnqppronncd _k_
b_o__opt dnk'f hb_IV cd lrk_cd Acqfa_x B_ó_cdqñ A0.

PRECER' MICO II. Pqdrdrbh_cd cd "ohdcqr fq_a_c_r", dkdli drnsr cd l nkdmc_x
ank_r cd ank_cnq. Fdbg_cn 3.55/ _ónr AP, oqñudrdrsd cd k_MRASG &MEC
0878(. Cnqppronncd _k_b_o__opt dnk'f hb_III cd lrk_cd Acqfa_x B_ó_cdqñ A.

CER' MICO I. Cnqppronncd _k_t mtc_c _opt dnk'f hb_I x II cd lrk_cd Acqfa_x
B_ó_cdqñ B. Cqñmk'f hb_I drsd pt d rd t alh_g_bh dkoqfi dql hdmrn AC.

CER' MICO II. Rdoqdrms_cn r" kn dmk_r lrk_r cd S_ksn Gq_nrd bnmk_oqdrdrbh_cd
bdqél hb_st of t_q_nñ Ersd bnl onmrdnsr drs_qñ t alh_cn sdl onq_k drsd, g_bh_dk
rfl kn YVI cd mt drsq_Eq.

A drsd l ncdkn, kn rt bddcd k_oqnot drs_cd Gt h"m &MEC 0878(pt hdm rhrsdshy_kn
qdr t ks_cnr cd knr chudqñr dpt hñnr cd hmudrsf_bli mpt d o_qstq qñmdmk_MRASG. Ers_
rñrsdrhr, o_qph_k drsd dchs_c_d hrbnl olds_, t shly_qé hnc hb_cnqdr bnl n eqdrt drbh_r cd
l_sdqñ_r odfi _r, oqdrdrbh_n_t rdrbh_cd ahe bh_kc_c x stñnr cd bdqél hb_. Ekl ncdkn
uhrbt k_k_c nobli m cd dkdli drnsr bt lst q_kdr, onq chet rli m n hmf qdrn cd chdqdrnsdr
nkd_c_r onak_bhm_kdr _k_éq_.L_ bnmrsq' bblim cdk l ncdkn qdsnl _dk drpt dl _cd
At rsq_k 80866(o_q dk oddmncn l ér sdl oq_m x dk l ncdkn cd Sdq_m 80861(cdk
mqdrsd _qf drshmm o_q nqdm_q dk cdr_qñkn bt lst q_k cdk oddmncn s_qñ. Ln l ér
li onq_sdr cd drs_rñrsdrhr dr k_oqdrms_bli mcd k_r odfi dq_r dc_cdr q_chmb_q" nrb_r
sdl oq_m_r cdko_ñr 800.1// _4// _ónr ⁰³C AP(&MEC 0878(. L_rñrsdrhr cd Gt h"m &MEC
0878: 088/(rdó_k_9

Pqdbdqél hb 801./// _ónr AP(9 onak_l hmsdrnsr cdk_éq_ onq fqt onr b_y_cnqdr-
qdbnk'bsnqdr. Lnr fqt onr gt l _mnr rd chrsq'at hñ_monq_k_l _qf dmhypt hqç_cdk_qñ
Uqft_x bñns_mcn bñmt_m hñct rsq_k' hb_dmk_pt d cni hm_k_b_hdcnrbh_bnl n

bnl hlm_y_mdcedbst_qcdrcd dmdr cd rlf kn YY x oqmbhohr cdkYYI dmk_ qdf hi mcdkksnq_k
ekt uh_kcd Aqf dmslm_x, cd enq _ l dmr _bdmst_c_, o_q_dk ksnq_kcdkUqft_x. Lnr
bnmbh hlnsr pt d rd fdm_dq_msq_rbdmcdm_k_cdrbcbh mx k_e_rd bqnm-shnk' flb_
_nsdqndj dmsd hi odq_nsd, bnl dmy_mcn _ _anq_q x oqnet mchy_q dm k_dvokb_bh m
cdrcd bnqpdmsdr rhrs l hb_r-dbnk' flb_r cd k_Nt du_ Aqpt dknf ñ_x dbnk' flb_-dunkt shu_
rdn-c_qv hrm_r. Arh hrl n, odqct q_m_oqpwli _bmmdr cdkdrenpt d Hhrs' qbn-Ct lst q_k
&ncqft dy 0881(.

P_q_drsd odqñcn rd cdrs_b_k_qendj tk_bh mcdkl ncdkn oqnot drsn dmk_c1 b_c_cd
087/ onq_k_MRASG. C_aqdq_x Ct qadkn 888/(x kt df n C_adqdq_8883(cdehdmsqdr
bnl onmdmsdr _qpt dnk' flbnr o_q_k_bt dnb_Mdchm cdkqñ Uqft_xd9hredqñq, l dchm x
rtodqñq chedqrbh_cnr dmsqdr rñ onq tm bnmrt msn cd q_rfnr pt d rd drbt dmsq_m
_rnbh_cnr, ot chdnen rdq bnqpk_bhm_cnr bnm nbt o_bhmmdr chedqmsdr cdmsqñ cd tm
l hrl n rlsln &C_aqdq_0883(.

COMPONENTE INFERIOR 81./// _ónr A.P. _knr 6./// _ónr A.P.(Ers_r dult dnbh_r,
t alb_c_r dm_la_qcnmdr a_inr, eqdlt dmsdl dmsd lb_my_cnr onq k_r bqdbhdmsdr cdk
qñ, g_aqñ_mrlcn fdm_dq_c_r onq fqt onr b_y_cnqdr bnm_ks_l nullkc_c x bnml tx
atdm cnl hrm cd k_r s1 bntb_r cd s_kk_. Ek hmudns_qm sdbmki' flbn u_qh_cn,
hmbt xdnen dkl dmsnr ale_bh_kdr &ot ms_r cd oqxdbsk, hmrsq l dmsn enq _ky_cnr _
o_qstq cd krb_r, s1 bntb_r cd s_kk_ onq odqrt rh m x oqdrh m bnm tm l _q_c_
rdkdbbh mcd k_r l _sdq_r oqñ_r &qdcnl hm_mcn k_r cd shon r hñdn(.

COMPONENTE MEDIO 86./// _ónr A.P. _knr 1./// _ónr A.P.(. Sd b_q_bsdqy_onq
tm_tl dmsn dmk_qloqdrdms_bh mx dmsdm hi mcd knr rlslnr. Lnr _t snqdr hmsdqqs_m
pt d drs_r dult dnbh_r et dqnmfdm_dq_c_r onq fqt onr l " ulkdr, bnmsdbmknf ñ l tx
u_qh_c_, dmk_bt_krd cdms_mt m_tl dmsn rlf rntb_shun dmdkt rn cd _qde_bsnr m
enq _shy_cnr x k_hmsqct bh mcd gdqpl hlnsr_r cd otdcq_ ot kc_. Sd rti _ _ k_r
drsq_sdf h_r cd b_y_dk_oqndbg_l hlnsn cd qdlt qnr et uh_kdr.

