

**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

10 de Agosto de 2011.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
1.2. ANTECEDENTES.....	5
<b>2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A LA TRACCIÓN FERROVIARIA.....</b>	<b>6</b>
2.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MASPALOMAS.....	6
2.1.1. Electrificación en corriente continua, a 3 kV.....	6
2.1.2. Electrificación ferroviaria en corriente alterna, en sistema 1x25 kV.....	6
2.1.3. Electrificación ferroviaria en corriente alterna, en sistema 2x25 kV.....	7
2.2. ESCENARIOS OBJETO DE ESTUDIO.....	7
2.3. SIMULACIÓN DE LA LÍNEA.....	8
2.3.1. Sistema de tracción a 3.000 V – Corriente Continua.....	8
2.3.2. Sistema de tracción 1x25 kV – Corriente Alterna.....	9
2.3.3. Sistema de tracción 2x25 kV – Corriente Alterna.....	10
2.4. COMPARATIVA ECONÓMICA ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN.....	11
2.5. VIABILIDAD TÉCNICA DE LOS SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN. DESEQUILIBRIOS INTRODUCIDOS EN LA RED DE TRANSPORTE.....	14
2.6. PUNTOS DE CONEXIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA, SOBRE LA BASE DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA.....	18
<b>3. SUMINISTRO DE ENERGÍA DE LA INFRAESTRUTURA FERROVIARIA. CABLE/RED DE ALIMENTACIÓN A LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>20</b>
3.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	20
3.2. ANILLO DE ALIMENTACIÓN.....	21
3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RED/CABLE 66 KV O MIXTA 66/20 KV.....	23
<b>4. UBICACIONES DE LAS SUBESTACIONES DE TRACCIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>27</b>

<b>ANEXO I</b>	<b>ESTUDIO DE POTENCIA PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA FERROVIARIA SANTA CATALINA – MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>COMUNICACIONES CON REE</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>PREDIMENSIONAMIENTO DE LA RED/LINEA DE ALIMENTACIÓN DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>ESQUEMAS UNIFILARES DE LA RED/LINEA DE ALIMENTACIÓN</b>
<b>ANEXO V</b>	<b>PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS SUBESTACIONES DE TRACCIÓN</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto del presente documento, “Estudio de alternativas para el diseño de la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria” es el de llevar a cabo una evaluación y comparación de las diferentes soluciones técnicas existentes para la alimentación eléctrica a la línea ferroviaria que se construirá entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, de forma que la solución que finalmente se adopte resulte la mejor desde el punto de vista técnico, económico y social.

Cualquiera de las soluciones técnicas valoradas habrá de asumir las singularidades propias de los sistemas eléctricos insulares, de forma que se vigilará con especial celo el impacto potencial que la instalación de un sistema eléctrico de tracción ferroviaria pueda tener en la red eléctrica local, fomentando la generación de sinergias positivas entre las instalaciones eléctricas necesarias para el desarrollo del proyecto y las infraestructuras existentes en la isla.

Como complemento a las instalaciones eléctricas asociadas a la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, está contemplada la instalación de un parque de generación de energía eólica de 30 MVA de potencia instalada que asuma la potencia base de los consumos de la nueva infraestructura.

El parque eólico tiene como misión la alimentación de los consumos de la nueva infraestructura ferroviaria. Pero existirán intervalos de tiempo (periodos nocturnos,...), durante los cuales los consumos de la nueva infraestructura serán mínimos y habrá un exceso de potencia generada. Por tanto, cualquiera de las soluciones propuestas valorará tanto la necesidad de alimentar la totalidad de consumos de la nueva infraestructura con la necesidad de evacuar la potencia eléctrica generada en el parque eólico hacia la red de distribución de la isla. Es decir, la potencia generada por el parque eólico en cualquier instante y que no sea consumida por el sistema de tracción ferroviaria o los consumos asociados a la línea, debe tener una salida adecuada para su distribución en la red insular.

