



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 1
Versión 1

**INFORME PARÁMETROS DE PARTIDA Y DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS UNIDAD 02**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. OBJETIVO.....	4
2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	4
3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS.....	6
4. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL.....	7
5. MÍNIMO TÉCNICO.....	8
6. PARÁMETROS DE PARTIDA Y DETENCIÓN.....	9
6.1. Antecedentes Operacionales	9
6.2. Parámetros de Partida	9
6.3. Parámetros de Detención.....	12
7. CONCLUSIONES.....	13
8. ANEXOS	14
ANEXO A – DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL.....	16
ANEXO B – INFORMACIÓN TÉCNICA TURBINA	17
ANEXO C – INFORMACIÓN TÉCNICA GENERADOR	18
ANEXO D – DIAGRAMA UNILINEAL ELÉCTRICO	19
ANEXO E – Carta DE 04975-18	20

RESUMEN EJECUTIVO

La central Los Guindos, ubicada en la comuna de Cabrero, Región del Bío-Bío, es una central de respaldo compuesta por dos turbinas de combustión idénticas de 135 MW cada una. A la fecha, ambas unidades operan en modo ciclo abierto con combustible diésel.

La generación eléctrica es inyectada al Sistema Interconectado en la S/E Charrúa 220 kV.

Conforme resolución de la CNE, las empresas generadoras deberán determinar e informar a la Dirección de Operación, los Parámetros de Partida y Detención (PPD) de sus unidades generadoras en conformidad a las disposiciones del Anexo Técnico “Determinación de Parámetros para los Procesos de Partida y Detención de Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS) – Resolución exenta N°375.

El Mínimo Técnico de la unidad generadora en conformidad con su normativa ambiental vigente es 65 MW. Los Parámetros de Partida se determinan según el valor de Mínimo Técnico antes indicado, y se informan detalladamente en el Capítulo 7 – Conclusiones.

1. OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo informar y respaldar los Parámetros de Partida y Detención de la Los Guindos Unidad 02, ubicada en la comuna de Cabrero, Región del Bío-Bío, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico "Determinación de Parámetros de Partida y Detención de Unidades Generadoras" de la NTSyCS.

2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Definiciones

Mínimo Técnico	Según el Anexo Técnico, se entenderá por Mínimo Técnico la potencia activa bruta mínima con la cual una unidad puede operar en forma permanente, segura y estable inyectando energía al SI en forma continua.
Mínimo Técnico Ambiental	Mínimo Técnico que permite garantizar el cumplimiento de los límites de emisiones que aplican a la unidad en cuestión.
Unidad	Unidad Generadora (turbina de combustión acoplada a su respectivo generador eléctrico)
Proceso de partida	El proceso de partida de una unidad generadora es aquel que permite llevar la unidad desde el estado apagado hasta su condición de operación a Mínimo Técnico, inyectando energía al SI de manera segura y estable. Al término de este proceso, la unidad generadora se considerará en servicio.
Proceso de detención	El proceso de detención de una unidad generadora es aquel que permite que la unidad deje de entregar energía al sistema, partiendo del punto de operación a Mínimo Técnico hasta quedar en estado apagado. En el caso de unidades térmicas, corresponde al proceso que permite que la unidad deje de entregar energía al sistema y alcance los distintos estados definidos por la Empresa Generadora, hasta llegar a detener por completo los procesos térmicos y alcanzar su estado apagado.
Condición Fuera de Servicio	Se entenderá que una unidad generadora se encuentra fuera de servicio cuando ésta deja de inyectar energía y se encuentra desconectada del SI, verificando dicha condición a través del estado de su interruptor principal.
Estado Apagado	Se entenderá que una unidad generadora se encuentra en estado apagado, cuando la unidad está completamente detenida. Para el caso de centrales térmicas, el estado apagado se entenderá cuando la unidad se encuentra completamente detenida y sin ningún proceso térmico en funcionamiento.

Abreviaciones

CEMS	Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones
CNE	Comisión Nacional de Energía
DS 13	Decreto Supremo n°13, establece norma de emisión para centrales termoeléctricas
GE	General Electric
MP	Material Particulado
MT	Mínimo Técnico
MTA	Mínimo Técnico Ambiental
ND	No Disponible
NTSyCS	Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
S/E	Subestación Eléctrica
SI	Sistema Interconectado
TG1	Los Guindos Unidad 01
TG2	Los Guindos Unidad 02

3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS

Los documentos aplicables para la determinación del Mínimo Técnico, son los siguientes:

- | | |
|----|---|
| 1. | Anexo Técnico: Determinación de Parámetros de Partida y Detención de Unidades Generadoras |
| 2. | DS N°13 Norma de Emisiones para Centrales Termoeléctricas |
| 3. | Resolución Calificación Ambiental del proyecto "Ampliación Central Térmica Los Guindos"
Resolución Exenta N°236/2017 |
| 4. | Registros Operacionales |
| 5. | Manuales de Operación del Fabricante |
| 6. | Informe Mínimo Técnico Los Guindos Unidad 01 y Unidad 02 |

4. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La central Los Guindos es una central térmica compuesta por dos turbinas de combustión en ciclo abierto. En la Tabla 1 se indican las características principales de la Unidad 02 y en la Figura 1 una vista general.

Central Los Guindos Unidad 02	Información	Observación
Turbina de Combustión	GE 9E.03	Modo ciclo abierto
Potencia Nominal	135 MW	--
Sistema de Combustible	Dual: Diésel / Gas Natural	A la fecha opera sólo con Diésel
Velocidad Nominal	3.000 rpm	--
Sistema de Control	Speedtronic Mark VIe	--
Control de Emisiones	Diésel: Inyección Agua Demi	--
Chimenea	35 m	--
Medio de Partida	Motor Eléctrico 1.1MVA-6.6kV	--
Generador Eléctrico	9A5 -160MVA-15kV-50 Hz	--
Punto de Conexión al SI	S/E Charrúa-220kV-PañoJ20	--

Tabla 1: Características Central Los Guindos.

Las emisiones de los gases de ambas unidades son medidas en forma continua a la salida de la chimenea, a través del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).



Figura 1: Los Guindos Unidad 02.

En los Anexos A, B y C se incluye documentación técnica de la central y unidad.

5. MÍNIMO TÉCNICO

De acuerdo al informe de Mínimo Técnico (CTLG-IT-001/19) de la unidad Los Guindos Unidad 02, y considerando que la unidad idéntica Los Guindos TG1 en la Carta de Aceptación de Mínimo Técnico DE 04975-18 (adjunta en Anexo E), el Mínimo Técnico de Los Guindos Unidad 01 en conformidad al Anexo Técnico es de 30 MW y en conformidad a su normativa ambiental vigente el mínimo técnico ambiental es de 65 MW.

En ese sentido se utilizará el Mínimo Técnico Ambiental para la definición de los parámetros de partida y detención.