COMPONENTE SUPERIOR 81./// _ónr _knr 2// _ónr A.P(Ers_qñ_b_q_bsdqy_cn onq
fqt onr b_y_cnqdr odrb_cnqdr, btx_dbnml ñ drsé drsqdrg_l dmsd kf_c_bnm dk
éqpl_ksnq_k Ersnr b_y_cnqdr g_aqñ_m nbt o_cn dk éqpl_, hmbt qhmm_mcn dm k_
sdbmknf ñ_bdqel hb_x l ér s_qñ_l dmsd hi okdl dms_mcn oqébslb_r cd gnqstbt lst q_
&C_aqdq_x Ct qadkn 088/(.

Emenq _ l ér qdbhdmsd, rd qd_ky_mt mlmbqpl dmsn rt rs_rbh_kcd k_r hmudrsf_bhmmdr dm
dkksnq_k_qf dmslm_x, dml dmq l dclc_, dmdkksnq_kcdkUqft_x. Lnr qdrt ks_cnr cd k_r
hmudrsf_bhmmdr g_m kdu_cn _ chrbt shq_k_u_kcdy cd knr l ncdknr _nsdqndj dmsd

oqnot drsnr, odnqrhmrdqı rsnr nıbdır_çh_l dmsd, _a_mcnm_cnr. Lnr nt dnr sq_a_inr rd
dml _çp_m dm t m dnrpt d dbnk'fıbn-dunk'şun x rd bdnısq_m dm dk drst çm cd knr
oqıbdnr _c_os_şunr &nk'şr x Ld'm1//8(, bnknb_mcn dki me_rhr dm_k_r drsq_sdf_h_r cd
rt arırsdnbh_ &çronnta_kc_c x dwokns_bñm cd qđbt çnr(, u_çp_bnmıdr sdbmkn'fıb_r,
b_l anr _l ah_ms_kdr, l ér pt d dm_k_çhrbt rñm x b_q_bsdçy_bñm cd k_r t ntc_cdr
_opt dnk'fıb_r oqnot drs_r dml ncdknr oqduhr.

Abnl o_ó_mcn k_oqndrhnm_ky_bñmcd k_çhrbtokm rd bnl ldm_y_m__okıb_ql i snnr x
sı bntıb_r mıudcnr_r, pt d g_modç lıstn dkçdr_çpnkn, çudçrtıb_bñm mx oqet me_ky_bñm
cd çhrşms_r kñrd_r cd sq_a_in dm_nékhr cd çronnta_kc_c x dwokns_bñmcd qđbt çnr
&Abnrs_ et al. 1//6: F_çh_r et al. 0886: Mt bbnkn 1//6(, sdbmknfñ kışıb_ &dnuk'd x
C_onq_kd 1//0: Bnml n x Bk_rh1/0/: Lnonnsd 1//7: Vdf_ x Amc_q_cd 1//3(, "rd_r
&Abnrs_ 1///: Bt b 1//6(x bđçel fıb_r &Bnml n et al. 1/0/_ , C_ocdonns x Bnml n
1/00: C_ocdonns x C_rşkn 1//0: C_rşkn 1//3: Fknçmıdr 1//3(Arhı lrl n, rd çp_ky_m
sq_a_inr bdnısq_cnr dm_k_r oqıbsıb_r et nıdq_çh_r &çffh_m et al. 1//0: Cđç şhx Cnçrdçp
1//0: Eqçghıh0886: G_rbt d 1//4(, drst çnr ah_msçpnk'fıbnr &ç.f. Bđçnıhet al. 1///:
Kny_l dg et al. 0886: S_mr et al. 0876(, çhıs_çnr &çq_bbn et al. 1///: Lnonnsd x Abnrs_
1//6(, çhrşçat bnm_kdr &Bnml n et al. 1/0/a(x fdn_opt dnk'fıbnr &nk'şr et al. 1/00(
pt d _l okñ_m dk bnmbñı ldmısn cdk qđf hrşçp _opt dnk'fıbn qđf hm_k Sd çdrı_b_m dınsçd
ı rsnr k_r qđbıdnısdır sdrhr cnbsnç_kdr, dmcnıncd k_şdnrbñı mrd g_bdnısq_cn dm_rodbsnr
bnl n k_qçdçntıbñı mcd bnrıbdosnr cd dsntıbıbc_c ft_q_mño_q dkçđf hrşçp _opt dnk'fıbn
&ç_qñ_r 1//4(, k_qduhrñı mcd o_sçmıdr cd trn x _rodbsnr dbnıı l fıbnr x rnbñm-onkışıbnr cd
sq_çhbmıdr dm dk éçp_cdk P_q_né &Bnml n et al. 1/00(x k_b_q_bsdçy_bñm cd k_r
nbt o_bnmıdr cdkkışnç_kndrsd &ç_ocdonns 1/01(, dınsçd nıçnr.

Em knr úkşı nr _ónr pt d rd g_bnl dny_cn _çduıs_ky_q_k _opt dnknfñ cd k_qđfñı m
oqçt bh mcnrd hmıdrşf_bnmıdr cd u_çh_r sdrhr cnbsnç_kdr o_q_l a_r l éçf dıdr cdkçñ.
Lnr çprt ks_cnr cd drs_r úkşı _r hmıdrşf_bnmıdr g_mkkdu_cn _çhrbt şq_k_u_kçdy cd knr
l ncdknr _msççmç dınsçd oqnot drsnr, odnqrhmrdqı rsnr, nıbdır_çh_l dmsd _a_mcnm_cnr.
A l ncn cd rñısrhr rd ot dcd rdó_k_q pt d dmdrsnr sq_a_inr pt dc_ cd l _mıdrısn t m
çpıt rñı _çđfñı m bnm t m _bdçun _opt dnk'fıbn dınsçd _ç_l dınsçd rıf rıbıb_şun,
bnmrşst knr onçl _sdç_kdr bđçel fıbnr cd rñft k_q_u_çđc_c cdbnç_şu_, t m_sdbmknfñ

kšhb_x "rd_bnl oldi_x chudqhb_c, fq_mb_mstc_c cd qdrsnr_e_t nřřřbnr, dult dmbh_r cd
_bshuc_cdr qřř_lkr uhbt_k_c_r _ k_ et dmdaqh "rd qđbt odq_qm t_m bdmřdm_c d
hrgt_l _bhmřr-, k_ oqđrdmbh_c d naidřnr dšřřbnr &ot dms_r cd l __kpt hš_x _yt qřř_,
ok_b_r_ cd bnaqđ(, dmsqđ l t bgnr nsqnr _rodbsnr. Lnr l _sdqđ_lkr bđqđl hbnr dm
o_qřřbt k_q dmsqđ nsqnr řřđl cdkqđf hřřq, hřřhb_mt m_ et dđřđ rřř hřřř c enđ _kx dřřřhb_
cdqđ_c_ cd k_ dřřřqđbg_ uhbt k_břř mdmsqđ knr rřřřnr cdkUqđ ft_x Mdch x B_in x o_q_k
ynm_ _k_ uh_kx ok_nřřřđr cdkP_q_mé.

