



ANEXOS

CENTRAL MAJES SOLAR 20T

DENOMINACIÓN	CENTRAL MAJES SOLAR 20T
EMPRESA CONCESIONARIA	GRUPO T SOLAR GLOBAL S.A.
TECNOLOGÍA	Solar Fotovoltaica – Módulos Fijos
UBICACIÓN	Departamento: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: Majes Altitud: 1.680 msnr
DATOS TÉCNICOS	Potencia Instalada: 20MW Punto de Oferta: Barra de Repartición 138 kV Cantidad de Módulos Fotovoltaicos: 55704 (Módulos de 350, 370, 390 y 410 W) Cantidad de Centros de Transformación: 16(1 250 kW c/u) Nivel de Tensión de Transformadores Secos: 0,3/23 kV (1,4 MVA) Cantidad de Inversores: 32(625 kW c/u) Tensión de Entrada a Inversores (1Ø): 0,5 - 0,825 kV– DC (Corriente Continua) Tensión de Salida de Inversores (3Ø): 0,3 kV– AC (Corriente Alterna) Factor de Planta: 21,5%
DATOS DE CONTRATO	Firma de Contrato: 31.03.2010 Puesta en Operación Comercial (POC): 31.10.2012 Energía Anual Ofertada: 37630 MWh Precio de la Energía Ofertado: 2225 Ctsv US\$/kWh



Plano de Ubicación



Disposición Final de Módulos Fotovoltaicos

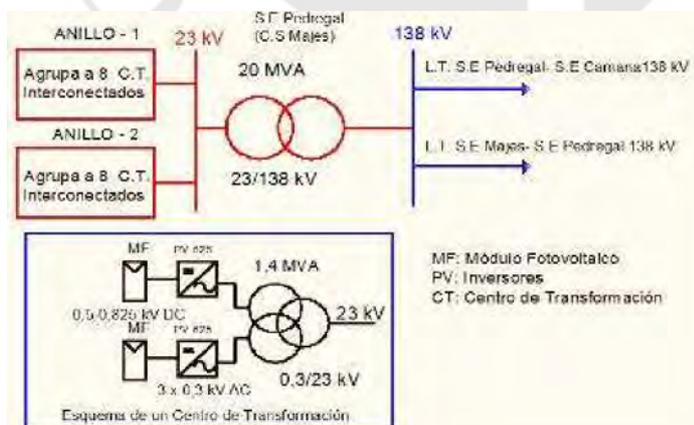
INFORMACIÓN RELEVANTE

- La central está constituida por 55 704 módulos fotovoltaicos de capa fina con potencias de 350, 370, 390y 410W, todos ellos orientados hacia el Norte y con una inclinación de 15° sobre la horizontal.
- La central consta de 16 Centros de Transformación (C.T.) de 1,25 MW c/u; cada C.T. está equipada con 2 Inversores de 625 kW c/u. Existen 2 Anillos en 23 kV (Anillos 1 y 2, cada Anillo agrupa 8 C.T.). Desde c/u de los 2 Anillos se alimenta al Transformador de interconexión al SEIN de 20 MVA (2B/138 kV).
- La radiación solar máxima en la zona del proyecto, esto es, en las Pampas de Majes es de 724 W/m².
- Mediante R.M. N° 244-2011-MEM/DM del 23.05.2011 se otorgó la Concesión Definitiva de Generación, a favor de GTS Majes S.A.C.
- Con R.S. N° 020-2012-EM del 02.02.2012 se otorgó la Concesión Definitiva de Transmisión, a favor de GTS Majes S.A.C.
- La S.E. Majes Solar (S.E. Pedregal) alimenta a la Barra Principal de 138 kV. A dicha Barra llega la L.T. 138 kV S.E. Majes (SEIN) - S.E. Majes Solar; y de dicha Barra parte la L.T. 138 kV S.E. Majes Solar (138 kV) - S.E. Camaná (SEIN).
- Mediante R.M. N° 227-2012-MEM/DM se aprobó la modificación de la Puesta en Operación Comercial del 30.06.12 al 31.10.2012.
- La Puesta en operación Comercial se dio el 31.10.2012.
- La C.S. Majes actualmente está entregando al Sistema Interconectado Nacional una potencia de 20 MW (al medio día).
- El periodo de generación diario es de 06:30 a 17:30 horas aproximadamente.
- Monto de Inversión: 73,6 MM US\$