6. PARÁMETROS DE PARTIDA Y DETENCIÓN

De acuerdo al Artículo 6 del Anexo Técnico, se deberá informar los siguientes parámetros:

- Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de partida.
- Energía eléctrica consumida durante el proceso de partida.
- Tiempo requerido para el proceso de partida.
- Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de detención.
- Energía eléctrica consumida durante el proceso de detención.
- Tiempo requerido para el proceso de detención.
- Tiempo mínimo de operación antes de poder detenerse, una vez concluido un proceso de partida.

Estos valores deberán informarse desglosados por periodos, según corresponda.

6.1. Antecedentes Operacionales

De los registros operacionales de Los Guindos TG2, se tienen los siguientes parámetros de interés.

Parámetro	Valor	Referencia
Potencia Nominal	135 MW	Fabricante
Mínimo Técnico	30 MW	Informe Mínimo Técnico Los Guindos Unidad 02
Mínimo Técnico Ambiental	65 MW	Informe Mínimo Técnico Los Guindos Unidad 02
Consumos Auxiliares	1 MW	A carga máxima.
Consumo Específico Neto	253 kg/MWh	Al 100% de carga

Tabla 2: Parámetros operacionales de la central

6.2. Parámetros de Partida

Los parámetros de partida son determinados a partir de los antecedentes operacionales informados por la central y respaldados por las recomendaciones del fabricante.

Para Los Guindos Unidad 02 no es necesario definir distintos escenarios de partida (frío, tibio y caliente). Por lo tanto se define un único tipo de partida.

Proceso de Partida

El proceso de partida se compone de las secuencias indicadas en la siguiente tabla:

Secuencia de Actividades

-
1. Solicitud de Arranque (Despacho)

 2. Check List de Pre Arranque

 3. Orden de Arranque

 4. Puesta En Servicio Sistema De Aceite

 5. Puesta En Servicio Giro Lento

 6. Ventilación Compartimiento Turbina

 7. Arranque Bomba Combustible

 8. Arranque Motor de Partida

 9. Impulso inicial hasta 3000 rpm

 10. Sincronización (5 MW spinning reserve)

 11. Incremento de carga de 5 MW a 65 MW (Mínimo Técnico Ambiental)

 12. Incremento de carga de MT Ambiental a Pmax
-

Tabla 3: Secuencia de Arranque TG.

En la Figura 1 se muestra un registro de potencia, frecuencia y consumo de combustible durante un proceso de partida.

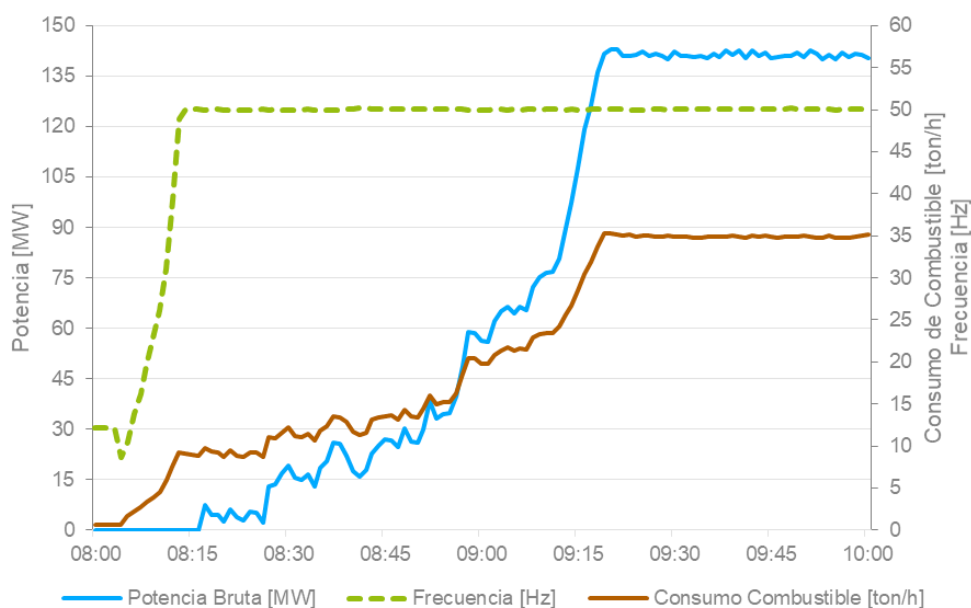


Figura 2: Registro de partida Unidad 02 (02/06/19).

En la Tabla 4, se indican los parámetros de partida.

Parámetros Proceso de Partida	Desde Inicio hasta Sincronización	Desde Sincronización hasta alcanzar MT	Desde MT a Potencia Nominal
Tiempo [min]	25	5	7
Consumo de Combustible Diésel [ton]	1,5	10,2	7,0
Energía Eléctrica Consumida [kWh]	420	830	330

Tabla 4: Parámetros del Proceso de Partida Central Los Guindos.

Tiempo Mínimo de Operación

Una vez finalizado el proceso de partida, la unidad debe mantenerse en operación durante **4 horas** antes de iniciar un proceso de detención. Esto es una recomendación del fabricante para estabilizar térmicamente el espacio entre ruedas de la turbina.

6.3. Parámetros de Detención

Los parámetros de detención son determinados a partir de los antecedentes operacionales informados por la central, y respaldados por las recomendaciones del fabricante.

Proceso de Detención

El proceso de detención se compone de las siguientes etapas:

Secuencia de Actividades

1. Solicitud de Detención
2. Orden de Detención
3. Reducción de carga desde Pmax a MT Ambiental
4. Reducción de carga MT Ambiental a 5 MW
5. Desincronización (5 MW)
6. Velocidad Nominal sin carga
7. Puesta en servicio Giro Lento
8. Giro Lento (180 rpm) hasta Detención Final

Tabla 5: Secuencia de detención TG.

En la Figura 3 se muestra un registro de potencia, frecuencia y consumo de combustible durante un proceso de detención.

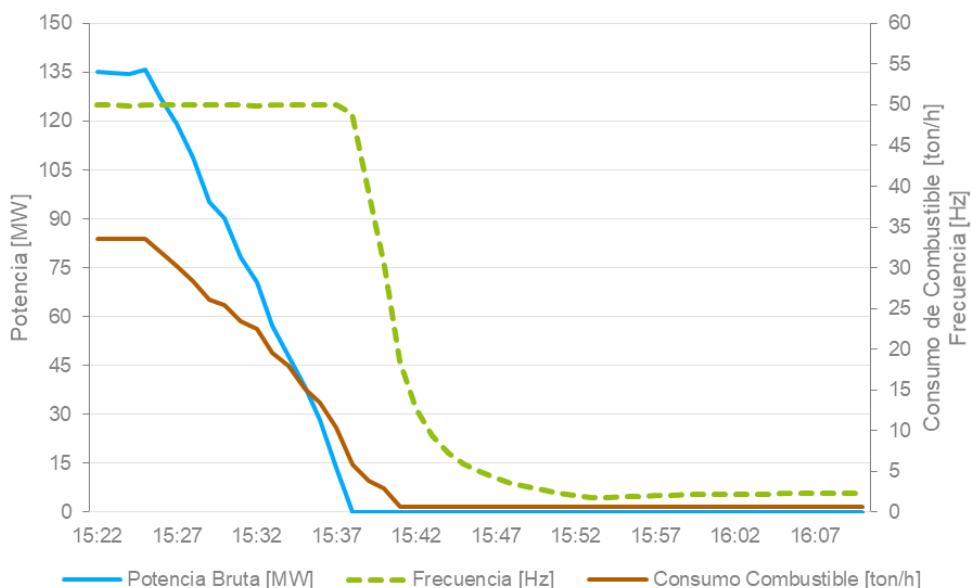


Figura 3: Registro de detención Unidad 02 (02/06/19).