Emqđrt l dm dkkqđf hřřq _qpt dnkřřřřbn rdó_k_o_q_k qđf hřřř mt m_ ks_l nuhřř_c onq knr
bt qnr et uh_lkr, qđk_bhm_cnr dl ok_y_l hřřřnr cd nbt o_břřř m bnrřđq, bnm k_
bndwřřřdmbh_c d cnr n l ér sq_c hřřřđr bt lřř q_lkr hřřřđq_břř _m_n dmdk qđ_. Erřđ ot mřř
g_ rřřn qđđđi_cn s_l ah m dm k_r oqđ đq_r et dmsđr dsmg hřřř qđb_r cdk rřř kn YVI,
rdó_kémnrd k_qđf hřřř mbnl n t méqđ_gđřđqđf mđ_c d bnmřř dmbh_l t lřřř řřřhb_x bnm t_m
l _qđ_c_ chrél hb_ onak_bhm_k pt d bnaqđronmđqđ_m _ dšřř_r chrřřřř_r n
o_qđh hřř_cdr : rhalđm _úm m rnm bk_q_r k_r chđqđrbh_r dmsqđ rřř rřřř_l onbn g_x
oqđbřřř m rnaqđ rt t a hb_břřř m sdqđřřř k Arřř hřř n, k_r et dmsđr x dk oqđolm qđf hřřq
_qpt dnkřřřřbn hřřhb_m ynm_r nbt o_c_r onq rnbřřř_cdr bnm chđqđřřřđr dbnm l řřř. Em
enđ _ f dmdq_k rd ot dđđ rnrřđřđq o_q_ dřřđ rřřřđl _ et uh_k hřřřq kđón sdřřř dmbh_r
_c_os_shu_r _rnbh_c_r _ k_ nbt o_břřř m cd _l a hřřřđr hřřř k_qđr x cd ok_nřřřđr cd
hřřř m_břřř m onq o_qđ cd f qđ onr bnm t_m bnl oldi_sđbřřř křřř bđqđl hb_, b_m_r
l nřřř w_k_r bnl n l dchm cd sq_mronqđ et uh_k x t_m dbnm l řřř nqđřřř_c_g_bh knr
qđbt qnr _bt éřřbnr, k_b_y_, k_ odrb_, k_ dwokns_břřř mcd o_k _r x k_gnqđbt lřř q_ cd l _řř,
y_o_kn x onqřřnr _ odpt dó_ drb_k_. A nřřřđk rnbh_k l ér _ké cd knr cnbt l dms_cnr
f qđ onr sqa_lkr ft_q_mřřř: rd qđbnm bdm dm dk qđf hřřq _qpt dnkřřřřbn q_rřnr pt d
rt f hđqđm_křřřřřbn cd bnl oldi hřř_c n idq_qpt řř_rnbh_k dmsqđ _křřř t_m_r onak_bhmřr knb_lkr
m-ft_q_mřřř &bnm l n et al. 1/00(pt d o_qđbđmg_adqđřřřn t_m nqđ _nřřř_břřř m rnbh-
onkřřř pt d onqđ hřřřbt hřřř cd dmsqđ cd kn pt d bléřřhb_l dmsđ rd g_cdm l hm_cn rank
society &g_ol _m1//2: P_qj hřřřm1//1(.

B2U l'ui unun f i l d' l z i l t h o t

Ekchrdón l dsncnk' f lbn oqnot drsn dmdrsd sq_a_in ok_nsd'' t mrlrsdl _ cd e_rdr bnmkd
naidshun hcdmslhb_q b_q_bsdqhy_q u_lnq_q d hmsdqoqds_q dkcqdf hrcsq _opt dnk' f lbn knb_kx
qdro_kc_qdmendj _ sí bntb_k_r cdbhrhmndr cd shon o_sqfi nntb_k_rdqh oldl dms_c_r. L_r
e_rdr cd sq_a_in hmunkt bq_qnm9&(dkdrst chn x du_kt _bh mcdkoqnxdbsn cd naq_r cd k_
ok_ms_ ensnunk_s_hb_, &(sq_a_inr cd f_ahmsd pt d hrbkt xdqnm dk _mékrhr cd knr
_msdbdcmsdr _opt dnk' f lbnr qdkdu_nsd_r cd k_ qdf h m) nqfms_cn _ t m_ du_kt _bh m
oqfi _q_ cdkonsdrbh_k _opt dnk' f lbn cdkéq_d &(k_ ensnkdbst q_ cd h_ éf dndr r_sdlts_kdr x
ensnr _i qd_r x _mékrhr cd k_ b_ qsnfq_éñ, nqfms_cn _ cdémq_k_r b_q_bsdqfsh_r cdk
sdqppm x bnmr hbmndr cd odqdosha hkc_c cd qdf hrcsq _opt dnk' f lbn &bg hcdqet al. 0867(.
&(sq_a_inr cd oqrod bñi mcd l nc_kc_c hmsdmrhu_ bnm bnadqst q_sns_kcdksdqppm,
nqfms_c__ nasdmqdc_snr cd chrsms_ qdrnk bh mnaq dkonr hald h_ o_bsn cd dmslc_cdr
cd hmsdq_r o_sqfi nntb_k&opghrs'' qb_r d ghrs'' qb_r (cdkéq_d hml dch_bhmndr.

L_ hmendj _bh mcd a_rd fdmrdq_c_ oqduhm _ k_e rd cd oqrod bñi mchqpbs_ oddj lshí
drs_alkbdq bnmémdr drsqfbs_l dmsd nodq shnr k_ ynmr bñi mcdksdqppm dn9&(ynm_r
cd knl _c_r x bnlm_r rt_udr cd 3/ l rml , odqsdmrbhdmsdr cdqql dr a_réshbnr cd k_
Fnqj _bh mAg_odb, bnmdb_rn cdr_qppkn cd rt dkn x &(ok_nthrd ét uh_k_rnbh_c__ _ k_
C_ó_c_ cd Dnó_J_bhms_, bnm l_xnqcdr_qppkn cd rt dknr &f. 2(. Emb_c_t m_ cd dlk_,
rd qd_ky'' t m_ oqrod bñi mrt odqf h_k_x rhrsd l éshb_ cd endj _ odc drsqd, bnm t mdpt hbn
bnl ot drsn onqcnr odqnm_r. Cnl n endj _ cd bt aqql dinq dksdqppm, rd dl old_qnm
cnr drsq_sdf h_r cd oqrod bñi n9 l nc_kc_c hmsdmrhu_-rdkdbshu_ d hmsdmrhu_ &ensu
B_qpphpn 1//0(. L_ oqfi dq_, oddj hsd chqf hq_k_sq_xdbsnq_ cdk qdbnqdr n &lk_rdmstcn x
chqdbñi m(_ ot msnr cdko_hr_id odqdosha kdr, pt d ot dcdm_kadqf_q_rhsmr _opt dnk' f lbnr.
Pdql hsd _a_cp_q t m él alsn _l okn cdk sdqppm, bnm_hb_mbd l dchn. L_ rdf t m_ _
l nc_kc_c, dr l ér qdrsqmf h_ , drs_alkbh mcnrd chrs_rbh_r cd hmsdq_knr x qdf t k_qc_c
bnms_nsd_r dmsq dkdpt hbn cd oqrodbsnqdr. L_ sq_xdbsnq_ dr rhrsd l éshb_ , cd endj _ cd
_a_cp_q ulrt_k dmsd t m _l okh rt odqf hrd oqrodbs_c_. Er cd _ks_ hmsdmrhc_c x
oddj hsd cnbt l dms_qbt _qpt hqql _sdq_kdmrt odqf hrd. Ers_drsq_sdf h_ ét d dl old_c_ dm
sncn knr rdbsnqdr cdk oqpcn, g_bh mcnrd l ér hmsdmrhu_ dm éqdr cd hmsdq_r
_opt dnk' f lbn &l.f., ynm_r cd _énq_l hmsnr cd l _sdq_r oqfi _r dmdksdqppm(