Centro de Transformación de Corriente Continua a Corriente Alterna

ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN



Transformador de Potencia 20 MVA, 23/138 kV (S.E. Central Majes Solar (S.E. Pedregal))



CENTRAL MAJES SOLAR 20T

DENOMINACIÓN	CENTRAL MAJES SOLAR 20T
EMPRESA CONCESIONARIA	GRUPO T SOLAR GLOBAL S.A.
TECNOLOGÍA	Solar Fotovoltaica – Módulos Fijos
UBICACIÓN	Departamento Arequipa Provincia Caylloma Distrito Majes Altitud 1 680 msnm
DATOS TÉCNICOS	Potencia Instalada 20 MW Punto de Oferta Barra de Repartición 138 kV Cantidad de Módulos Fotovoltaicos 55 704 (Módulos de 350, 370, 390 y 410 W) Cantidad de Centros de Transformación 16 (1 250 kW c/u) Nivel de Tensión de Transformadores Secos 0,3/23 kV (1,4 MVA) Cantidad de Inversores 32 (625 kW c/u) Tensión de Entrada a Inversores (1Ø) 0,5 - 0,825 kV- DC (Corriente Continua) Tensión de Salida de Inversores (3Ø) 0,3 kV- AC (Corriente Alterna) Factor de Planta 21,5%
DATOS DE CONTRATO	Firma de Contrato 31.03.2010 Puesta en Operación Comercial (POC) 31.10.2012 Energía Anual Ofertada 37 630 MWh Precio de la Energía Ofertado 22,25 Ctps US\$/kWh

INFORMACIÓN RELEVANTE

- La central está constituida por 55 704 módulos fotovoltaicos de capa fina con potencias de 350, 370, 390 y 410W, todos ellos orientados hacia el Norte y con una inclinación de 15° sobre la horizontal.
- La central consta de 16 Centros de Transformación (C.T.) de 1,25 MW c/u; cada C.T. está equipada con 2 Inversores de 625 kW c/u. Existen 2 Anillos en 23 kV (Anillos 1 y 2, cada Anillo agrupa 8 C.T.). Desde c/u de los 2 Anillos se alimenta al Transformador de interconexión al SEIN de 20 MVA (23/138 kV).
- La radiación solar máxima en la zona del proyecto, esto es, en las Pampas de Majes es de 724 W/m².
- Mediante R.M. N° 244-2011-MEM/DM del 23.05.2011 se otorgó la Concesión Definitiva de Generación, a favor de GTS Majes S.A.C.
- Con R.S. N° 020-2012-EM del 02.02.2012 se otorgó la Concesión Definitiva de Transmisión, a favor de GTS Majes S.A.C.
- La S.E. Majes Solar (S.E. Pedregal) alimenta a la Barra Principal de 138 kV. A dicha Barra llega la L.T. 138 kV S.E. Majes (SEIN) - S.E. Majes Solar; y de dicha Barra parte la L.T. 138 kV S.E. Majes Solar (138 kV) - S.E. Camaná (SEIN).
- Mediante R.M. N° 227-2012-MEM/DM se aprobó la modificación de la Puesta en Operación Comercial del 30.06.12 al 31.10.2012.
- La Puesta en operación Comercial se dio el 31.10.2012.
- La C.S. Majes actualmente está entregando al Sistema Interconectado Nacional una potencia de 20 MW (al medio día).
- El periodo de generación diario es de 06:30 a 17:30 horas aproximadamente.
- Monto de Inversión: 73,6 MM US\$



Plano de Ubicación



Disposición Final de Módulos Fotovoltaicos

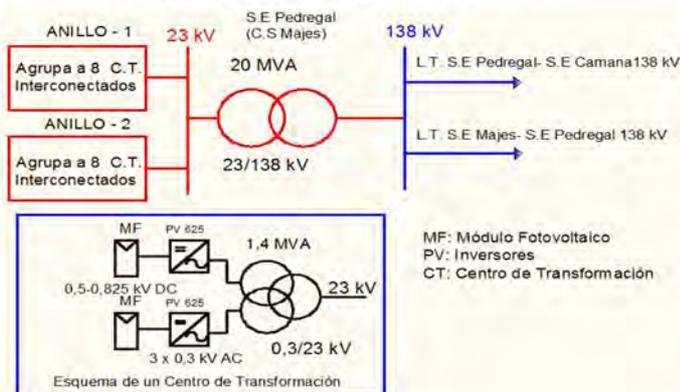


Centro de Transformación de Corriente Continua a Corriente Alterna



Transformador de Potencia 20 MVA, 23/138 kV (S.E. Central Majes Solar (S.E. Pedregal))

ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN



CENTRAL PANAMERICANA SOLAR

DENOMINACIÓN	PANAMERICANA SOLAR
EMPRESA CONCESIONARIA	PANAMERICANA SOLAR S.A.C.
TECNOLOGÍA	Solar Fotovoltaica – Módulos Móviles
UBICACIÓN	Moquegua Departamento Provincia Distrito Altitud
DATOS TÉCNICOS	Potencia Instalada Punto de Oferta Cantidad de Módulos Fotovoltaicos Cantidad de Seguidores Solares Cantidad de Centros de Transformación (C.T.) Nivel de Tensión de Transformadores de C.T. Cantidad de Inversores Tensión de Entrada a Inversores (1Ø) Tensión de Salida de Inversores (3Ø) Factor de Planta
DATOS DE CONTRATO	Firma de Contrato Puesta en Operación Comercial (POC) Energía Anual Ofertada Precio de la Energía Ofertado



Plano de Ubicación



Instalación de Módulos Fotovoltaicos

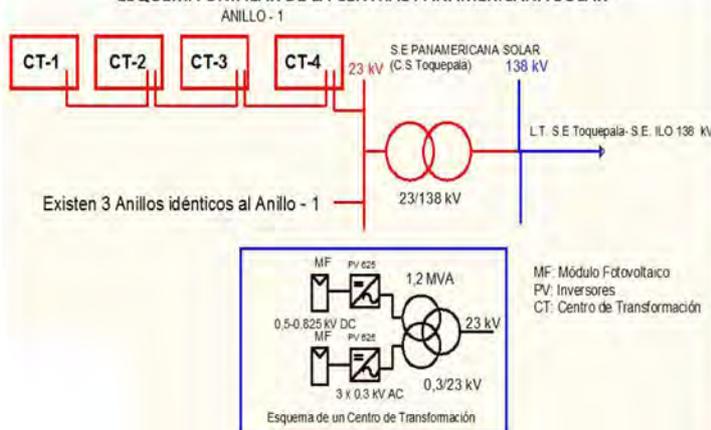


Instalación de Seguidor Solar



- INFORMACIÓN RELEVANTE**
- La Central se ubica en el km 1.190 de la Panamericana Sur en los distritos El Algarrobal y Moquegua.
 - La Central utiliza el potencial lumínico del sol para generar electricidad limpia y renovable (Los módulos fotovoltaicos capturan la potencia del sol y la transforman en electricidad).
 - La central está constituida por 72 000 Módulos Fotovoltaicos de 290 W pico c/u, todos ellos de estructura metálica en acero galvanizado. La estructura está anclada sobre pilotes circulares de hormigón. La central está equipada con 174 sistemas de seguimiento solar.
 - La central consta de 16 Centros de Transformación (C.T.) de 1,25 MW c/u; cada C.T. está equipada con 2 Inversores de 625 kW c/u. Existen 4 Anillos en 23 kV (cada Anillo agrupa 4 C.T.); desde c/u de los 4 Anillos se alimenta al Transformador de 20 MVA (23/138 kV).
 - La Concesión Definitiva de Generación se otorgó mediante Resolución Ministerial N° 272-2011-MEM/DM del 22.06.2011.
 - El 08.07.2012 el MINEM mediante R.S. N° 075-2012-EM otorgó la Concesión Definitiva de Transmisión para la L.T. 138 kV Planta de Generación Solar Panamericana Solar 20TS – Derivación L.T. CT Ilo – S.E. Toquepala. La fecha de Puesta en Operación Comercial se modificó del 30.06.2012 al 31.12.2012.
 - La Puesta en operación Comercial se dio el 31.12.2012.
 - La Central actualmente está entregando al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional una potencia de 16 MW.
 - El periodo de generación diario es de 06:00 a 17:30 horas aproximadamente.
 - Monto de Inversión: 94,588 MM US\$

ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL PANAMERICANA SOLAR



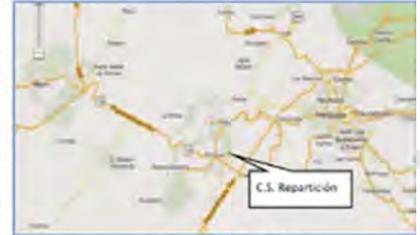
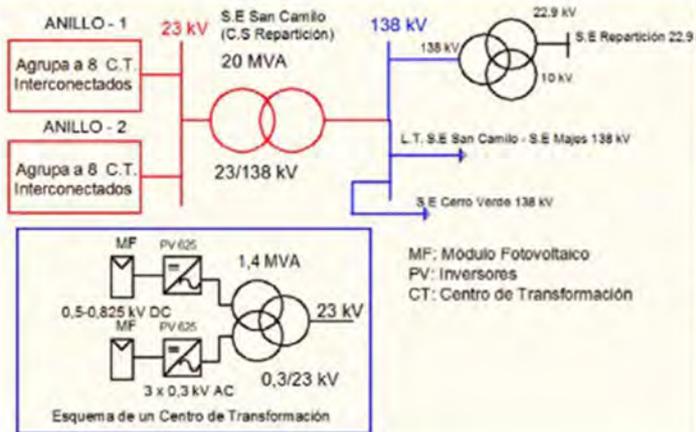
CENTRAL SOLAR REPARTICIÓN 20T

DENOMINACIÓN	CENTRAL SOLAR REPARTICIÓN 20T
EMPRESA CONCESIONARIA	GRUPO T SOLAR GLOBAL S.A.
TECNOLOGÍA	Solar Fotovoltaica – Módulos Fijos
UBICACIÓN	Departamento: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: La Joya Altitud: 1 187 msnm
DATOS TÉCNICOS	Potencia Instalada: 20 MW Punto de Oferta: Barra de Repartición 138 kV Cantidad de Módulos Fotovoltaicos: 55 704 (Módulos de 350, 370, 390 y 410 W) Cantidad de Centros de Transformación: 16 (1 250 kW c/u) Nivel de Tensión de Transformadores Secos: 0,3/23 kV-1,4 MVA Cantidad de Inversores: 32 (625 kW c/u) Tensión de Entrada a Inversores (1Ø): 0,5 - 0,825 kV – DC (Corriente Continua) Tensión de Salida de Inversores (3Ø): 0,3 kV – AC (Corriente Alterna) Factor de Planta: 21,4%
DATOS DE CONTRATO	Firma de Contrato: 31.03. 2010 Puesta en Operación Comercial (POC): 31.10.2012 Energía Anual Ofertada: 37 440 MWh Precio de la Energía Ofertado: 22,3 Ctsv. US\$/kWh

INFORMACIÓN RELEVANTE

- La central está constituida por 55 704 módulos fotovoltaicos de capa fina con potencias de 350, 370, 390 y 410 W, todos ellos orientados hacia el Norte y con una inclinación de 15° sobre la horizontal.
- La central consta de 16 Centros de Transformación (C.T.) de 1,25 MW c/u; cada C.T. está equipada con 2 Inversores de 625 kW c/u. Existen 2 Anillos en 23 kV (Anillos 1 y 2, cada Anillo agrupa 8 C.T.) Desde c/u de los 2 Anillos se alimenta al Transformador de 20 MVA (23/138 kV).
- La radiación solar máxima en la zona del proyecto, esto es, en la localidad de San José es de 724 W/m².
- Mediante R.M. Nº 243-2011-MEM/DM del 23.05.2011 se otorgó la Concesión Definitiva de Generación.
- Con R.S. Nº 035-2012-EM del 23.02.2012 se otorgó la Concesión Definitiva de Transmisión, ambas a favor de GTS Majes S.A.C.
- Mediante R.M. Nº 228-2012-MEM/DM se aprobó la modificación de la Puesta en Operación Comercial del 30.06.12 al 31.10.2012.
- La Puesta en operación Comercial se dio el 31.10.2012.
- La central actualmente está entregando al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional una potencia de 20 MW (al medio día).
- El periodo de generación diario es de 06:30 a 17:30 horas aproximadamente.
- Monte de Inversión: 73,5 MM US\$

ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN



Plano de Ubicación



Instalación de Módulos Fotovoltaicos



Circuito de Salida (A.C.) de Inversores (3Ø)



Transformador de Potencia 20 MVA, 23/138 kV



CENTRAL TACNA SOLAR

DENOMINACIÓN	CENTRAL TACNA SOLAR
EMPRESA CONCESIONARIA	TACNA SOLAR S.A.C.
TECNOLOGÍA	Solar Fotovoltaica – Módulos Móviles
UBICACIÓN	
Departamento	Tacna
Provincia	Tacna
Distrito	Tacna
Altitud	560 msnm
DATOS TÉCNICOS	
Potencia Instalada	20 MW
Punto de Oferta	Barra Los Héroes 66 kV
Cantidad de Módulos Fotovoltaicos	74 988 (290 W pico c/u)
Cantidad de Seguidores Solares	182
Cantidad de Centros de Transformación (C.T.)	16 (1,25 MW c/u)
Nivel de Tensión de Transformadores de C.T.	0,3/23 kV (1,25 MVA)
Cantidad de Inversores	32 (625 kW c/u)
Tensión de Entrada a Inversores (1Ø)	0,5 - 0,825 kV – DC (Corriente Continua)
Tensión de Salida de Inversores (3Ø)	0,3 kV – AC (Corriente Alterna)
Factor de Planta	26,9%
DATOS DE CONTRATO	
Firma de Contrato	31.03. 2010
Puesta en Operación (POC)	31.10.2012
Energía Anual Ofertada	47 196 MWh
Precio de la Energía Ofertado	22,5 Cts. US\$/kWh



Plano de Ubicación



Módulos Solares Instalados



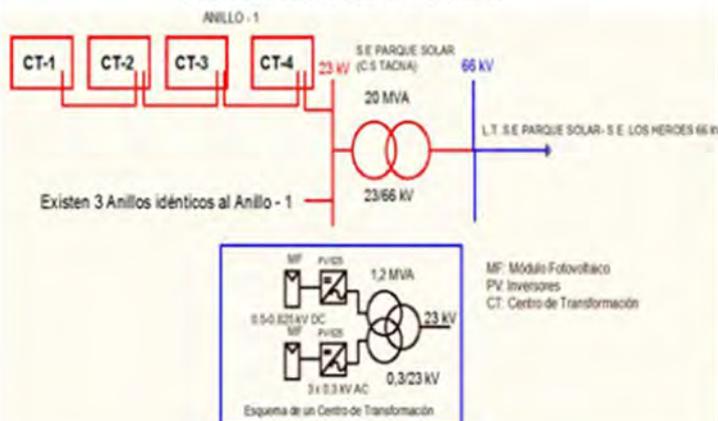
Seguidor Solar



INFORMACIÓN RELEVANTE

- La central está constituida por 74 988 Módulos Fotovoltaicos de 290 W pico c/u, todos ellos de estructura metálica en acero galvanizado. La estructura está anclada sobre pilotes circulares de hormigón. La Central está equipada con 182 sistemas de seguimiento solar.
- La central consta de 16 Centros de Transformación (C.T.) de 1,25 MW c/u; cada C.T. está equipada con 2 Inversores de 625 kW c/u. Existen 4 Anillos en 23 kV (cada Anillo agrupa 4 C.T.). Desde c/u de los 4 Anillos se alimenta al Transformador de 20 MVA (23/66 kV).
- La línea de transmisión 66 kV (5,4 km) conecta la C.S. Tacna (S.E. Parque Solar) con la S.E. Los Héroes del SEIN.
- Mediante R.M. N° 299-2011-MEM/DM del 04.07.2011 se otorgó la Concesión Definitiva de Generación.
- Con R.S. N° 025-2012-EM del 08.02.2012 se otorgó Concesión Definitiva para desarrollar la actividad de transmisión eléctrica a favor de GTS Tacna Solar S.A.C.
- Mediante R.M. N° 231-2011-MEM/DM del 11.05.2011, se autorizó la modificación de Contrato, estableciendo como nueva fecha para la Puesta en Operación Comercial para el 31.10.2012.
- La Puesta en Operación Comercial se dio el 31.10.2012.
- La C.S. Tacna actualmente está entregando al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional una potencia de 16 MW.
- El periodo de generación diario es de 06:00 a 17:30 horas aproximadamente.
- Monto de Inversión: 94,6 MM US\$