La Tabla 6 resume los parámetros de detención de Los Guindos Unidad 02.

Parámetros Proceso de Detención	Desde Potencia Nominal hasta MT	Desde MT hasta desconexión	Desde desconexión hasta detención final
Tiempo [min]	10	5	30
Consumo de Combustible Diésel [ton]	4,0	1,5	0,5
Energía Eléctrica Consumida [kWh]	170	80	500

Tabla 6: Parámetros de Detención Central Los Guindos.

7. CONCLUSIONES

La central Los Guindos es una central cuyo principal propósito es dar respaldo al Sistema Interconectado. El Mínimo Técnico de la Unidad 02 considerando limitaciones ambientales es 65 MW.

En la Tabla 7 se indican los parámetros de partida y en la Tabla 8 los parámetros de detención.

Parámetros Proceso de Partida	Desde Inicio hasta Sincronización	Desde Sincronización hasta alcanzar MT	Desde MT a Potencia Nominal
Tiempo [min]	25	5	7
Consumo de Combustible Diésel [ton]	1,5	10,2	7,0
Energía Eléctrica Consumida [kWh]	420	830	330

Tabla 7: Parámetros de Partida Los Guindos Unidad 02.

Una vez finalizado el proceso de partida, la unidad debe mantenerse en operación durante 4 horas antes de iniciar un proceso de detención. Esto es una recomendación del fabricante para estabilizar térmicamente el espacio entre ruedas de la turbina.

Parámetros Proceso de Detención	Desde Potencia Nominal hasta MT	Desde MT hasta desconexión	Desde desconexión hasta detención final
Tiempo [min]	10	5	1440 ⁽¹⁾
Consumo de Combustible Diésel [ton]	4,0	1,5	No Aplica
Energía Eléctrica Consumida [kWh]	170	80	500

Tabla 8: Parámetros de Detención Los Guindos Unidad 02.

Nota: Los datos informados fueron obtenidos a partir de informaciones y antecedentes suministrados por Los Guindos y sitio web oficial del Coordinador Eléctrico Nacional.

8. ANEXOS

ANEXO A – DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

ANEXO B – INFORMACIÓN TÉCNICA TURBINA

ANEXO C – INFORMACIÓN TÉCNICA GENERADOR

ANEXO D – DIAGRAMA UNILINEAL ELÉCTRICO

¹ 24 horas es el tiempo mínimo establecido por recomendación del fabricante, que considera la temperatura mínima requerida en modo virador.



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 15
Versión 1

ANEXO E – CARTA DE 04975-18



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 16
Versión 1

ANEXO A – DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El nombre del Proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental corresponde a “Ampliación Central Térmica Los Guindos”, en adelante, el Proyecto.

1.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Nombre	Los Guindos Generación SPA
R.U.T.	76.284.294-7
Dirección	Avenida Del Parque 4160, Torre A, Piso 3, Huechuraba, Santiago.
Fono	(02) 2 5711500

1.1.3 ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nombre	René Fernández Weisser.
R.U.T.	22.192.843-1
Dirección	Avenida Del Parque 4160, Torre A, Piso 3, Huechuraba, Santiago.
Fono	(02) 2 5711500
E-mail	rene.fernandez@inprolec.cl

1.1.4 ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE ANTE EL SEA

Nombre	Adolfo Fernández Weisser.
R.U.T.	22.366.296-K
Dirección	Avenida Del Parque 4160, Torre A, Piso 3, Huechuraba, Santiago.
Fono	(02) 2 5711500
E-mail	adolfo.fernandez@inprolec.cl

En el Anexo 1-1 se entregan los antecedentes legales que acreditan la información mencionada.

1.1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Los Guindos Generación SPA, desarrolló el proyecto “Turbina de Respaldo los Guindos” que consiste en una turbina a gas y se localiza en la localidad de Charrúa, Comuna de Cabrero, Región del Biobío. Esta se encuentra en operación comercial desde el 31 de Julio de 2015 en la modalidad de respaldo, es decir, opera cuando al Sistema Interconectado Central (en adelante SIC) así lo requiera, y fue aprobada mediante la Resolución Exenta N°191 de fecha 23 de Junio de 2008 que califica favorablemente el proyecto y cuenta con sus permisos sectoriales vigentes para operación.

La central térmica “Turbina de Respaldo los Guindos” (en adelante, Central), genera en la actualidad 132 MW, y tiene la capacidad de operar tanto con petróleo diésel como con gas natural, lo que se conoce como combustión dual. Sin embargo, por la escasez de gas natural, la turbina ha operado hasta el momento solo con combustible diésel, y en periodos que promedian los 5 a 6 días al año.

En la búsqueda de abastecer la creciente demanda de energía, nace el proyecto “Ampliación Central Térmica Los Guindos” (en adelante, el Proyecto), el cual busca ampliar sus instalaciones y aumentar su capacidad nominal de 132 MW a 404 MW. Para lograr esto se construirá una segunda unidad de

generación dual (132 MW nominal) y una turbina a vapor (140 MW nominal), la cuales sumadas a la unidad existente, completará el ciclo combinado de generación eléctrica o también llamado ciclo cerrado. La operación del sistema con ciclo cerrado es factible únicamente si se utiliza gas natural como combustible, de esta forma la Central dejaría de operar en la modalidad de respaldo para operar como turbina de base, operando hasta 350 días al año.

Inicialmente está contemplado utilizar petróleo diésel, y luego que se restablezca el abastecimiento de gas a la región, se utilizará este como combustible, aumentando la eficiencia de la generación eléctrica. Por lo tanto, la operación de ciclo cerrado se llevará a cabo únicamente cuando se opere con combustible gas natural. En caso de utilizar combustible diésel, la modalidad de operación será de ciclo abierto, es decir, no se operaría la turbina a vapor.

Producto de la combustión del gas o petróleo diésel, se generarán emisiones a la atmósfera compuestas principalmente por Material Particulado (MP_{10} y $MP_{2,5}$), Dióxido de Nitrógeno (NO_2) y Dióxido de Azufre (SO_2), contenidas en el flujo de gases de las chimeneas de las turbinas. De la misma forma, se generarán residuos líquidos producto de las operaciones y uso doméstico, las cuales serán descargadas a través del ducto actual de descarga de RILes hacia el Canal Los Guindos.