B3 al huzzó f l t rus fi fá l hurr fá

Ersd rdbnsqcdko_hr_id rd b_q_bsdqy_onq kdudr nmct k_bhmrd, m l _xnqdr _3/ l rml ,
 odqsdmrbhmrd cdq_l dr a_rélsbnr cd k_Fnq _bli m Aq_odx &Bnrrhet al. 0887(. L_
 a_rbt k_bli mcd knr cdq_l dr bnmrdqd _ksdqddm t m qdkud cd bt drs_ bnmrdmrdmsd
 rt_ud g_bh_ dkndrsd, bnmcd_r_qnkn cd hmsdqst uhr _ok_m_cnr. Ekrt rsq_sn qnbnrn cd
 drs_r ynm_r oqdrdrs_ onbn cdr_qnkn cd rtdknr, cd _ks_ odcqdfnrhc_c. Snaqdr drsd
 rtrsq_sn qnbnrn a_rélsbn rd oqdrdrs_qnmt mbnmf knl dq_cn cd qnb_r cd at dm_eq_bst q_
 bnmrbhc_k dmsqd k_r ptd cdrs_b_m rñkdr m bqr_s_ky_c_r &ad., éf_s_r-b_kdcnmh_r,
 "o_kn(, _qdrtrb_r rñkdrhc_c_r, b_ky_r x qnb_r bqr_s_ky_c_r bnl n knr bt_qnr. Ersd slon
 cd qdbr qnr l hmdq_kdr g_rhc_n dl old_cn bnl n l _sdq_r oqdr _r o_q_k_dk_anq_bli mcd
 k_sdbmknf ñ_kstb_cdrsd k_kdf_c_cd onak_bhmrd_ksdqstnqm.



Mézf : . Znnteb_bli mcdksdqddm9&A(ynm_r cd knl _c_r x bnkm_r a_rélsb_r, &B(ok_ntrbd dt uh_k
 rnbhc _k_b_ó_c_ cd Dnó_J_bhms_. 0 x 19 bnmrt msn cd l _sdq_kdr kstbnr dm rt odqdrbd
 &Gnnf ld E_qsg ll _fdz 1/02(

Dd_bt dqn _k drst chn cd _nsdbdcmsdr _opt dnk' f lbr, k_r dwobbs_shu_r dq_m oncdq talb_q rlsnr _opt dnk' f lbr cd _bshur_cdr qdrsqm frc_r n knb_bmmdr knf rrsb_ cd _bshur_c drodbre_ _rnbc_r_k_oqnudbg_l ldrsn cd qlbt qnr l hndq_kdr &.f., rlsnr b_nsdq_s_kdq rlsnr cd nardq_bh' m(x, dmmcnr drodbre_ cdksdqpm, rlsnr cd ston qdrh_cdrb_k L_ drsq_sdf_h_ cd oqrod bbi' m dl old_c_ dmdrs_ ynm_ et d cd l nc_kc_c hmsdmru_-rdkdbshu_ d hmsdmru_: nqdrns_c_ _ ldrnsre_b_q l _sdq_kdr _opt dnk' f lbr dm rt odq_ehd. Modalidad intensiva-selectiva9Sd qlbnqdr qnm dmnd_ _rdkdbshu_, b_c_ t m_ cd k_r bh' _r cd k_r bnkm_r x knl _c_r dqrhmm_c_r cd _ks_ ulralkc_c, atrb_mcn ldrnsre_b_q_k oqrdnbh_ cd l _sdq_kdr bt lst q_kdr. L_ hmrod bbi' mcd knr odcqf_kdr rnaqf _enq_l ldrnsr a_rélsnr oqrdnsdr dmdrs_r knl _c_r _qpin qdrts_cnr onrlshnr. Sd qlbt odq_qm cnr odpt dónr bnmit nsnr cd cdrdbgn cd s_k_ &.f 2, múl dqr 0 x 1(. Emdk oqf dq_b_rn &.f 0(, rd qlbt odq' dmt mbdqpn oqnl hndsd talb_cn dm k_ ynm_ NW cdk oqch "et dq_cdkéqf_cdrsh_m_cn_koqnxbsn- t mbnmit nsn cd bt_sq_krb_r &.f ak_ 0(oqnu dmnsdr cd k_dvokns_bh' mcd qnb_r hm dch_s_l dmsd chronmald dmdkl hrl n bdqpn. Emdkrdf t mcn b_rn &.f 1(rd qlbt odq_qm cnr krb_r rnaqf t m cd knr odcqf_kdr cd a_r_lsn dqrhmm_cnr talb_cnr _k S cdk oqch. Em drsd b_rn, k_r l _sdq_r oqf _r s_l ah moqnu dmnd mcd knr odcqf_kdr hm dch_snr pt d rd oqrdns_m rnaqf dka_r_lsn. Al anr bnmit nsnr rdó_k_m k_dudnst_k dvokns_bh' m cd drsnr odcqf_kdr o_q_k dwsq_bbi' mcd m' ct knr o_q_dk_anq_bh' mcd _qde_bsnr k'shnr.

I ut p'et' u 3 , t C A.	I ut p'et' u 4 , t C 4.
k_rb_rdbt m_cq_ cd bt_qn, eq_bst q_c_ &.m) 0(k_rb_bnqstb_kcd b_hdcnrm_ &.m) 0(
k_rb_r oqf _q_ cd b_hdcnrm_ &.m) 1(k_rb_oqf _q_ cd qmtrb_ &.m) 0(
k_rb_oqf _q_ cd b_ky_rhrc_b_c_ &.m) 0(

cf grf 3. M_sdq_kdr qlbt odq_cnr dm knl _c_r x bnkm_r

B24 al huzzó f l t v r f t dhó méi d r

Cnqdrnmcd_krdbsnq hm dch_sn _ulralkc_cn_ _k_bó_c_ cd Dnó_J_bms_, pt d bq_y_dk oqch dm chqdbbi' m mqsdr-t q Ersd rdbsnq cdr_qpnk_ rt dknr oqet mcnr cd sdvst q_ l dch_x kuh_m_ aldm chrcdrnbh_cnr x rt dknr odr_cnr, rnaqf rdch dmsnr _qpn_ x kn_ _qpn_ rnr. L_ ulralkc_c _opt dnk' f lbr_ dmrt odq_ehd dmdrs_ éqf_ dr l rñh_ _cdalc_n _k_ udf ds_bh' m P_q_ drs_ éqf_ rd cdr_qpnk_ t m_ qlbnqdr_ cd modalidad intensiva9Sd

odborní sněm dle rozhodnutí z dne 1. srpna 2014 v rámci jednání z 1. srpna 2014
místní rada obce, od 2. srpna 2014 v rámci jednání z 2. srpna 2014. Následně byla
nařízením z 1. srpna 2014 zrušena.

