



ANEXO C

NORMAS OPERACIONALES

Resolución AN No. 8003 -Elec de 29 de octubre de 2014



1717-14 -453

[Handwritten signature]
R. Rodríguez

095943 alma
21/8/14

ANSP RECEP2116014001006

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (ANSP)

A/A: Licenciada Zelmar Rodríguez

Administradora General

E.S.D

ASUNTO: Aporte Documentación para Concesión de Licencia Definitiva PF Llanos.

ASEP 033LL

Ciudad de Panamá, 20 de Agosto de 2014

Estimada Licenciada Rodríguez,

Mediante Resolución AN° No 6294, de 8 de Julio de 2013, SDR ENERGY PANAMA S.A obtuvo la Licencia Provisional de Generación Eléctrica del Parque Fotovoltaico Los Llanos.

Por la presente, le aportamos la documentación necesaria para la solicitud de la concesión de la Licencia Definitiva de Generación Eléctrica del Parque Fotovoltaico Progreso que consta de:

Los Llanos

1. Información detallada de la conexión a la de la red de transmisión.
2. Plano justificativo donde se explica que el Parque Fotovoltaico Llanos no requiere del plano a escala mínima de 1:10,000 que describe las servidumbres requeridas ya que el acceso al mismo se realizará a través de vías públicas existentes.
3. Copia de los contratos de alquiler de los predios que se ven afectados.
4. Copia autenticada por Autoridad Nacional de Medio Ambiente de la Resolución DIEDORA IA-148-2014 de 4 de agosto de 2014 donde se aprueba del EIA Parque Fotovoltaico Los Llanos Categoría II.
5. Copia autenticada del Documento presentado en la Autoridad Nacional de Medio Ambiente para el EIA de Parque Fotovoltaico Llanos
6. Nota de ETESA donde nos conceden la viabilidad de conexión del Parque Fotovoltaico Llanos de 9.9MW y Nota de Unión Fenosa donde nos conceden la viabilidad de conexión del Parque Fotovoltaico Llanos de 9.9MW.
7. Cronograma de actividades a realizar para la construcción del Parque Fotovoltaico Llanos.

Sin otro particular, le reiteramos nuestro más profundo respeto a la Institución y al despacho que dignamente usted representa,

Atentamente

[Handwritten signature]