1.1.6 TIPOLOGÍA DE INGRESO

La Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por la Ley N° 20.417) señala que los proyectos o actividades indicados en su artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental.¹ Por su parte, el Reglamento en su artículo 2 señala que se entiende por *“modificación de proyecto o actividad”* la *“realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto ya ejecutado, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”*.² Según esto, las modificaciones a un proyecto o actividad existente sólo deberán someterse al SEIA en la medida en que constituyan *“cambios de consideración”*. Por otra parte, el mismo Reglamento en su artículo 3 establece precisiones respecto a la magnitud de un proyecto o actividad, o

¹ Artículo 8 Ley N° 19.300

² Artículo 2 letra d) del Reglamento del SEIA



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 17
Versión 1

ANEXO B – INFORMACIÓN TÉCNICA TURBINA

3. Performance Data

3.1 Guaranteed Performance

3.1.1 Natural Gas

Measurement	Value
Net Output (base)	130 111 kW
Net Heat rate (base)	10 476 kJ/kWh

Heat Rate = Fuel Gas Consumption (LHV) / Output (kW)

3.1.2 Liquid Fuel

Measurement	Value
Net Output (base)	133 082 kW
Net Heat rate (base)	10 868 kJ/kWh

Heat Rate = Fuel Gas Consumption (LHV) / Output (kW)

3.1.3 Basis for Unit Performance

The performance guarantees listed above are given at the generator terminals and based on the scope of equipment supply as defined in the proposal and as stated for the following operating conditions and parameters:

Measurement	Value
Atmospheric pressure mbar	1013.5
Ambient temperature °C	15
Relative humidity %	60
Inlet system pressure drop mm H ₂ O	70
Outlet static pressure @ ISO condition mm H ₂ O	139.5
Liquid fuel temperature °C	27
Liquid fuel heating value (LHV) kJ/kg	43 000
Gas Fuel temperature °C	27
Gas Fuel heating value (LHV) kJ/kg	47 633
Combustion system type	Dry Low NO _x
Water injection flow kg/h**	22 843
Grid frequency Hz	50 Hz

Seismic design criteria*	Compliant with UBC97: Zone 4 Occupancy category 1.25 Soil type Sd.
--------------------------	---

* Seismic design criteria and specific seismic parameters shall be discussed and agreed upon. In principle, GE will adopt its standard and proven design.

** This value is for provided for reference only.

- A. The liquid fuel is in compliance with Seller's Liquid Fuel Specification GEI-41047 last revision and with the design basis of this proposal. The gas fuel shall be in compliance with Seller's Gas Fuel Specification GEI-41040 last revision and with the design basis of this proposal.
- B. Gas turbine is operating at steady state base load
- C. Base load is defined as the gas turbine operating on temperature control with IGV set at the scheduled base load position
- D. Tests to demonstrate guaranteed performance shall be conducted in accordance with the ASME Modified Performance Test Procedure as defined in Seller's GEK-107551
- E. Performance is measured at the generator terminals and includes allowances for excitation power and the equipment shaft-driven by gas turbine normally in operation
- F. Guarantees are based on new and clean condition of the gas turbine. New and clean condition is defined by the following:
 - The gas turbine has less than 200 fired hours for natural gas and/or liquid fuel
 - The gas turbine has been subjected to an offline water/detergent wash within 25 hours of the performance test
- G. Performance curves for both the turbine and generator are included the Performance Curves chapter of this proposal. From these curves it is possible to determine estimated performance at conditions differing from those listed in the above Design Basis table. These performance curves are provided for reference only and do not constitute performance guarantees at any conditions other than those listed in the performance guarantee section. An additional set of site-specific curves will be issued at the time of the performance test to which the measured performance from test conditions will be corrected.
- H. Compressor air extraction from gas turbine = 0
- I. Guarantees are based on the calculated amount of diluent injection shown in the above Design Basis table. The actual amount of diluent injection as determined during the field compliance test may be different, which will have an effect on the output and heat rate.

3.2 Emissions Guarantees

3.2.1 Natural Gas

Measurement	Guaranteed Value	Load Range %	Ambient Temperature (°C) range
NO _x @ 15% O ₂ (mg/Nm ³)	50	50-100	-3.3 to 33

3.2.2 Liquid Fuel

Measurement	Guaranteed Value	Load Range %	Ambient Temperature (°C) range
NO _x @ 15% O ₂ (mg/Nm ³)	120	50-100	-3.3 to 33
CO (mg/Nm ³)	25	80-100	-3.3 to 33
Particulates, filterable only (mg/Nm ³ , dry at 15% O ₂)	30	100	-3.3 to 33

3.2.3 Basis for Emissions Guarantees

- A. The customer liquid fuel is in compliance with Seller's Liquid Fuel Specification GEI-41047 last revision and with the design basis of this proposal. The customer gas fuel shall be in compliance with Seller's Gas Fuel Specification GEI-41040 last revision and with the design basis of this proposal.
- B. Testing and system adjustments are conducted in accordance with Seller's GEK-28172 last revision Standard Field Testing Procedure for Emissions Compliance.
- C. Atmospheric pressure = 1013.5 mbar
- D. NO_x and CO emissions are per gas turbine on a one hour average basis
- E. NO_x emissions for liquid fuel are based on a maximum fuel bound nitrogen of 0.015% by weight
- F. Fuel ash content = 0%
- G. GE testing will be conducted with gas turbine firing only, no duct burners
- H. Sulfur emissions are solely a function of the sulfur present in the incoming air and fuel flows. Sulfur emissions are not guaranteed since the gas turbine(s) have no influence on them.
- I. GE reserves the right to determine the emission rates on a net basis wherein emissions at the gas turbine inlet are subtracted from the measured exhaust emission rate if required to demonstrate guarantee rate
- J. Emissions from sources other than Gas Turbine are not included
- K. Gas turbine is operating with a steady state frequency and connected to the grid
- L. Bleed heating is scheduled for part load operation
- M. diluent injection used for emissions reduction : water for liquid fuel operation
- N. The Minimum emissions compliant load testing will be conducted at the ambient conditions that exist on the day of compliance testing

- O. Conditions for normal cubic meters (Nm³) are 0 °C (32 °F) and 760 mm (29.92126 inches) Hga. Conditions for standard cubic feet (SCF) are 68 °F and 14.696 psia
- P. In addition to previous basis, particulates guarantees are per the following:
- Q. Particulate emission guarantees are offered at base load only
- R. Particulates emissions are per gas turbine on a three-hour average basis
- S. GE will conduct the particulate compliance testing
- T. GE testing is conducted to demonstrate compliance with contractual guarantees. Customer is responsible to demonstrate the overall plant emission requirements to the appropriate authorities.
- U. Test procedures in the current issue of GEK-28172 must be followed with particular attention to GE preferred methods and method enhancements
- V. Particulates testing firm and laboratory must meet qualification criteria specified in GEK 28172.
- AA. In the event that the initial testing indicates failure to achieve Guaranteed levels, GE reserves the right to conduct any independent PM testing required to confirm initial findings and perform diagnostic analysis
- BB. Multiple Re-testing at owner's expense must be allowed, if required
- CC. Particulate emissions include only filterable (front half) particulates excluding sulfates and do not include condensable (back half) emissions.
- DD. Allowance for background ambient particulate levels must be included.