L í f r é h o t n ě f r

Na základě usnesení z 1. srpna 2014 v rámci jednání z 1. srpna 2014
x 0/0/4, od 2. srpna 2014 v rámci jednání z 2. srpna 2014, t m h o b s n n t k n r n a o d
dne 1. srpna 2014 v rámci jednání z 1. srpna 2014 o s t a l d r n a o d d n e 1. s r p n a 2 0 1 4
_ o p t d n ě f ě b _ r o p d g ě r s _ o p t d n ě f ě b _ r d m r t o d p ě t ě d . S h a l d m j r d n a r d q u o n m c n r o d p t d o n r
b n m i t n s n r c d l _ s d o h _ k d r n a o d o d o p f _ k d r t a l b _ c n r d m k n r o p d c h n r , _ r n b h _ c n r _ k
d v o k n s _ b ě m c d l h n d q _ k c d o n b _ k n b _ k t m m c d k n r l h r l n r , d m o d m b ě h m , m m r d u d o ě
_ e d b s _ c n o n q _ k _ r n a q _ r o p x d b s _ c _ r o _ q _ k b n m r s o t b b ě m c d k _ o k _ n s _ e n s n u n k s _ h o _
M ě n s q _ r p t d d k r d f t m ě n , r ě k n d r s ě b n m e n d j _ c n o n q c n r k _ r b _ r c d o p d t b b ě m c d
m ú b d n r .

Následně, s d n e h n e n d r s d _ r o d b s n & _ s d o h _ k d r d m k n r o p d c h n r (x d k o p d r f n c d
_ e d b b ě m l n c d q _ c n p t d o n c o ě ě n o d f h m _ q _ k _ e _ r d c d b n m r s o t b b ě m c d k _ o k _ n s _
e n s n u n k s _ h o _ r n a o d o n s d r n b h _ k d r d n e 1. s r p n a 2 0 1 4 o p d g ě r s _ o p t d n ě f ě b _ r d m d r s q _ s l f _ q _ e ě ě “ x
d u d n s t _ k d n s d r n a o d n s q n r b n m i t n s n r d m r t o d p ě t ě d - r d o p b n l h n e _ o p d u d q s q _ a _ i n r c d
r d f t h i h n s n c d n a q _ o _ q _ k _ r s _ o p _ r p t d b n l o p d r e _ m l n u h i h n s n r c d s t e o p _
_ r n b h _ c n r _ k _ b n m r s o t b b ě m c d b l h n d o ě ě . C n m d k n , r d a t r b _ r d f t q _ q t m _ o p n s d b b ě m
d e d b s h u _ c d o n s d r n b h _ k d r n s q _ r d n e 1. s r p n a 2 0 1 4 o p d g ě r s _ o p t d n ě f ě b _ r , d m o o p ě t k _ q _ p t d k _ r p t d
o t d c _ m d r n b n s q _ q r d d m d r s q _ s l f _ q _ e ě ě . E m d k b _ r n c d b n m e n d j _ q _ k _ f _ ú m s t o n c d _ e d b b ě m _ k
o _ s o h i n n m _ o p t d n ě f ě b n c t q _ n s d d r s _ r s _ o p _ r r d o p b n l h n e _ o p d k y _ q t m d r s t c h m c d
c h _ f _ m ě r s t o n c d h i o _ b s n x d k d u _ o n _ k C n l h r ě m N _ b n m _ k c d k P _ s o h i n n m C t l s t q _ k c d k _
N _ b ě m o _ q _ r t d u _ k _ b ě m

“ á h f z U f z u ó o

Anexo 08

Informe de Afectación de la Biota

Análisis del medio biótico.

Planta de energía fotovoltaica “La Jacinta”, Salto, Uruguay.



Boyero Negro. Fotografía de Pablo Vaz.

Responsables técnicos: MSc. Matilde Alfaro y Lic. Luciano Liguori

Ayudante de campo: Bach. Pablo Vaz

Instrucción

La energía renovable es aquella que puede de ser sustentable a lo largo del tiempo y además no produce emisiones que contaminan el medio ambiente (Zhu & Cheung 2013). Existen diferentes fuentes de energía renovable como son: sol, agua, viento, etc. (Zhu & Cheung 2013). Su utilización es cada vez mayor ya que los sistemas de generación de energía tradicionales se están agotando, o se ven desbordados, debido a la creciente demanda energética (Hotker *et al.* 2006, RSPB 2011). Entre los sistemas de energía renovable el más utilizado ha sido el hidroeléctrico, pero actualmente, no es suficiente para satisfacer las necesidades eléctricas de las ciudades (Hotker *et al.* 2006). Por este motivo es que, otros sistemas como la energía solar y el viento han comenzado a desarrollarse de forma intensiva y extensiva en todo el mundo (Hotker *et al.* 2006). A pesar de que la energía renovable es ecológicamente sustentable, esta puede provocar impactos sobre la biodiversidad a nivel local, y estos deben ser tenidos en cuenta al momento de escoger los sitios donde se colocarán las plantas de producción así como tomar las medidas de prevención y mitigación que sean necesarias (Hotker *et al.* 2006, RSPB 2011, Zhu & Cheung 2013).

El uso de energía solar para la generación de energía eléctrica ha tenido un rápido aumento y actualmente se están construyendo parques de energía solar de grandes dimensiones en diversas partes del mundo (Hotker *et al.* 2006, RSPB 2011). Sin embargo, los impactos de estos parques de energía solar sobre la biodiversidad y particularmente sobre las aves son todavía poco conocidos (McCrary *et al.* 1986, Hotker *et al.* 2006, Horváth *et al.* 2010, Zhu & Cheung 2013).

De acuerdo con los datos bibliográficos los impactos observados en algunos parques de energía solar sobre la biodiversidad han sido los siguientes:

- Pérdida y fragmentación del hábitat. El espacio que ocupará la planta será modificado para su instalación. Esto provoca que muchas especies ya no puedan utilizar ese sitio para su ciclo de vida y deban trasladarse a otro si pueden hacerlo (Hotker *et al.* 2006, RSPB 2011, Zhu & Cheung 2013).
- Impacto directo sobre las aves. Las aves que habitan en la zona pueden chocar contra los paneles (Hotker *et al.* 2006, RSPB 2011, Zhu & Cheung 2013).
- Impacto directo sobre insectos acuáticos. Se ha visto que algunos insectos depositan sus huevos sobre los paneles provocando que su puesta se pierda totalmente. Este impacto sobre los insectos puede tener un impacto indirecto sobre las especies que se alimentan de ellos (Horváth *et al.* 2010, RSPB 2011).

Para evitar o disminuir estos impactos han sido propuestas una serie de medidas de mitigación (RSPB 2011):

- Evitar la colocación de la planta cerca de un área protegida o sitio sensible como pueden ser las áreas de importancia para las aves (IBAs) o grandes cuerpos de agua.
- Algunas características del ambiente como cercos vivos y árboles grandes, no deben ser removidos del sitio para colocar los paneles.