Fdo: Jaime Burguete Buiza

Apoderado SDR ENERGY PANAMA, S.A

Cel: +507 60482426

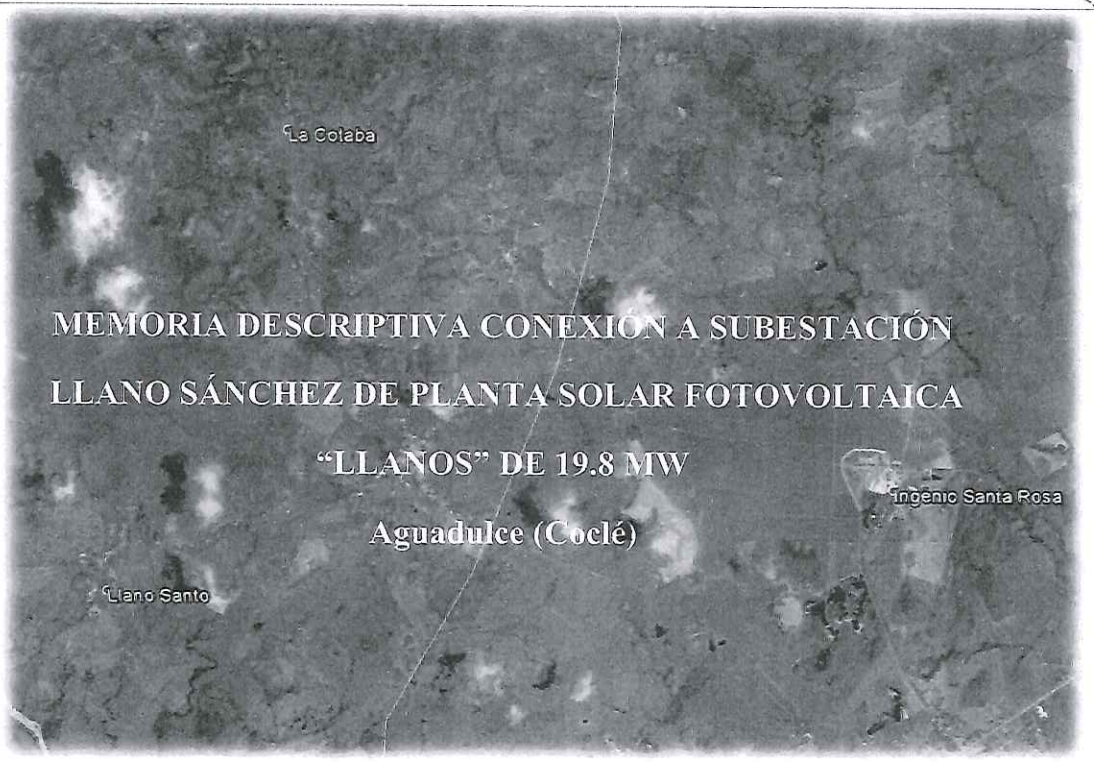
E-mail: jburguete@sdr-energy.com

#NOTA: Se adjunta copia Digital de la documentación presentada.

[Handwritten signature]



-456-



MEMORIA DESCRIPTIVA CONEXIÓN A SUBESTACIÓN
LLANO SÁNCHEZ DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“LLANOS” DE 19.8 MW

Aguadulce (Coclé)



457

INDICE GENERAL

1 DATOS DEL PROYECTO	3
1.1 Datos del proyecto	3
1.2 Interconexión a la red	3
1.3 Antecedentes	3
1.4 Objeto del Proyecto	3
2 SITUACIÓN	3
3 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES	3
3.1 Descripción de la posición para ETESA	3
3.2 Descripción de la conexión a la red de EDEMET	4
3.3 Sistema de control	4
4 DISPOSICIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES	4
5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	4
5.1 Normativa aplicable	4
5.2 Características generales de diseño	4
5.3 Características de los equipos y materiales	5
5.4 Sistema de protecciones	6
5.5 Sistema de puesta a tierra	6
5.6 Enclavamientos	7
5.7 Cables de Potencia y conexiones	7
6 PLANOS	8
6.1 Plano de localización	8
6.2 Plano de situación	8
6.3 Esquema unifilar de conexión SET	8
6.4.1 Unifilar para conexión ETESA	8
6.4.2 Unifilar para conexión EDEMET	8
6.5 Servidumbres	8



1 DATOS DEL PROYECTO

1.1 Datos del proyecto

- Nombre: "Planta fotovoltaica Llanos".
- Empresa Promotora: SDR Energy Panamá S.A.
- Representante: Jaime Burguete Buiza.

1.2 Interconexión a la red

Se propone una línea de evacuación en 34.5 KV de 2.5 km desde la planta fotovoltaica "Llanos" hasta la subestación "Llano Sánchez" para conectar en barras de 34.5 KV según viabilidad de conexión concedida por ETESA para 9.9 MW, y en el apoyo de la línea trifásica de 34.5 KV del circuito 34-30A situado junto a la subestación "Llano Sánchez" según la viabilidad de conexión concedida por Unión Fenosa para 9.9 MW.

El tipo de conductor propuesto es el ACSR 266 MCM en doble circuito, uno para la red de distribución y otro para la red de transmisión para el total de los 19.8 MW.

1.3 Antecedentes

Actualmente la subestación consta de un parque de 34.5 kV exterior de simple barra, en el que se propone construir la nueva bahía de 34.5 KV para la conexión a la red de transmisión en barra A.

1.4 Objeto del Proyecto

Por necesidades de evacuación de la planta fotovoltaica "Llanos", SDR ENERGY PANAMÁ S.A., tiene intención de construir la posición de línea de 34.5 kV de la Subestación Llanos y utilizar parte del edificio de control dentro de las actuales dimensiones del edificio. Todo ello se realizará dentro de la Subestación propiedad de ETESA.

2 SITUACIÓN

La instalación se realizará en el interior de la actual Subestación Llano Sánchez, situada a 2.5 Km de la planta fotovoltaica, que se ubicará en el corregimiento de El Roble, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé (Panamá).