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 18
Versión 1

ANEXO C – INFORMACIÓN TÉCNICA GENERADOR

ESTIMATED GENERATOR DATA

Customer: INPROLEC
Station/Project: Los Guindos - 1 x 9E DF (2nd)
Generator Number: GG10684
Generator Type: A39 (9A5)

GENERATOR RATING

Data for Proposal No/Electrical Design: D296T65 NOV 21 2017

**ATB 2 165000 kVA 3000 RPM 15000 Volts 0.85 PF 0 psig (0 kPa) 40 °C Gas 140250 kW 6351 Amps
 379 Field Volts 557 Ft (170 m) Alt 0.5 SCR 50 Hz 3 Phase WYE Connection**

Exciter Rating

Type Brushless

417 kW 379 Volts 1100 D.C.Amps Field Amps @ Generator rated Load 975

<u>Total temperatures are guaranteed not to exceed:</u>	<u>Insulation Class</u>	<u>Temperature Rise</u>
Stator coils: 122 °C by embedded detector	Armature F	B
Field coils 120 °C by Resistance	Field F	B
Collector Gas Rise 20 °C by RTD		

COOLING WATER REQUIREMENTS @ GENERATOR RATING


Generator Output: 165000 kVA
 Loss to Coolers: 1786 kW
 Inlet Water Temperature: 36.3 °C
 Outlet Cold Gas Temperature 40 °C
 Coolant 15 % Ethylene Glycol
 Maximum Fouling Factor: 0.001 ft² hr °F/ Btu (0.1761 m² °K/ kW)
 Total Water Flow Required: 700 GPM (158.9 m³/hr) (total for all coolers)
 Coolant temperature Max 41.6 °C
 Head Loss Per Cooler: 23.5 Feet of Water (70.6 kPa)
 Maximum Operating Pressure: 125 psig (861.8kPa)

DIELECTRIC TESTS (Between coils and ground, 50/60 hertz AC for 1 min)

Stator 31000V
 Rotor 3660V

© 2017 GENERAL ELECTRIC COMPANY (USA)

All rights reserved. The information herein is Proprietary and Technically Exclusive content of the General Electric Company and/or its legitimate affiliates.

 GE Power	DOCUMENT TYPE: DATA SHEETS	REVISION -
	DOCUMENT TITLE: GENERATOR ELECTRICAL DATA 1193107 GTG	
CREATION DATE 2017-12-12	SHEET SIZE A	DRAWING NO 128T7646
		SHEET 2 of 14

REACTANCES (Per Unit):

	Direct Axis	Quadrature Axis
Saturated Synchronous	X _{dv} 2.05	X _{qv} 1.95
Unsaturated Synchronous	X _{di} 2.05	X _{qi} 1.95
Saturated Transient	X' _{dv} 0.210	
Unsaturated Transient	X' _{di} 0.220	X' _q 0.405
Saturated Sub transient	X'' _{dv} 0.145	X'' _{qv} 0.145
Unsaturated Sub transient	X'' _{di} 0.165	X'' _{qi} 0.165
Saturated Negative Sequence	X _{2v} 0.145	
Unsaturated Negative Sequence	X _{2i} 0.165	
Saturated Zero Sequence	X _{0v} 0.090	
Unsaturated Zero Sequence	X _{0i} 0.090	
Saturated Leakage Reactance	X _{lv} 0.115	
Unsaturated Leakage Reactance	X _{li} 0.125	

FIELD TIME CONSTANTS (Seconds @ 125 °C)

Open Circuit	T' _{d0} 10.5	T' _{q0} 0.65
Three Phase Short Circuit Transient	T' _{d3} 0.97	T' _q 0.13
Line To Line Short Circuit Transient	T' _{d2} 1.69	
Line To Neutral Short Circuit Transient	T' _{d1} 2.04	
Short Circuit Sub transient	T'' _d 0.031	T'' _q 0.031
Open Circuit Sub transient	T'' _{d0} 0.045	T'' _{q0} 0.086

ARMATURE DC COMPONENT TIME CONSTANTS (Seconds@ 100 °C)

Three Phase Short Circuit	T _{a3} 0.42
Line To Line Short Circuit	T _{a2} 0.42
Line To Neutral Short Circuit	T _{a1} 0.31

ARMATURE WINDING SEQUENCE RESISTANCES (Per Unit)

Positive	R ₁ 0.003
Negative	R ₂ 0.0152
Zero	R ₀ 0.0081

Reactance, Resistance and Time Constant data may be interpreted per IEEE 115, Part II.

The base reactance ("UNIT") is calculated by the armature kV squared / MVA.


Base reactance = 1.3636 Ohms

Rotor Short-Time Thermal Capacity, (I ₂) ² t	8 s
Turbine-Generator Combined Train Inertia, WR ²	477524 lb-ft ² (20123 kg-m ²)
Turbine-Generator Combined Inertia Constant, H	6.017 kW-s/kVA
Three Phase Armature Winding Capacitance	1.0444 μF
Armature Winding DC Resistance (Per Phase)	0.001753 Ω (100 °C)
Field Winding DC Resistance	0.349 Ω (125 °C)
Field Current At Rated Kva, Armature Voltage, & PF	975 A
Field Current At Rated Kva, Armature Voltage, 0 PF Lagging*	1141 A

(* For Systems Study Only - Not Allowable Operating Point)

© 2017 GENERAL ELECTRIC COMPANY (USA)

All rights reserved. The information herein is Proprietary and Technically Exclusive content of the General Electric Company and/or its legitimate affiliates.

 GE Power	DOCUMENT TYPE: DATA SHEETS	REVISION -
	DOCUMENT TITLE: GENERATOR ELECTRICAL DATA 1193107 GTG	
CREATION DATE 2017-12-12	SHEET SIZE A	DRAWING NO 128T7646
		SHEET 3 of 14

MACHINE SATURATION DATA


S/1.0 = 0.1206 Machine saturation may be calculated from the data of curves A and B of
 S/1.2 = 0.55 "ESTIMATED SATURATION AND SYNCHRONOUS IMPEDANCE CURVES".
 "S/1.0" is the field amp difference from B to A divided by the field amp of A at 1.0 pu voltage.

X/R RATIO

X/R = 112 X/R ratio equals "XPP/DV" * base reactance / armature DC resistance at 100 C

© 2017 GENERAL ELECTRIC COMPANY (USA)

All rights reserved. The information herein is Proprietary and Technically Exclusive content of the General Electric Company and/or its legitimate affiliates.