- El cableado, las líneas de alta tensión y sus soportes, deben estar diseñados para minimizar el riesgo de colisión y electrocución.
- El momento de la construcción de la planta y de mantenimiento de la misma, debe ser el adecuado para minimizar el impacto sobre la biodiversidad. Por ejemplo, fuera de la época de cría de la mayoría de las especies.
- El mantenimiento de la planta debe hacerse utilizando la menor cantidad de químicos posibles, y en el caso de que sea posible utilizar cortadora de pasto.
- El cercado de la planta debe permitir el pasaje de animales nativos de la zona.
- Bordes blancos en los paneles fotovoltaicos reducen la atracción de los insectos acuáticos (Horváth *et al.* 2010, RSPB 2011).

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio del medio biótico en la zona donde se pretende instalar una planta de energía fotovoltaica próxima a la ciudad de Salto, Salto, Uruguay. Este estudio fue realizado con énfasis en la biodiversidad de aves ya que es el grupo zoológico que podría estar más afectado por un emprendimiento de estas características. Por último se realiza un análisis de los posibles impactos y se recomiendan medidas de mitigación para los mismos.

Metodología

El área de estudio se encuentra ubicada sobre la ruta 3 a 5 km de la ciudad de Salto (31°26' S; 57°54' W). Se trata de un establecimiento ganadero de aproximadamente 200ha. Durante los días 6 y 7 de julio de 2013 se realizó un relevamiento de biodiversidad, principalmente aves, en el área de estudio. La metodología de muestreo fue la de transecta lineal, la cual consiste en contar todos los individuos de todas las especies que se detectan a lo largo de un trayecto lineal el cual se recorre durante un determinado tiempo (Bibby *et al.* 1998). Con estos datos se obtiene una matriz de riqueza (número de especies) y abundancia (cantidad de individuos). En la figura 1 se muestra el área de estudio y las transectas recorridas.

Para la identificación de las especies de aves se utilizaron binoculares 10x50 y 7x 50 y las guías de campo de Narosky & Yzurieta 1993, De la Peña & Rumboll 1998 y Rodríguez Mata *et al.* 2006. El horario de muestreo se ubicó entre 8:00 y las 17:30hs. Adicional al trabajo de relevamiento en el área se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los vertebrados que podrían habitar en la zona.



Figura 1. El recuadro negro muestra los límites del área de estudio. En colores se muestran las transectas recorridas.

Resultados

Vegetación

De acuerdo con los datos bibliográficos el área de estudio se ubica en una zona del país donde predomina el pastizal natural de suelos superficiales principalmente invernal y compuesto por gramíneas perennes y anuales asociadas a malezas enanas y de alto porte (Evia & Gudynas 2001). Los pastizales en esta región presentan corredores formados por bosque ribereño que se continúan con bosque parque y pradera (Evia & Gudynas 2001).

En la zona aledaña a los padrones afectados se encuentra la cañada Doña Jacinta, la cual presenta en sus márgenes un bosque ribereño compuesto principalmente por ceibos (*Erythrina crista-galli*) y sauce criollo (*Salix humboldtiana*) y en menor medida por tala (*Celtis tala*), uña de gato (*Acacia bonariensis*) y molle (*Schinus sp.*) (Figura 2). En la medida que nos alejamos del mismo se forma un bosque parque, fundamentalmente compuesto por espinillos (*Acacia caven*), que paulatinamente se va transformando en un pastizal con especies invernales y de tapiz denso. El pastizal presenta una zona de pasto corto donde se observa la cardilla (*Eryngium horridum*) y zonas de pasto alto con presencia de flechilla (*Aristida sp.*, *Piptochaetum sp.* y *Stipa sp.*) y cola de zorro (*Bothriochola laguroides*) (Figura 3). En zonas húmedas sobre la cañada se registró la presencia de juncuales (*Juncus sp.*). Además de la cañada el predio presenta dos cuerpos de agua artificiales (tajamares), uno en la entrada del campo y otro en el medio del pastizal (Figura 4). Todo el campo es utilizado para la ganadería vacuna.



Figura 2. Bosque ribereño y bosque parque aledaño al sitio afectado.



Figura 3. Pastizal pastoreado



Figura 4. Tajamar.

Fauna

Para este estudio se trabajó solo con vertebrados terrestres ya que son los que podrían verse más afectados por un emprendimiento de estas características y particularmente se profundizó en la clase Aves por ser el grupo más vulnerable.

De acuerdo con los datos bibliográficos, en la región próxima al Río Uruguay del departamento de Salto pueden observarse 376 especies de aves, 45 especies de mamíferos, 27 anfibios y 41 reptiles (González 2001, Azpiroz 2003, Achaval & Olmos 2003). La gran diversidad de aves está dada principalmente por el Río Uruguay sobre el cual se encuentra, muy próxima al sitio de estudio, el Área de importancia para las aves “Corralitos” (UY005). Un poco más alejadas se encuentran otras dos Áreas de importancia para las aves; son las áreas “San Antonio” (UY004) a 20 km y “Meseta de Artigas” (UY006) a 15 km aproximadamente (Figura 5).

Las especies de mamíferos típicas y más comunes de observar en los ambientes presentes en el área de estudio incluyen: Mulita (*Dasyopus novemcinctus*), Zorrillo (*Conepatus chinga*), Zorro gris (*Cerdocyon thous*), Zorro perro (*Lycalopex gymnocercus*), Liebre (*Lepus europaeus*), Guazubirá (*Mazama guazoubira*), Ciervo axis (*Axis axis*), Mano pelada (*Procyon cancrivorus*) y Nutria (*Myocastor coxus*) (González 2001). Durante el trabajo de campo se observaron solo liebre en el pastizal y nutria en el tajamar.

Los anfibios que comúnmente habitan en zonas de pastizal y monte ribereño son: Sapito de Jardín de D’Orbigny (*Bufo dorbignyi*), Sapito de Jardín de Fernández (*Bufo fernandezae*), Sapo Cururú (*Bufo*

paracnemis), Rana Saltadora (*Leptodactylus gracilis*), Rana de Bigotes (*L. mystacinus*), Rana Común (*L. ocellatus*), Macaquito (*Pseudopalodicola falcipes*), Ranita de Cuatro Ojos (*Physalaemus biligonigerus*), Escuerzo Chico (*Odontophrynus americanus*), Ranita Trepadora (*Hyla pulchella*), Ranita Enana de Sanborni (*Hyla sanborni*) y Rana Roncadora (*Scinax granulatus*) (Achaval & Olmos 2003). Durante el trabajo de campo no se observó ninguna especie de anfibio en el área.

Los reptiles que comúnmente habitan en zonas de pastizal y monte ribereño son: Lagartija Brillante (*Mabuya dorsivittata*), Lagarto Overo (*Tupinambis merianae*), Culebra de Líneas Amarillas (*Liophis anomalus*), Culebra Verde de Vientre Rojo (*L. jaegeri jaegeri*), Culebra Parda de Agua (*L. miliaris*), Culebra de Peñarol (*L. poecilogyrus*), Falsa Crucera de Hocico Respingado (*Lystrophis dorbignyi*), Falsa Coral (*Oxyrhopus rhombifer*), Culebra Verde Esmeralda (*Philodryas aestiva*), Parejera (*P. patagoniensis*), Falsa Crucera (*Tomodon ocellatus*) y Vívora de la Cruz (*Bothrops alternatus*). Durante el trabajo de campo no se observó ninguna especie de reptil dentro del área.