3 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

3.1 Descripción de la posición para ETESA

La instalación proyectada tendrá el siguiente alcance en Esquema Unifilar para la bahía de línea:

Posición de 34.5kV

- Tipo: Intemperie tipo tanque vivo
- Esquema: Simple barra
- Alcance: 1 posiciones de Línea de 34.5 kV

La posición de 34.5 kV estará constituida por:



- 1 Interruptor tripolar automático de corte.
- 1 Seccionador monopolar de Barra de tres posiciones manual (abierto-cerrado y p.a.t.)
- 1 Seccionador monopolar de Barra de tres posiciones automático (abierto-cerrado y p.a.t.)
- 3 Transformadores de tensión
- 3 Transformadores de intensidad.
- 1 Transformador de intensidad toroidal 20/1 A.

3.2 Descripción de la conexión a la red de EDEMET

Se instalará un interruptor con las características y especificaciones que indique EDEMET, de forma tal que el mismo sea compatible con el sistema SCADA de la empresa de distribución, para ser operado remotamente desde el Centro de Operaciones de EDEMET. La propiedad de este equipo será del proyecto, sin embargo la operación del mismo estará regida por un procedimiento de operación que se establecerá al momento de la firma del contrato. Se entregará a EDEMET para su verificación y aprobación el estudio de coordinación de la protección del interruptor frontera, el cual deberá separar de la red de distribución de EDEMET, las instalaciones del generador cuando en las mismas se de una falla.

Se realizará la instalación del Sistema de Medición Comercial (SMEC) en el punto de interconexión.

3.3 Sistema de control

Se integrarán las protecciones de las nuevas celdas en el Sistema Integrado de Control y Protección existente en la Subestación.

La ampliación será telemandada desde el C.N.D.

4 DISPOSICIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Las dos posiciones de línea de MT de salida tendrán la misma disposición que las existentes actualmente.

Será necesaria la realización de pasos de cables en el parque intemperie para conectar las nuevas líneas con el apoyo de entronque.

5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

5.1 Normativa aplicable

El diseño y construcción se regulará por el reglamento electrotécnico de la República de Panamá, así como por la normativa particular de ETESA y UNIÓN FENOSA vigentes.

5.2 Características generales de diseño

CARACTERÍSTICAS	UND.	34.5 KV
Tensión nominal	kV	34.5
Tensión más elevada para el material	kV	36

Frecuencia nominal	Hz	60
Tensión soportada f.i.	kV	72
Tensión soportada tipo rayo.	kV	125
Línea mínima de fuga de aisladores	mm	480
Intensidad nominal pos. de Línea	A	630
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	16
Duración del defecto trifásico	seg	1

5.3 Características de los equipos y materiales

Interruptor

-	Nº. de polos	3
-	Instalación	Exterior
-	Tensión nominal	34.5 kV
-	Frecuencia nominal	60 Hz
-	Intensidad nominal	1250 A
-	Intensidad de corte	25 kA ef.
-	Ciclo	O-0,3s-CO-15 seg.-CO
-	Mando	Motorizado con una bobina de cierre, otra de disparo, relé antibombeo y contactos auxiliares de señalización 6NA+6NC
-	Contactos auxiliares	3NA + 3 NC
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	72 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	125 kV

Seccionador

-	Tipo	Tripolar
-	Instalación	Interior
-	Tensión nominal	34.5 kV
-	Frecuencia nominal	60 Hz
-	Intensidad nominal	630 A
-	Accionamiento	Manual
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	
1.	A tierra y entre polos	72 kV
2.	Entre distancia de seccionamiento	80 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	
-	A tierra y entre polos	125 kV
-	Entre distancia de seccionamiento	145 kV
-	Mando	Manual indirecto
-	Contactos auxiliares	3NA + 3 NC



Transformadores de intensidad

-	Instalación	Interior
-	Aislamiento	Seco
-	Tensión nominal	36 kV
-	Relación de transformación	300-600/5-5 A
•	1er. Núcleo (medida)	15 VA cl. 0,2s
•	Restantes Núcleos (protec.)	15 VA 5P20
-	Intensidad límite térmica	16 kA
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	72 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	125 kV

Transformadores de tensión

-	Instalación	Exterior
-	Aislamiento	Seco
-	Relación de transformación	Vp: 35000/ $\sqrt{3}$
		Vs1: 110/ $\sqrt{3}$
		Vs2: 110/ $\sqrt{3}$
		Vs3: 110/3
	1er. Núcleo (medida)	15 VA cl. 0,2
	2º Núcleo (protec)	15 VA cl. 0,5-3P
	3º Núcleo (reserva)	10 VA 6P
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	72 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	125 kV

Transformador de intensidad toroidal

-	Tipo BAR de 20/1 A, 0,1 Ohm
---	-----------------------------

5.4 Sistema de protecciones

Salida de Línea de 34.5 kV.