ESQUEMA UNIFILAR DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN



CENTRAL SOLAR INTIPAMPA (40 MW)

EMPRESA CONCESIONARIA	ENGIE ENERGÍA PERÚ S.A.	
DESCRIPCIÓN	La central tendrá una capacidad de 40 MW, que se obtendrá mediante la instalación de 138 120 módulos fotovoltaicos de 320 W. La conexión al SEIN se realizará a través de una derivación tipo "PI" de la L.T. 138 kV S.E. Moquegua - S.E. Mill Site.	
UBICACIÓN	Departamento: Moquegua Provincia: Mariscal Nieto Distrito: Moquegua Altitud: 1 410 msnm	
DATOS DE LA CENTRAL	Potencia Instalada: 40 MW N° de Módulos en serie: 30 Tipo de Módulos: Policristalino Potencia de Módulos: 320 – 325 W N° de Inversores: 18 Tipo de Inversores: - Potencia de Inversores: 2,35 MVA Tensión de Salida de Inversores: 0,66 kV - AC Tipo de Estructura: Seguidor horizontal de 1 eje Ángulo de Seguimiento: 55° N° de Centros de Transformación: - Potencia por Centro de Transfor.: 4,7 MVA Relación de Transformación: 0,66/22,9 kV	
DATOS DEL TRANSFORMADOR	T1 Potencia Nominal: 50 MVA Relación de Transformación: 22.9/138 kV Marca: Por definir Año de Fabricación: -	
DATOS DE CONTRATO		HITOS
Tipo de Contrato	Suministro RER (4ta Subasta)	Cierre Financiero: 14.02.2017 (si)
Firma de Contrato	17.05.2016	Llegada de Equipos: 14.05.2017 (si)
Energía Ofertada	108,40 GWh/año	Inicio de Obras: 11.03.2017 (si)
Precio de la Energía Ofertada	48,50 US\$/MWh	Inicio de Montaje: 31.05.2017 (si)
Puesta en Operación Comercial	31.12.2017	POC: 31.12.2017
INFORMACIÓN RELEVANTE	<ul style="list-style-type: none"> La Concesión definitiva para desarrollar la actividad de generación eléctrica en la futura central de 40 MW, fue otorgada por el MINEM mediante R.M. N°312-2017-MEM/DM del 24.07.2017. Mediante Carta COES/D/DP-851-2017 del 20.07.2017, el COES aprobó el Estudio de Operatividad del proyecto. El proyecto cuenta con Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), para la Planta Fotovoltaica y Línea de Transmisión. Las Obras civiles se iniciaron el 11.03.2017. Se realiza excavaciones manuales y con maquinaria, que permiten afrontar la presencia de rocas que producen daños en las excavadoras Se encuentra en el lugar de la obra el suministro de estructuras, el equipamiento electromecánico y transformador de potencia. Se continúa con el montaje de los trackers, celdas de inversores y el tendido de cables subterráneos. El avance físico es de 70%. La POC está prevista para el 31.12.2017. El monto de inversión aproximado será de 52,3 MM US\$, según lo indicado por la concesionaria. El principal factor de frenaje de la obra son los hallazgos de restos arqueológicos en la zona de trabajos y demoras en el desaduanaje de equipos. Tensiones comunitarias, la cantidad de personal no calificado de centros poblados cerca de la obra no está en línea con la demanda. Condición es del subsuelo roca dura. 	