En el presente documento se tratan de abordar dos grandes puntos:

- Elección del sistema de electrificación.
- Definición de la red/línea de alimentación de las instalaciones (de tracción y resto de consumidores) de la nueva infraestructura.

En la primera parte del documento, se describirán los sistemas de electrificación ferroviaria existentes con sus ventajas e inconvenientes. Los sistemas de electrificación existente son tres:

- Alimentación en corriente alterna:
  - Sistema en 1 x 25 kV
  - Sistema en 2 x 25 kV

**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

- Alimentación en corriente continua.

Se realizará un estudio de potencia de las tres alternativas antes mencionadas a partir de la malla de tráfico facilitada con el escenario al 2028. Este estudio nos dará el número de subestaciones de tracción necesarias para cada una de las opciones, su ubicación aproximada, y su potencia demandada. En este estudio se analizará el funcionamiento de la línea en condiciones normales y en condiciones degradadas de alimentación eléctrica.

Posteriormente se realizará una comparativa técnica y económica de las diferentes soluciones; lo que nos dará la solución de electrificación de una de las tres opciones mencionadas.

Finalmente, se realizará estudio de potencia demanda de las tres alternativas antes mencionadas a partir de la malla de tráfico facilitada con el escenario inicial (2018). Este estudio nos dará potencia demandada por la instalación al principio de su puesta en servicio y servirá de base para el dimensionamiento del parque eólico que alimentará la nueva infraestructura. En este estudio se analizarán solamente el funcionamiento de la línea en condiciones normales. No tiene sentido el estudio del caso degradado pues la incidencia de averías en el sistema de potencia y su duración, aun no siendo predecible, se suponen bajas en comparación con el tiempo de funcionamiento normal.

En la segunda parte del documento, se realizará un predimensionamiento de la línea de de alta tensión que alimentará las subestaciones de tracción.

En primer lugar se evaluará los consumos de las diferentes instalaciones:

- Subestaciones de tracción
- Túneles:
  - Ventilación
  - Instalaciones
- Estaciones
- Instalaciones de Sistema de Seguridad y Comunicaciones

En segundo lugar se realizará el precálculo de la línea de cara a evaluar la tensión y configuración más idónea para esa línea/red. Se dará especial atención al los casos degradados. También se analizará el caso en que la totalidad de la potencia del parque eólico tenga que ser exportada a la red de transporte.

## 1.2. ANTECEDENTES.

Para la redacción del presente estudio, se ha contado con la información recogida en los siguientes documentos:

- “Notas sobre Dimensionamiento de parque y servicio en función de la demanda. Línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras”, realizado por Ineco para la empresa Transporte de Gran Canaria, fechado el 23/12/2010.

De este documento se ha extraído la información relativa al dimensionamiento del servicio ferroviario en los diferentes escenarios previstos: actual, 2018 y 2028.

- Alzado y planta (provisionales y definitivos) de la traza del proyecto constructivo de plataforma.

El proyecto constructivo de plataforma proporciona la información relativa a la geometría del trazado y situación de las paradas, factores determinantes a la hora de definir los puntos de suministro de energía a la tracción ferroviaria, y el dimensionamiento de los equipos de las subestaciones eléctricas de tracción.

## **2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A LA TRACCIÓN FERROVIARIA.**

### **2.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MASPALOMAS.**

Se procede a enumerar las diferentes alternativas tecnológicas contempladas para la electrificación ferroviaria del la línea Santa Catalina – Meloneras.

#### **2.1.1. Electrificación en corriente continua, a 3 kV.**

Esta tecnología para el suministro de energía a la tracción ferroviaria toma la energía eléctrica de la red convencional de distribución, la transforma y rectifica y la lleva hasta el material rodante mediante la línea aérea de contacto, y empleando el carril como retorno.

La electrificación de líneas ferroviarias en corriente continua es una tecnología de contrastada solvencia, por su amplia implantación entre los ferrocarriles electrificados de la red nacional.