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones dotado de los siguientes elementos:

- Protección sobreintensidad de fase (50/51)
- Protección de sobreintensidad de neutro (50/51N)
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible (51G)
- Protección direccional de neutro aislado (67N)
- Reenganchador tripolar con comprobación de tensiones (79)

5.5 Sistema de puesta a tierra

• Función

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra. Se utilizará el actual electrodo de puesta a tierra de la Subestación, dado que la nueva instalación no aporta mayor intensidad de defecto.

- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo de 70 mm² o pletina de cobre de 25x3 que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.

- Instrucciones generales de puesta a tierra

- Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- b) Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- d) Los blindajes metálicos de los cables.
- e) Las tuberías y conductos metálicos.

- Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación necesaria, y entre ellos:

- a) Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.

- Interconexión de las instalaciones de tierra

Las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general

5.6 Enclavamientos

En todos los casos de enclavamiento, los principios fundamentales son los siguientes:

- a) El seccionador de barras solamente podrá ser maniobrado con el interruptor automático abierto.
- b) Cuando el seccionador de barras este efectuando su maniobra, no podrá ser cerrado el interruptor automático.
- c) Con la manivela de accionamiento del seccionador de barras en posición insertado, no podrá ser maniobrado el interruptor automático.
- d) La manivela de accionamiento del seccionador de barras solamente podrá ser extraída o introducida una vez realizada la maniobra completa del aparato.
- e) Con el seccionador de barras conectado a tierra y el interruptor automático cerrado, estos no podrán ser maniobrados eléctricamente. Asimismo, no podrá ser abierto mecánicamente el seccionador de apertura a tierra hasta que haya sido abierto el interruptor automático mediante su pulsador mecánico enclavado a su vez por cerradura.
- f) Está prevista la instalación de dispositivos de bloqueo sobre los accionamientos del seccionador e interruptor automático con el fin de evitar maniobras no deseadas.