Ubicación



Inversores en sitio

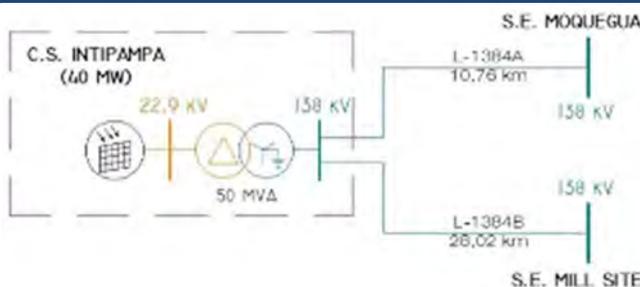


Perfiles para estructura soporte de módulos



Fundaciones de equipos de subestación

DIAGRAMA UNIFILAR



CENTRAL SOLAR RUBÍ (144,48 MW)

EMPRESA CONCESIONARIA	ENEL GREEN POWER PERÚ S.A.		
DESCRIPCIÓN	La central tendrá una capacidad de 144,48 MW, que se obtendrá mediante la instalación de 560880 módulos fotovoltaicos de 320 W. La conexión al SEIN se realizará a través de la L.T. 220 kV S.E. Rubí - S.E. Montalvo, de simple circuito de 21,51 km.		
UBICACIÓN	Departamento: Moquegua Provincia: Mariscal Nieto Distrito: Moquegua Altitud: 1 410 msnm		
DATOS DE LA CENTRAL	Potencia Instalada: 144,48 MW N° de Módulos en serie: 30 Tipo de Módulos: Reisen Potencia de Módulos: 320 W N° de Inversores: 164 Tipo de Inversores: Fimer R11015TL Potencia de Inversores: 1,025 MVA Tensión de Salida de Inversores: 0,4 kV - AC Tipo de Estructura: Seguidor Horizontal de 1 eje Ángulo de Seguimiento: 45° N° de Centros de Transformación: 41 Potencia por Centro de Transfor.: 3,524 MW Relación de Transformación: 0,4/33 kV		
DATOS DEL TRANSFORMADOR	T1	T2	
Potencia Nominal	70/90 MVA	70/90 MVA	
Relación de Transformación	33/220 kV	33/220 kV	
Marca	Por definir	Por definir	
Año de Fabricación	-	-	
DATOS DE CONTRATO	HITOS		
Tipo de Contrato	Suministro RER (4ta Subasta)	Cierre Financiero	15.12.2015 (sí)
Firma de Contrato	17.05.2016	Llegada de Equipos	18.08.2017 (sí)
Energía Ofertada	415,00 GWh/año	Inicio de Obras	30.11.2016 (sí)
Precio de la Energía Ofertada	47,98 US\$/MWh	Inicio de Montaje	31.05.2017 (sí)
Puesta en Operación Comercial	31.03.2018	POC	31.03.2018
INFORMACIÓN RELEVANTE	<ul style="list-style-type: none"> La Concesión Definitiva para desarrollar la actividad de generación eléctrica en la futura central de 144,48 MW, fue otorgada por el MINEM mediante R.M. N° 328-2017-MEM/DM del 26.07.2017. Mediante Carta COES/D/DP-720-2016 del 21.07.2016, el COES aprobó el Estudio de Pre Operatividad del proyecto. Mediante R.D. N° 0196-2016-MEM/DGAAE del 22.06.2016, la DGAAE aprobó la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto. El proyecto cuenta con Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) aprobado por el Ministerio de Cultura para las áreas de Planta Fotovoltaica, camino de acceso a la planta fotovoltaica, línea de transmisión y caminos de acceso a las torres de la Línea de Transmisión. Las obras civiles se iniciaron el 30.11.2016. A la fecha se culminó con el montaje de los paneles solares; instalación de los centros de transformación (casetas de inversores y transformadores 0,4/33 kV-3,5 MW) e instalación del transformador de potencia. El 31.10.2017, el COES autoriza la Conexión para las Pruebas de Puesta en Servicio de la "Central Solar Fotovoltaica Rubí". El inicio de pruebas End to End para el Sistema de Transmisión está previsto para el 07.11.2017. De ser satisfactorias las pruebas en la línea y luego de la integración al SEIN se iniciarán las pruebas con carga de todos los componentes de la central. El avance físico global es de 90%. La POC está prevista para el 31.03.2018. El monto de inversión aproximado será de 165 MM US\$, según lo indicado por la concesionaria. Se superó los factores de frenaje que surgieron al inicio de la obra, ejecutándose la obra a la fecha con un ritmo normal de trabajo y adelantado con referencia al cronograma aprobado. 		
DIAGRAMA UNIFILAR			



Ubicación



Montaje de paneles



Llegada a puerto de los transformadores