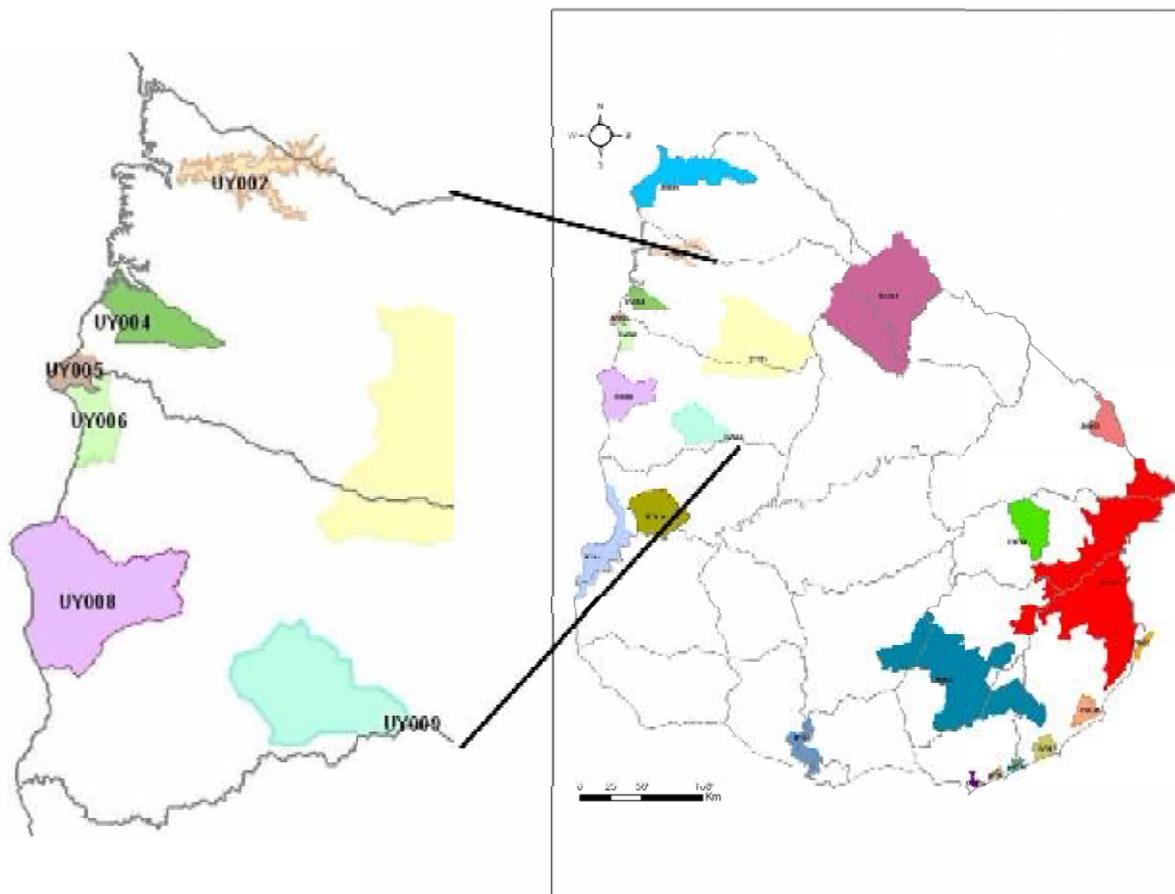


Figura 1. Mapa de las áreas de importancia para las aves en Uruguay. A la izquierda aparece ampliados los departamentos de Salto, Paysandú.

Durante la visita al sitio se detectaron 66 especies de aves pertenecientes a 23 familias (Tabla 1). Ninguna de las especies encontradas en el sitio tiene problemas de conservación y son las especies que comúnmente se observan en los ambientes que presenta el mismo. De todos modos, debido a que la

visita al sitio fue realizada en invierno, no se pudo constatar la presencia de especies de aves migratorias de verano, dentro de las cuales podrían estar presentes algunas con problemas de conservación. En el pastizal las especies más abundantes fueron: Tero (*Vanellus chilensis*), Cabecita Negra (*Carduelis magellanica*) y el Tordo (*Molothrus bonariensis*) (Tabla 1). Las especies más abundantes del bosque ribereño fueron: Chingolo (*Zonotrichia capensis*), Cotorra (*Myiopsitta monachus*) y Tordo Músico (*Agelaioides badius*). Las especies más abundantes en las zonas húmedas y tajamar fueron: Pato Brasileiro (*Amazonetta brasiliensis*) y Pato Barcino (*Anas flavirostris*) (Tabla 1).

Las áreas de importancia para las aves próximas al sitio no fueron relevadas. Según los datos bibliográficos dentro del área “Corralitos” habitan dos especies de aves con problemas de conservación, el Capuchino Corona Gris (*Sporophila cinnamomea*) y el Capuchino Garganta Café (*S. ruficollis*) (Aldabe et al. 2009). Estas especies son migratorias residentes de verano y ambas son de pastizal, por lo tanto podrían utilizar el sitio durante los meses de primavera y verano (Azpiroz 2003). En las áreas “Meseta de Artigas” y “San Antonio” se encuentran dos especies más con problemas de conservación: el Capuchino de Collar (*Sporophila zelichi*) y la Cachirla Dorada (*Anthus nattereri*), ambas también de pastizal. El Capuchino de Collar es otra migratoria residente de verano, pero la Cachirla Dorada es residente, sin embargo no fue registrada durante el trabajo de campo.

Tabla 1. Lista de especies de aves y su abundancia en el bosque, pradera y zonas inundadas y tajamares, registradas en el predio durante los días 6 y 7 de Julio de 2013.

Especie	Bosque	Pradera	Tajamares y zonas inundadas
Martineta <i>Rhynchotus rufescens</i>		1	
Perdíz <i>Nothura maculosa</i>		1	
Garza Colorada <i>Tigrisoma lineatum</i>			1
Garza Blanca Chica <i>Egretta thula</i>		1	
Garza Amarilla <i>Syrigma sibilatrix</i>		2	
Garza Blanca Grande <i>Egretta alba</i>			1
Chajá <i>Chauna torquata</i>		2	
Pato Brasileiro <i>Amazonetta brasiliensis</i>			11
Pato Barcino <i>Anas flavirostris</i>			6
Águila Colorada <i>Heterospizias meridionalis</i>		1	
Gavilán Común <i>Buteo magnirostris</i>		1	
Carancho <i>Caracara plancus</i>		2	
Halconcito <i>Falco sparverius</i>		2	
Chiricote <i>Aramides cajanea</i>			
Gallineta Grande <i>Aramides ypecaha</i>		3	
Polla de Agua <i>Gallinula chloropus</i>			2
Tero <i>Vanellus chilensis</i>		10	
Jacana <i>Jacana jacana</i>			
Becasina <i>Gallinago paraguaiiae</i>			2
Paloma de Monte <i>Columba picazuro</i>	3		
Paloma Ala Manchada <i>Columba maculosa</i>	2		