5.7 Cables de Potencia y conexiones

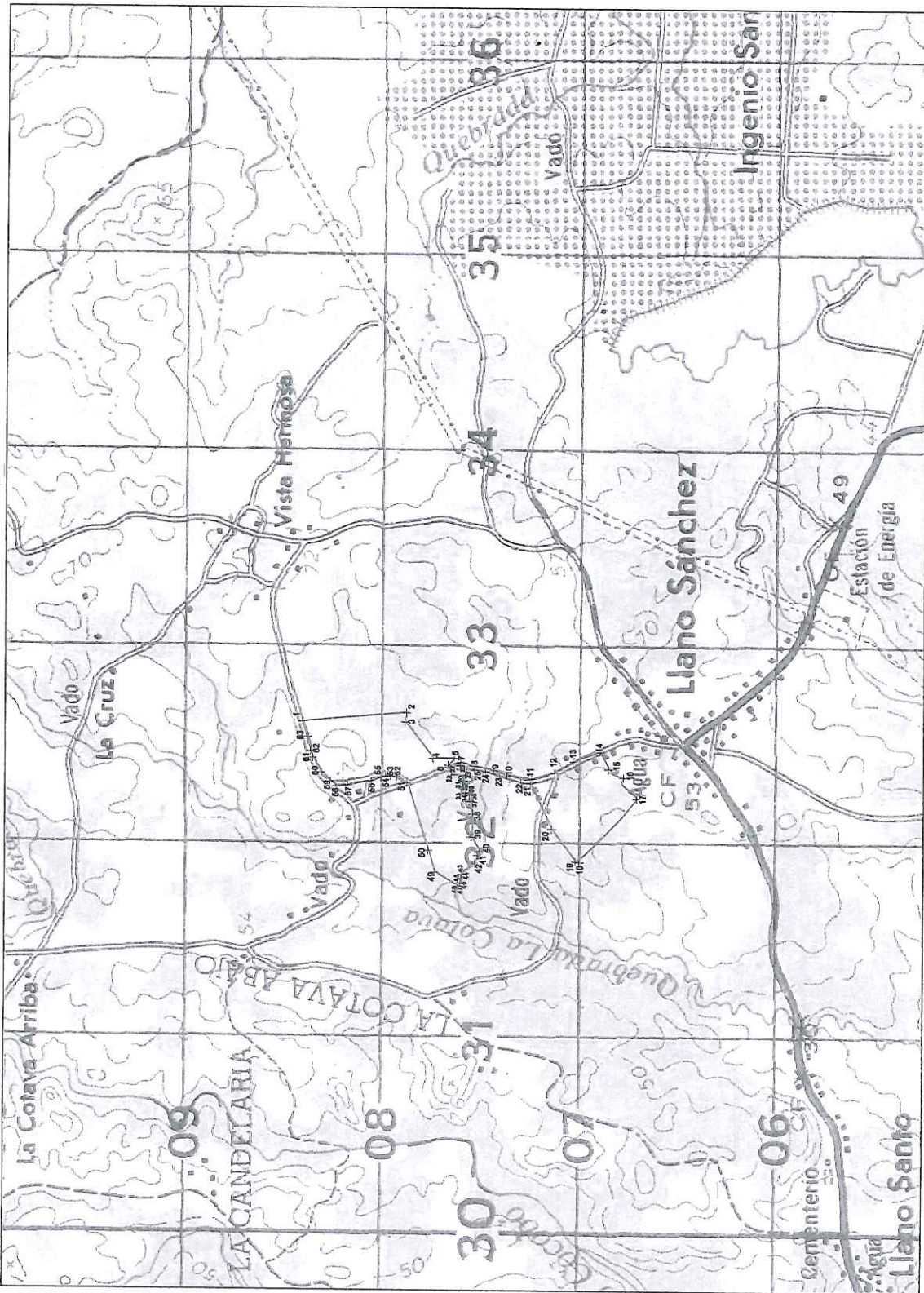
Las conexiones del cable se realizarán con Terminales 18/36 kV tipo exterior para las posiciones de línea y tipo exterior para el apoyo de entronque.



PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19,8 MW EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMA

FIRMADO EL INGENIERO I.C.A.I. Firmado digitalmente por: Roberto Melgarejo Martínez de Abellano NIF 28524686G - NC 1270 / 483 Razon: Ingeniero Industrial del ICAI	ESCALA: 1:50000	SDR ENERGY PANAMA Avenida Peseo del Mar, Edificio Alamar del Este - Costa del Este Ciudad de Panamá - Panamá
	FORMATO: A4	
PROYECTOR: SDR SOLAR LLANOS S.A.	FECHA: 18/08/14	LOCALIZACIÓN
	DIBUJADO: F. JUAREZ	
APROBADO: D. RUEDA		PLANO Nº: 01

463

[illegible]

Proyecto fotovoltaico Los Llanos.
Superficie del PF Los Llanos: 44,3 Has

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19.8 MW EN LA PROVINCIA DE CÓCLES, DISTRITO DE AGUA DULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE - PANAMÁ

FIRMADO EL INGENIERO I.C.A.I.
Firmado digitalmente por:
Roberto Melgarejo Martínez de Abellanos
NIF 28524696G - NC 1270 / 483
Razón: Ingeniero Industrial del ICAI