 GE Power	DOCUMENT TYPE: DATA SHEETS		REVISION -
	DOCUMENT TITLE: GENERATOR ELECTRICAL DATA 1193107 GTG		
CREATION DATE 2017-12-12	SHEET SIZE A	DRAWING NO 128T7646	SHEET 4 of 14

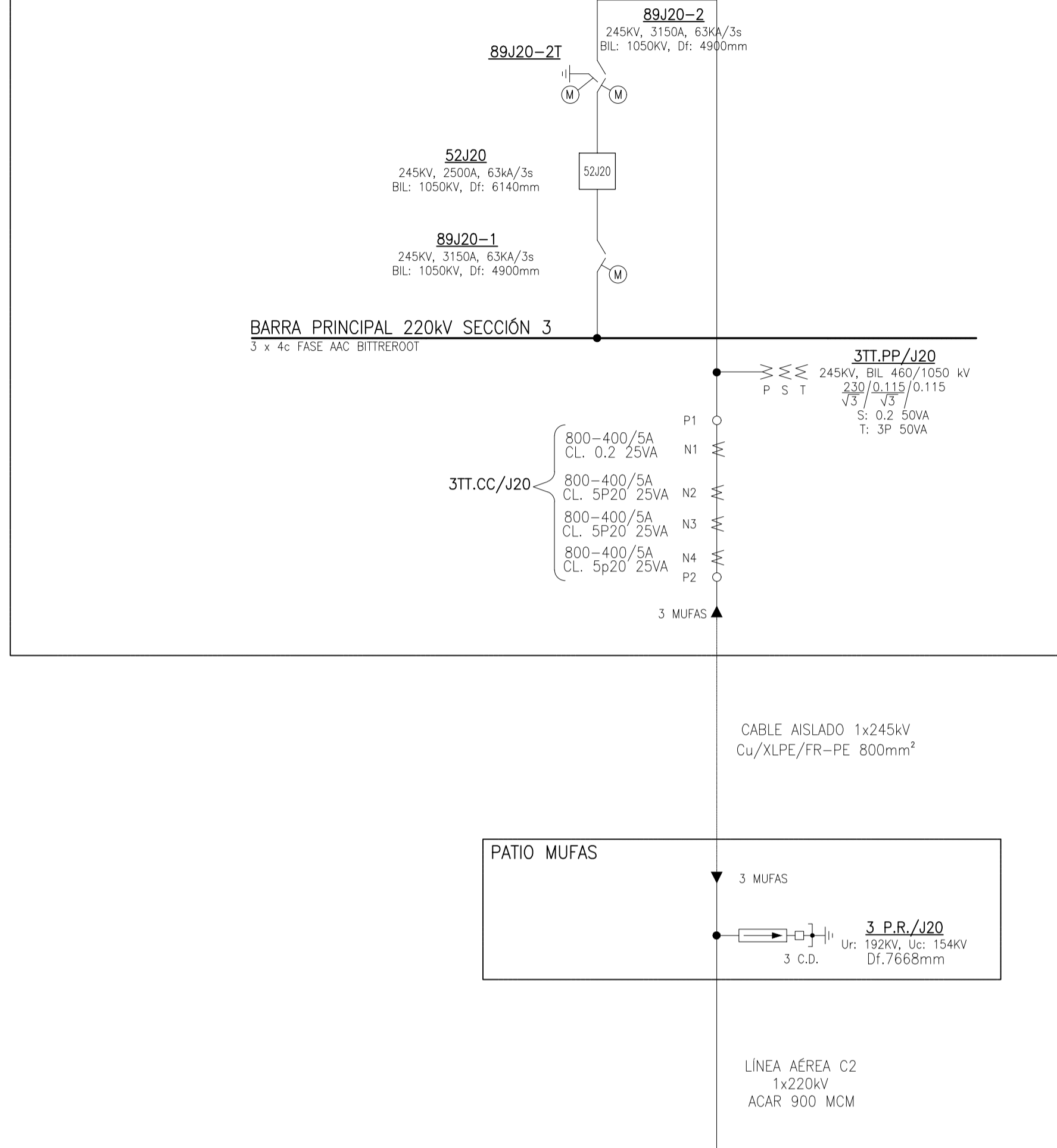


**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

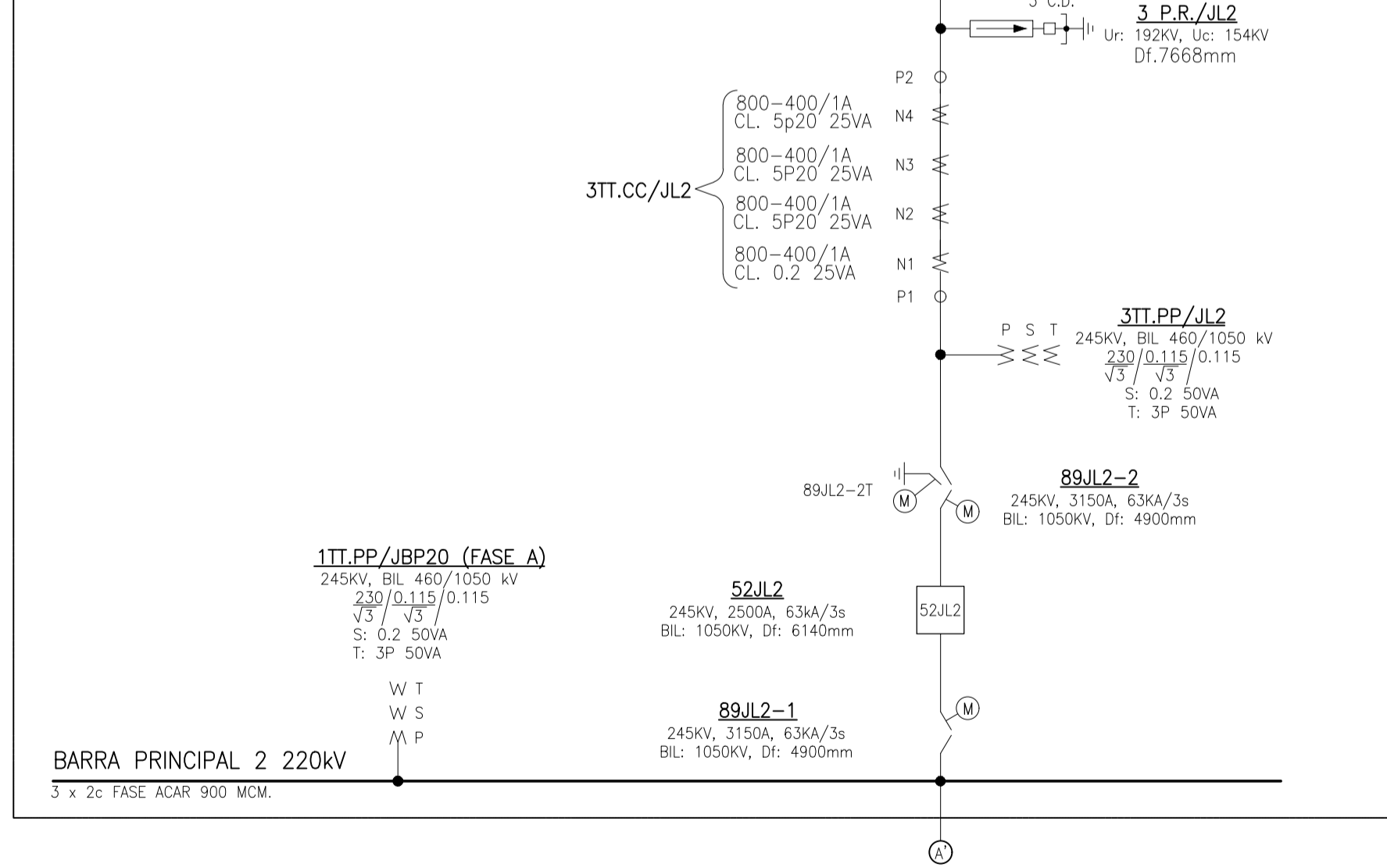
CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 19
Versión 1