El consumo demandado por este tipo de instalaciones es trifásico equilibrado. Los grupos rectificadores que generan la corriente continua a partir de la corriente alterna de la red de transporte o distribución son rectificadores trifásicos de doce pulsos. Este hecho es de gran relevancia, pues no introducen desequilibrios de consumo en la red que alimentan y es un factor determinante para que se autorice su conexión a la red de transporte o de distribución.

#### **2.1.2. Electrificación ferroviaria en corriente alterna, en sistema 1x25 kV.**

Esta tecnología de alimentación de los sistemas de tracción ferroviaria toma la energía eléctrica de la red de distribución convencional, y tras una etapa de transformación la distribuye en el circuito ferroviario, empleando la catenaria como conductor positivo y el carril como retorno.

La electrificación de líneas ferroviarias en corriente alterna en sistema 1x25 kV es una tecnología cuyo exponente más destacado en España es la Línea de Alta Velocidad Madrid – Sevilla.

El consumo demandado por este tipo de instalaciones es bifásico y por tanto desequilibrado, pues los transformadores de tracción que alimentan la línea aérea de contacto de estas instalaciones solo se alimentan de dos de las tres fases de la red. Como se verá más adelante, este hecho es de gran relevancia, pues los desequilibrios de consumo permitidos deben estar por debajo de los umbrales máximos propios de la red de transporte o de distribución a la que se conecten.

### 2.1.3. Electrificación ferroviaria en corriente alterna, en sistema 2x25 kV.

Esta tecnología de alimentación de los sistemas de tracción ferroviaria toma la energía de la red de distribución convencional, y tras una etapa de transformación la distribuye en el circuito ferroviario, empleando la catenaria como conductor positivo, el feeder como conductor negativo y el carril en ciertos tramos. Para conseguir que la corriente que retorna por el carril circule por el feeder, hay que colocar a lo largo de la traza autotransformadores. Estos equipos irán ubicados en unas instalaciones dedicadas exclusivamente para ellos y que reciben el nombre de centros de autotransformación.

La electrificación de líneas ferroviarias en corriente alterna en sistema 2x25 kV es una tecnología de contrastada solvencia, presente en la inmensa mayoría de las líneas de alta velocidad españolas: Córdoba – Málaga, Madrid – Zaragoza – Lérida – Barcelona, Madrid – Valencia,...

Al igual que el caso del sistema de 1 x 25 kV, el consumo demandado por este tipo de instalaciones es bifásico y por tanto desequilibrado. Los transformadores de tracción que alimentan la línea aérea de contacto de estas instalaciones solo se alimentan de dos de las tres fases de la red de transporte o distribución y por tanto introducen un consumo desequilibrado. Como se verá más adelante, este hecho es de gran relevancia, pues los desequilibrios de consumo permitidos deben estar por debajo de los umbrales máximos propios de la red de transporte o de distribución a la que se conecten.

## 2.2. ESCENARIOS OBJETO DE ESTUDIO

Los escenarios de explotación planteados en los estudios de potencia son los siguientes:

- Escenario 1: 2018  
Se considera un periodo de servicio diario de 18 horas con una frecuencia base de 30 minutos, y un periodo de 8 horas de duración, denominado “punta” con servicios cada 15 minutos.
- Escenario 2: 2028  
Se considera un periodo de servicio diario de 18 horas con una frecuencia base de 15 minutos, un periodo de 2 horas de duración, denominado “punta” con servicios cada 10 minutos, y uno de 7 horas de duración denominado “valle” con servicios cada 30 minutos.



## 2.3. SIMULACIÓN DE LA LÍNEA

Se resumen a continuación la potencia y energía demandada para los escenarios de explotación planteados, y los diversos sistemas de alimentación a la tracción ferroviaria. Estos datos se han obtenido en las diferentes simulaciones del estudio de potencia realizado para la línea ferroviaria Sta. Catalina – Meloneras, cuyos resultados completos se adjuntan los anexos del presente documento.