ESCALA: 1:10000

FORMATO: A1

FECHA: 18/08/14

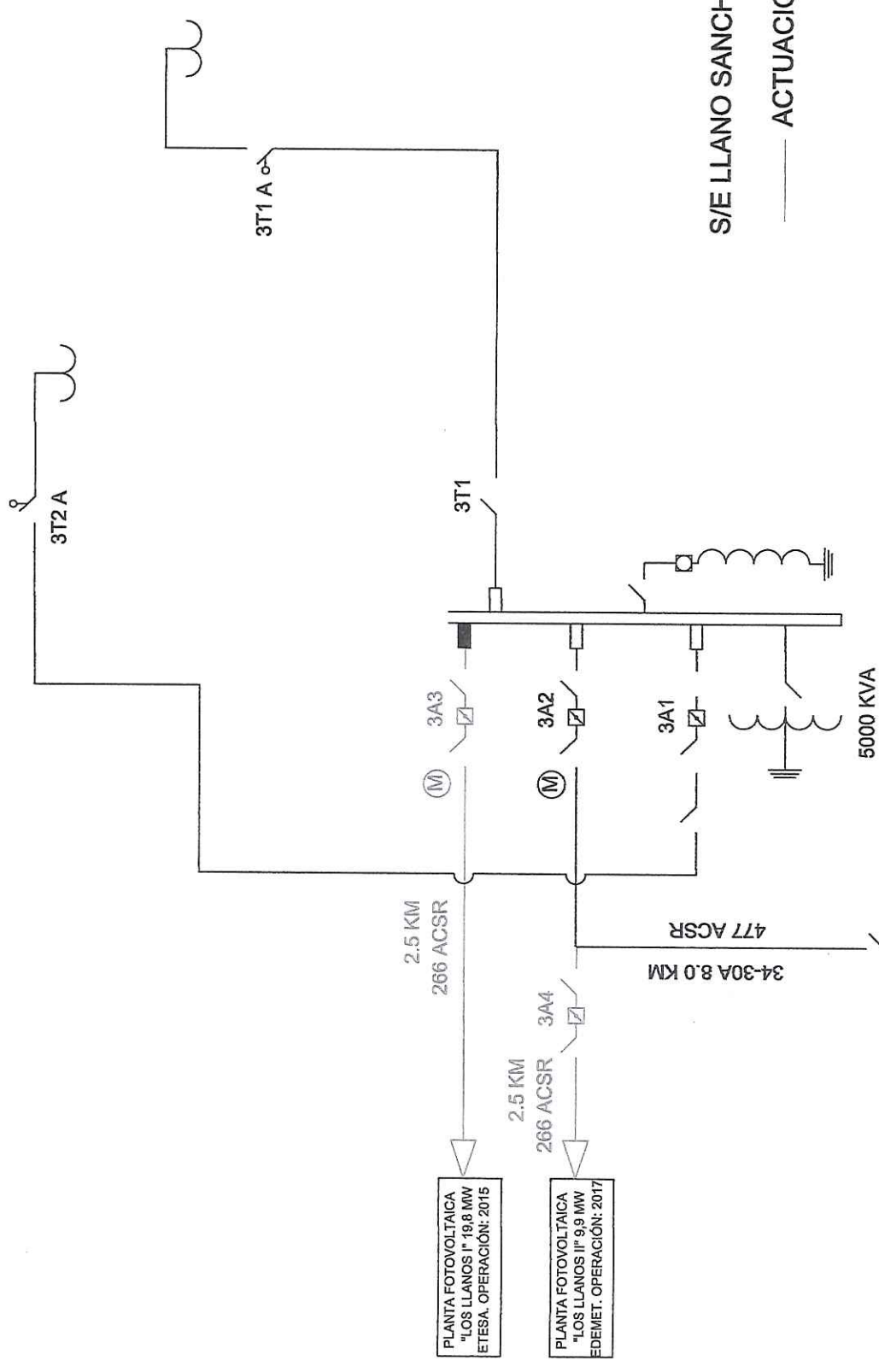
DOYNE, F. JIMENEZ

PLANO Nº. 02



Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este -
Ciudad de Panamá -- Panamá

SITUACIÓN



S/E LLANO SANCHEZ. 34.5 KV

— ACTUACIÓN PROPUESTA

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMÁ			
FIRMADO EL INGENIERO ICAI: Firmado digitalmente por: Roberto Melgarejo Martínez de Abellanosa NIP 28524696G - NC 1270 / 483 Razón: Ingeniero Industrial del ICAI	ESCALA: S/E	SDR ENERGY PANAMÁ	
	FORMATO: A3	Avenida Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este - Costa del Este Ciudad de Panamá - Panamá	
PROMOTOR: SDR SOLAR LLANOS SA	FECHA: 18/08/14	ESQUEMA UNIFILAR DE CONEXIÓN	
APROBADO: D. RUEDA	DIBUJADO: F. JIMENEZ	PLANO Nº: 03	