ANEXO D – DIAGRAMA UNILINEAL ELÉCTRICO

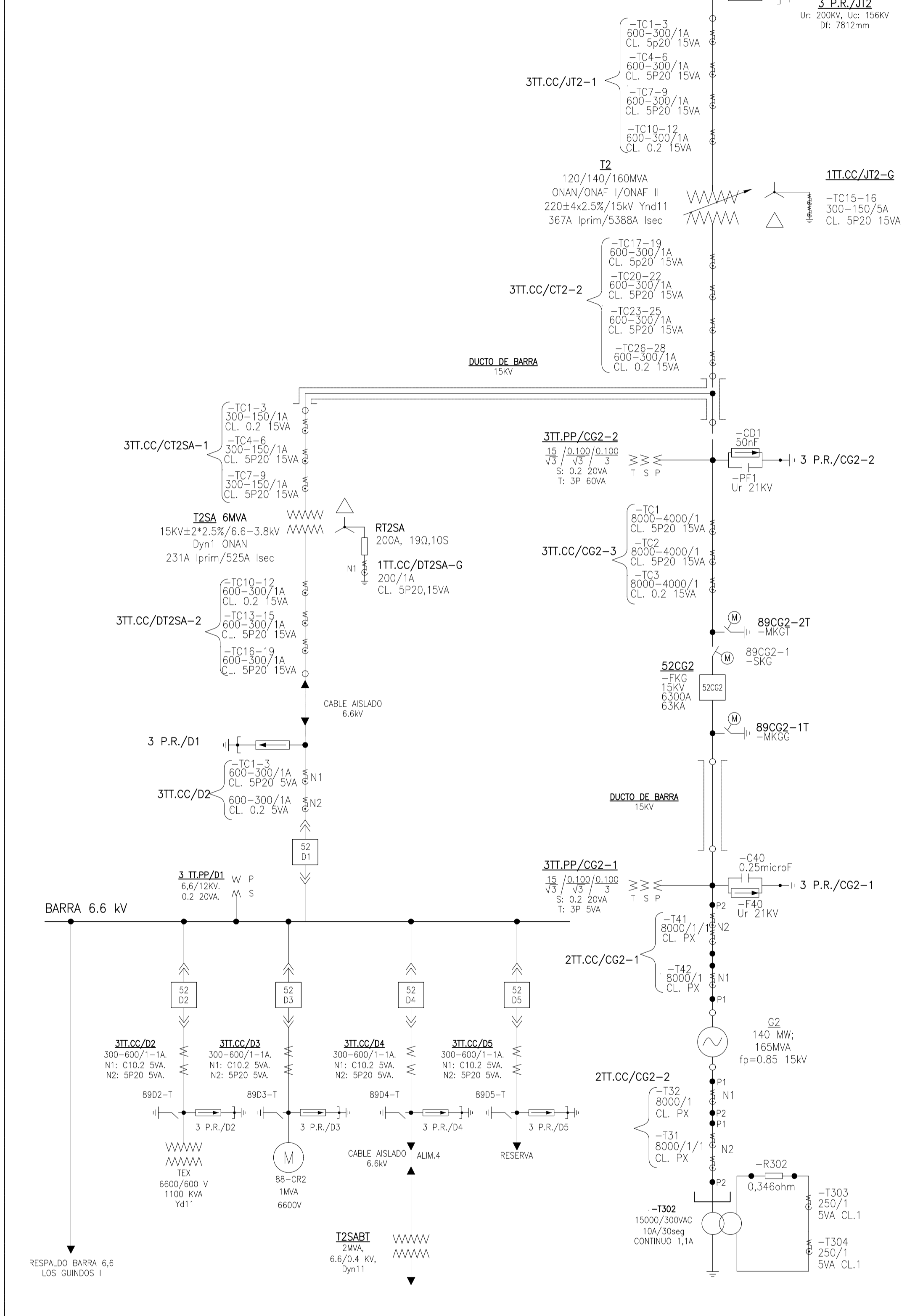
PATIO 220KV S/E CHARRÚA



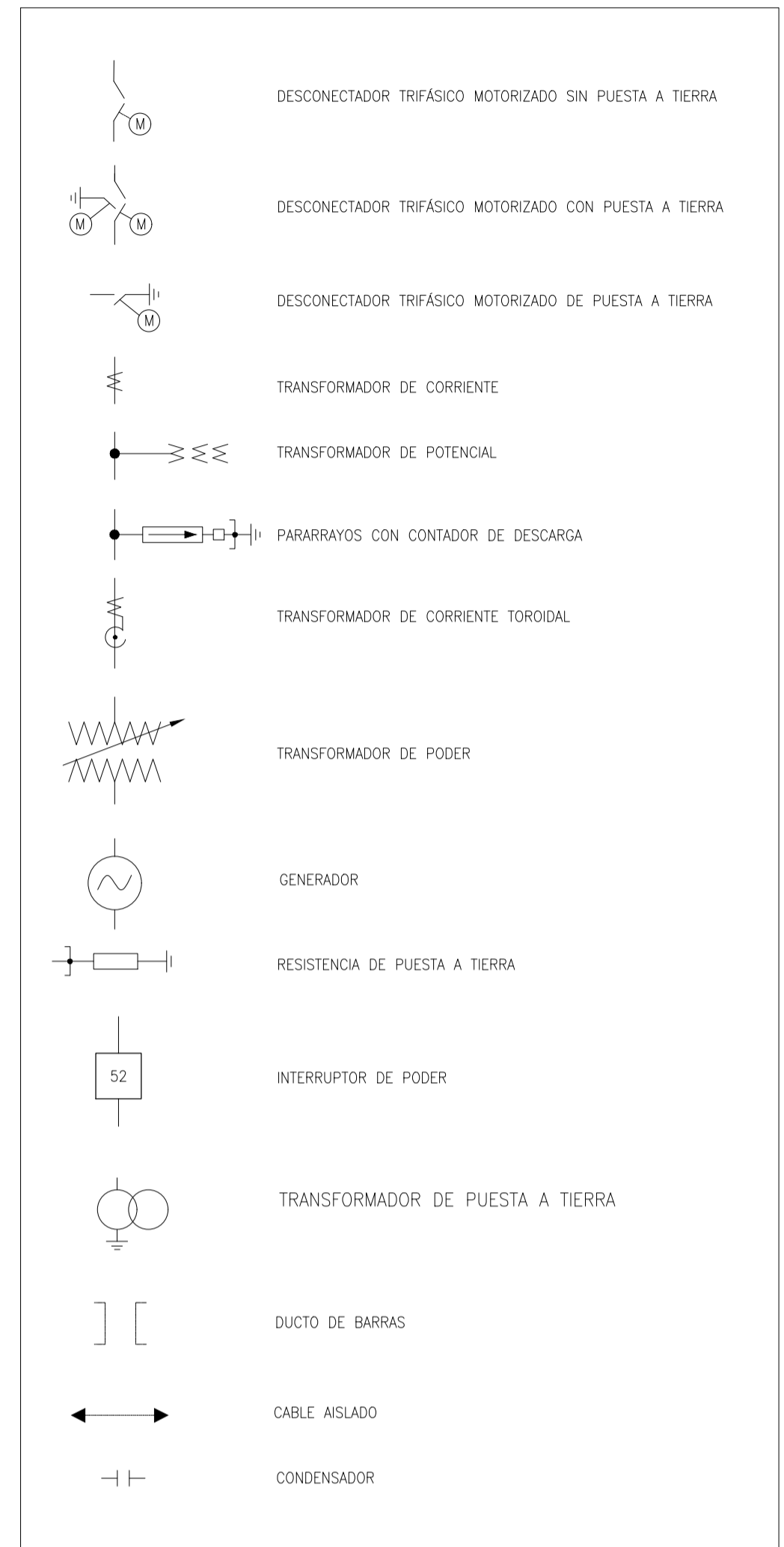
PATIO 220KV S/E LOS GUINDOS



CENTRAL LOS GUINDOS



SIMBOLOGÍA:



PLANOS REFERENCIA:

- CTLG-2430-E-DI-0001 - DIAGRAMA UNILINEAL PROYECTO MAESTRO
- CTLG-2430-E-DC-0001 - PLANO DE UBICACIÓN DE PROYECTO Y TRAZADO DE LINEA PLANTA
- CTLG-2432-E-DC-0001 - DISPOSICIÓN DE EQUIPOS SE LOS GUINDOS (PLANTA)
- CTLG-2434-E-DC-0001 - DISPOSICIÓN DE EQUIPOS PAÑO J20 SE CHARRUA (PLANTA Y CORTE)

N°	FECHA	MODIFICACIONES	EJEC	REV	APR
0	14/09/18	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	M.A.P.	J.A.M.	R.F.W.
C	24/01/18	EMITIDO PARA APROBACION DEL CLIENTE	L.A.S.	M.C.G.	R.F.W.
B	17/10/17	EMITIDO PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.H.G.	J.A.M.	R.F.W.
A	14/09/17	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	DHG	JAM	RFW



	INSTALACIÓN:	AMPLIACIÓN CENTRAL TÉRMICA LOS GUINDOS
		ÁREA GENERAL
DESCRIPCIÓN:	DIAGRAMA UNILINEAL PROYECTO	
PLANO N°	CTLG-2430-E-DI-0002	
DIBUJÓ:	PROYECTÓ:	REVISÓ:
D. HERNÁNDEZ	D. HERNÁNDEZ	J. AYALA
APROBÓ:	APROB. CLIENTE:	LÁMINA:
R. FERNÁNDEZ		1 de 1
REV:		0

El contenido técnico de este documento es propiedad intelectual de Inprolec S.A. Se prohíbe su reproducción, distribución o divulgación en cualquier formato digital, físico o electrónico sin el consentimiento escrito de Inprolec S.A. Si se necesita por favor, contactar a Inprolec S.A.



**INFORME PARAMETROS DE PARTIDA Y
DETENCIÓN
CENTRAL LOS GUINDOS
UNIDAD 02**

CÓDIGO:
CTLG-IT-002/19
Página 20
Versión 1

ANEXO E – Carta DE 04975-18

Santiago, 29 de octubre de 2018
DE 04975-18

Señores
Encargados
Empresas Coordinadas
Presente

Ref.: Aceptación del Mínimo Técnico de Central Termoeléctrica Los Guindos, del Coordinado Los Guindos Generación SpA.

[1] Carta DE 04641-18, Ref.: "Informe de Mínimo Técnico Central Termoeléctrica Los Guindos, del Coordinado Los Guindos Generación SpA", de fecha 4 de octubre de 2018.

De nuestra consideración:

En cumplimiento con lo establecido en el Artículo 11 del Anexo Técnico "Determinación de Mínimos Técnicos en Unidades Generadoras" de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, comunicamos a Ud. la aceptación por parte del Coordinador Eléctrico Nacional de los valores de Mínimo Técnico de central termoeléctrica Los Guindos, los que se justifican en el Informe Técnico publicado en la página web del Coordinador mediante la comunicación de la Ref. [1].

Se deja constancia que en el plazo establecido por el Artículo 10 del Anexo Técnico en aplicación, no se recibieron observaciones de coordinado alguno al Informe Técnico mencionado en el párrafo previo.

Considerando lo planteado, los valores de los parámetros de Mínimo Técnico de central Los Guindos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1: Parámetro de mínimo técnico central Los Guindos en conformidad al Anexo Técnico en aplicación

Central	Unidad	Combustible	Mínimo Técnico [MW]
Los Guindos	Los Guindos G1	Diésel	30

Tabla 2: Parámetro de mínimo técnico central Los Guindos en conformidad a su normativa ambiental vigente

Central	Unidad	Combustible	Mínimo Técnico [MW]
Los Guindos	Los Guindos G1	Diésel	65

En cumplimiento del Artículo 12 del Anexo Técnico antes mencionado, los valores de Mínimo Técnico de central Los Guindos, indicados en las tablas 1 y 2, entrarán en vigencia a partir de las 00:00 horas del día miércoles 31 de octubre de 2018.

El informe de mínimo técnico que contiene la justificación de los parámetros indicados anteriormente puede ser descargado en la siguiente ruta de la página web del Coordinador Eléctrico Nacional:

Inicio > Informes y Documentos > Parámetros operacionales de unidades generadoras y auditorías técnicas > Mínimo Técnico > Informes de Mínimos Técnicos Unidades Generadoras > Central Los Guindos

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.



Ernesto Huber J.
Gerente de Operación
Coordinador Eléctrico Nacional

c.c.:
Sr. Gabriel Flores – Encargado Los Guindos Generación SpA
SGA/DCO/DAO/SGO/CDN/CDS/SGP/DPRO/DTE/DPE/DAE/DIT/DPR/DCA