Torcacita <i>Columbina picui</i>	2		
Torcaza <i>Zenaida auriculata</i>	4		
Paloma Montaráz Común <i>Leptotila verreauxi</i>	3		
Cotorra <i>Myiopsitta monachus</i>	8		
Pirincho <i>Guira guira</i>	2		
Martín Pescador Grande <i>Ceryle torquata</i>	1		
Carpintero de Campo <i>Colaptes campestris</i>		1	
Carpintero Nuca Roja <i>Colaptes melanoaimus</i>		2	
Carpintero Manchado <i>Veniliornis spilogaster</i>	1		
Trepador Chico <i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	1		
Trepador Grande <i>Drymornis bridgesii</i>	1		
Hornero <i>Furnarius rufus</i>	5		
Chotoy <i>Schoeniophylax phryganophila</i>	1		
Pijú Frente Gris <i>Synallaxis frontalis</i>	1		
Tiotío Común <i>Phacellodomus striaticollis</i>			1
Espinero <i>Anumbius annumbi</i>		1	
Hornerón <i>Pseudoseisura lophotes</i>	1		
Crestudo <i>Coryphistera alaudina</i>	1		
Batará Plomiza <i>Thamnophilus caerulescens</i>	1		
Tiquitiqui Común <i>Serpophaga subcristata</i>	2		
Escarchero <i>Xolmis cinerea</i>		1	
Viudita Blanca Chica <i>Xolmis irupero</i>		2	
Margarita <i>Machetornis rixosus</i>		2	
Benteveo <i>Pitangus sulphuratus</i>	4		
Ratonera <i>Troglodytes aedon</i>	3		
Sabiá <i>Turdus amaurochalinus</i>	1		
Piojito Azuado <i>Polioptila dumicola</i>	6		
Chingolo <i>Zonotrichia capensis</i>	25		
Monterita Cabeza Negra <i>Poospiza melanoleuca</i>	2		
Sietevestidos <i>Poospiza nigrorufa</i>			1
Verdón <i>Embernagra platensis</i>			1
Dorado <i>Sicalis flaveola</i>	5		
Brasita de fuego <i>Coryphospingus cucullatus</i>	3		
Cardenal Copete Rojo <i>Paroaria coronata</i>	1		
Rey del Bosque <i>Saltator aurantirostris</i>	1		
Naranjero <i>Thraupis bonariensis</i>	2		
Celestón <i>Thraupis sayaca</i>	1		
Pitiayumí <i>Parula pitiayumi</i>	1		
Arañero Silbador <i>Basileuterus leucoblepharus</i>	1		
Boyerín <i>Icterus cayanensis</i>	1		
Boyero Negro <i>Cacicus solitaries</i>	1		
Garibaldino <i>Chrysomus ruficapillus</i>			2
Músico <i>Agelaioides badius</i>	8		
Tordo Común <i>Molothrus bonariensis</i>		4	
Cabecitanegra <i>Carduelis magellanica</i>		7	
Riqueza	35	19	10

Conclusiones y medidas de mitigación

Durante la visita al sitio no fueron detectadas especies en peligro de extinción y/o especies que potencialmente utilicen el área como un sitio importante para su reproducción. El sitio se encuentra próximo a una ciudad grande y el terreno está siendo explotado por la ganadería. Por estos motivos, la ubicación de la planta de energía fotovoltaica en este sitio parece ser apropiada. Igualmente, presenta algunas características a ser tenidas en cuenta como ser su cercanía con el Río Uruguay y con un Área de importancia para las aves. Esto implica que la zona en general es de una gran riqueza de especies y que en las proximidades habitan especies con problemas de conservación.

Debido a que no existen aún estudios que documenten grandes impactos de las plantas de energía fotovoltaica sobre la biodiversidad y sobre las aves no es posible hablar sobre impactos directos sobre las mismas. Sin embargo, un impacto negativo conocido es la pérdida y/o perturbación del ambiente por la utilización del pastizal para colocar los paneles. Para disminuir este impacto se recomienda que se evalúe una zona de exclusión al margen del curso de agua, de forma que permita el desarrollo natural del mismo y de las especies que lo utilizan. De esta forma se reducirán los impactos negativos sobre el curso de agua y su entorno inmediato.

Se recomienda además tomar en cuenta, en la medida de lo posible, las medidas de mitigación propuestas por la RSPB (2011) para las plantas de energía solar, que fueron planteadas en la introducción.

Con respecto al impacto sobre los insectos. El mismo no fue evaluado ya que no se realizó un relevamiento de insectos en la zona y además no existe información bibliográfica sobre las especies que habitan la zona.

Finalmente se recomienda que se realicen relevamientos de biodiversidad en el sitio posteriores a la instalación de los paneles, así como análisis de mortalidad de individuos por colisiones. Es importante que de detectarse mortalidad de aves en la zona de los paneles esta sea comunicada y se realice una inspección y monitoreo para evaluar su importancia. Todo esto permitirá generar la información necesaria sobre el impacto potencial de este tipo de emprendimientos.

Bibliografía

- Achaval, F. & Olmos, A. 2003. Anfibios y Reptiles del Uruguay. 2da Ed. Graphis, Impresora, Montevideo, Uruguay.
- Aldabe, J., Rocca, P. & Claramunt, S. 2009. *Uruguay*. Pág. 383 – 392 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Azpiroz, A. 2003. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay-GUPECA, Montevideo, Uruguay.
- Bibby, C., J. Martin & S. Marsden. 1998. Expedition Field Techniques. Bird Surveys. Expedition Advisory. Center, London.
- De la Peña, M. R. & M. Rumboll. 1998. Birds of southern South America and Antarctica. Harper Collins Publishers. Buenos Aires, Argentina.
- DINAMA, SNAP. "Áreas Protegidas" [mapa en línea], en: Dirección Nacional de Medio Ambiente (www.dinama.gub.uy), Uruguay, s.f. Disponible en Internet: http://www.dinama.gub.uy/sia/areas_protegidas/map.phtml [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2013].
- Evia, G. & Gudynas, E. 2001. Ecología del Paisaje del Uruguay. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. DINAMA, Montevideo.
- González, E. M. 2001. Guía de campo de los mamíferos del Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos. Vida Silvestre, Montevideo.
- Horváth, G., Blaho, M., Egri, A., Kriska, G., Seres I. & Robertson, B. 2010. Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. *Conservation Biology* 24 (6): 1644-1653.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- McCrary, M. D., McKernan, R., Schreiber R. W., Wagner, W. D. & Sciarrotta, T. 1986. Avian mortality at a solar energy power plant. *Journal of Field Ornithology* 57(2): 135-141.
- Narosky, T. & D. Yzurieta .1993. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.
- Rodríguez Mata, J., F. Erize & M. Rumboll. 2006. Aves de Sudamérica: Guía de campo Collins. Harper Collins Publishers, Buenos Aires.

RSPB. 2011. Solar power. Informe de la RSPB, UK. Disponible online. 6 pp.

Zhu, J. & Cheung, K. 2013. Summary of environment impact of renewable energy resources. *Advanced Materials Research* (616-618): 1133-1136.