465



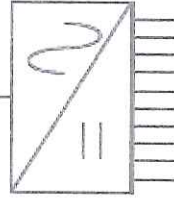
S/E Llano Sanchez - 230 kV

S/E Llano Sanchez - 34.5 kV

S/E Llanos - 34.5 kV

L.A.M.T.
ASCR 477 - 2.5 km
 $Z = 0.1198 + j0.291 \Omega/\text{km}$
 $B = 2.93 \mu\text{S}/\text{km}$

5 x 2MVA,
34.5/0.4 kV
Dyn11, $\mu\text{cc}=8\%$,
 $\pm 2 \times 2.5\%$



$S = 12.5 \text{ MVA}$, $P_{\text{MAX}} = 10 \text{ MW}$, $Q = \pm 7.5 \text{ MVAR}$

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE
COCLE, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMÁ

FIRMADO EL INGENIERO I.C.A.I.

Firmado digitalmente por:
Roberto Melgarejo Martínez de Abellanosa
NIF 28524696G - NC 1270 / 483
Razón: Ingeniero Industrial del ICAI

ESCALA: S/E

FORMATO: A3

FECHA: 18/08/14

PROMOTOR: SDR SOLAR LLANOS SA

APROBADO: D. RUEDA



Avenida Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este - Costa del Este
Ciudad de Panamá - Panamá

UNIFILAR PARA CONEXIÓN ETESA

DIBUJADO: F. JIMENEZ

PLANO Nº. 04.1

466-



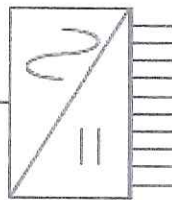
S/E Llano Sanchez - 230 kV

S/E Llano Sanchez - 34.5 kV

S/E Llanos - 34.5 kV

L.A.M.T.
ASCR 477 - 2.5 km
 $Z = 0.1198 + j0.291 \Omega/\text{km}$
 $B = 2.93 \mu\text{S}/\text{km}$

5 x 2MVA,
34.5/0.4 kV
Dyn11, $\mu\text{cc}=8\%$,
 $\pm 2 \times 2.5\%$



$S = 12.5 \text{ MVA}$, $P_{\text{MAX}} = 10 \text{ MW}$, $Q = \pm 7.5 \text{ MVAR}$

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE
COCLE, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMÁ

FIRMADO EL INGENIERO ICAI.

Firmado digitalmente por:
Roberto Melgarejo Martínez de Abellanosa
NIF 28524696G - NC 1270 / 483
Resol: Ingeniero Industrial del ICAI

ESCALA: S/E

FORMATO: A3

FECHA: 18/08/14

PROMOTOR: SDR SOLAR LLANOS SA

APROBADO: D. RUEDA



Avenida Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este - Costa del Este
Ciudad de Panamá - Panamá

UNIFILAR PARA CONEXIÓN EDEMET

PLANO Nº: 04.2

DIBUJADO: F. JINEZ

467-

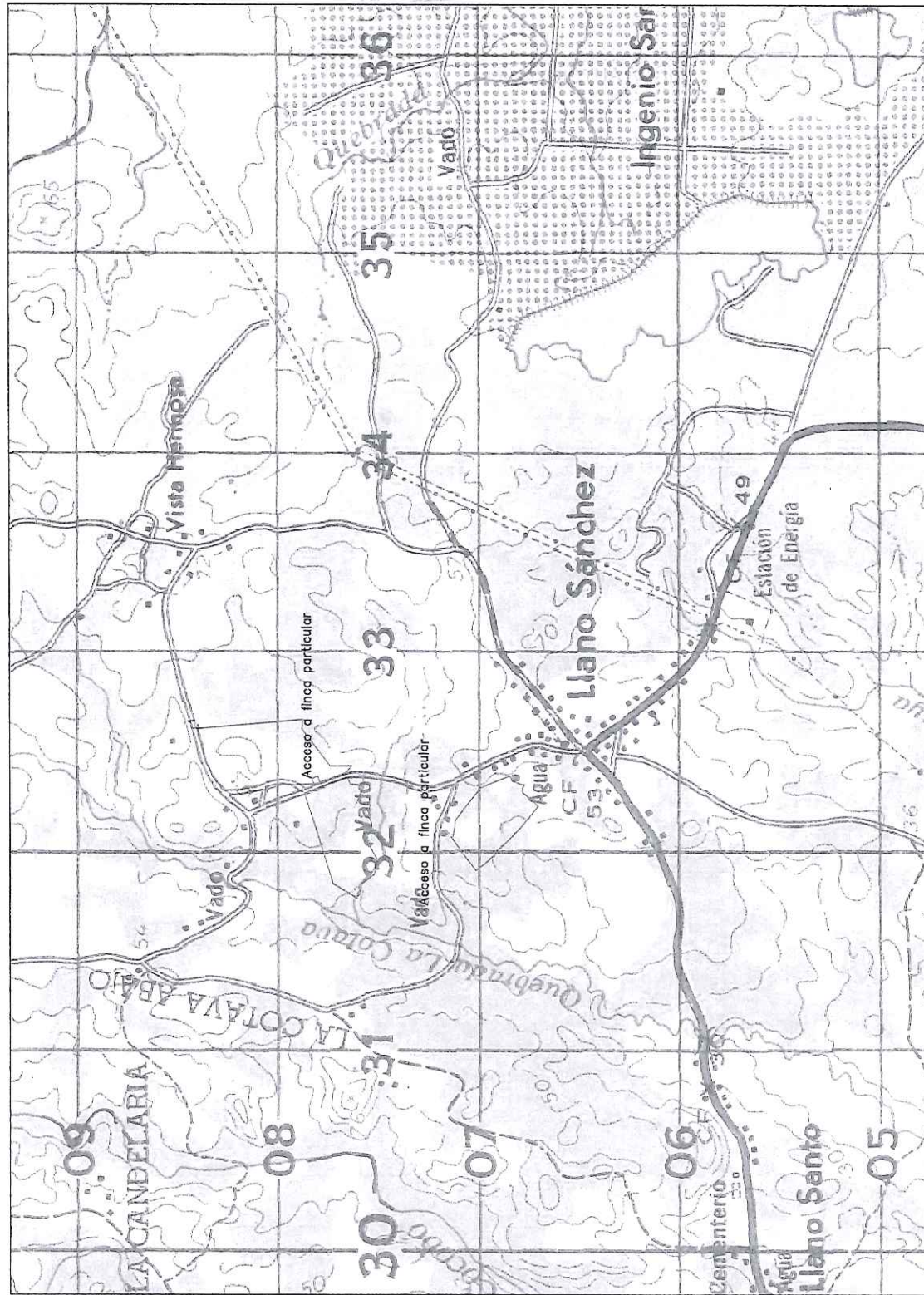


Planta Fotovoltaica "Llanos"
19.8 MW. Coclé, Panamá

-465-

6 PLANOS

- 6.1 Plano de localización
- 6.2 Plano de situación
- 6.3 Esquema unifilar de conexión SET
- 6.4.1 Unifilar para conexión ETESA
- 6.4.2 Unifilar para conexión EDEMET
- 6.5 Servidumbres



Como queda reflejado en el presente Plano justificativo el Parque Fotovoltaico Los Llanos no requiere del plano a escala mínima de 1:10,000 que describe las servidumbres requeridas ya que el acceso al mismo se realizará a través de vías públicas existentes.

Las parcelas de los señores Diógenes Antonio Pinzon Quesada, Hector Omar Aranda Vasquez y Hnos Gozalez Torres lindan directamente con la carretera que unen los municipios de Llano Sanchez y La Cotaba.

- FINCA PARTICULAR
- CAMINO PARTICULAR
- CAMINO PÚBLICO

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19.8 MW EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, DISTRITO DE AGUA DULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE - PANAMÁ	
SDR ENERGY PANAMA	
Avenida Paseo del Mar, Edificio Allamir del Este - Costa del Este Ciudad de Panamá - Panamá	
ESCALA: 1:10000	FORMATO: A1
FECHA: 18/08/14	
SERVIDUMBRES Y PARCELARIO	
DIBUJADO: F. JIMENEZ	
PLANO N° 06	