### 2.3.1. Sistema de tracción a 3.000 V – Corriente Continua

Los resultados de las potencias demandadas para el caso de alimentaciones de corriente continua, en los escenarios del 2018 y 2028 son los siguientes:

SE	Grupo	Escenario 2018			Escenario 2028			Potencia instalada (kW)
		P máx instantánea (kW)	Pmáx 15 minutos (kW)	Energía (GW·h/año)	Pmáx instantánea (kW)	Pmáx 15 minutos (kW)	Energía (GW·h/año)	
Las Palmas P.K. 1+900	1	1841,74	876,32	3,38	2632,46	1334,15	4,04	3000
	2	1841,74	876,32	3,38	2632,46	1334,15	4,04	3000
Hospitales P.K. 8+000	1	2208,28	1111,66	4,57	2484,09	1540,27	5,46	3000
	2	2208,28	1111,66	4,57	2484,09	1540,27	5,46	3000
El Goro P.K. 21+000	1	5296,25	2327,31	7,75	6998,64	2931,08	9,26	6000
	2	3979,13	1770,74	5,46	3979,13	2349,95	6,51	6000
Arinaga P.K. 30+500	1	4485,91	1925,26	5,78	4485,91	2573,16	6,9	6000
	2	6092,06	2344,87	8,14	6186,26	3234,80	9,74	6000
Tarajillo P.K. 47+000	1	1512,27	784,07	3,35	2107,62	1194,89	4,01	3000
	2	1512,27	784,07	3,35	2107,62	1194,89	4,01	3000
Maspalomas 54+000	1	1925,28	832,85	3,21	2346,09	1275,70	3,84	3000
	2	1925,28	832,85	3,21	2346,09	1275,70	3,84	3000
TOTAL	-	-	-	56,15	-	-	67,11	-

De los anteriores resultados se desprende que el sistema deberá estar formado por seis (6) subestaciones de tracción ubicadas en las proximidades de los puntos kilométricos de la traza de la tabla adjunta.

ADIF (antigua parte de RENFE que se encarga de la ejecución de nuevas obras y mantenimiento de la red) tiene normalizado dos tipos de grupos de tracción (transformador de tracción + equipo rectificador) para las subestaciones de corriente continua. Los grupos de 6.000 kW y los grupos de 3.000 kW.

Como se desprende de los datos arriba detallados, las subestaciones situadas en los pk aproximados 1+900, 8+000, 47+000 y 54+000 precisan de grupos de 3000 kW y las subestaciones

**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

próximas a los puntos 21+000 y 30+500 necesitan grupos de 6.000 kV. En el caso de fallo de uno de los grupos de tracción en una subestación, el otro debe ser capaz de alimentar las cargas de ambos manteniéndose la capacidad de explotación de la línea.

### 2.3.2. Sistema de tracción 1x25 kV – Corriente Alterna

Los resultados de las potencias demandadas para el caso de alimentaciones de corriente alterna – sistema 1 x 25 kV, en los escenarios del 2018 y 2028 son los siguientes:

SE	Grupo	Escenario 2018			Escenario 2028			Potencia instalada (kW)
		P máx instantánea (kVA)	Pmáx 15 minutos (kVA)	Energía (GW·h/año)	Pmáx instantánea (kVA)	Pmáx 15 minutos (kVA)	Energía (GW·h/año)	
Jinámar 13+000	1	11256,15	3051,5	13,82	11256,15	4960	16,05	30000
	2	11073,33	2822,5	12,82	11155,08	4600,1	14,95	30000
Vecindario 38+000	1	11259,93	3389,5	15,32	11562,61	5528,5	17,87	30000
	2	6300,41	2344,7	10,64	11643,89	3853,1	12,38	30000
TOTAL	-	-	-	52,60	-	-	61,25	-

De los anteriores resultados se desprende que el sistema deberá estar formado por dos (2) subestaciones de tracción ubicadas en las proximidades de los puntos kilométricos de la traza de la tabla adjunta.

ADIF (antigua parte de RENFE que se encarga de la ejecución de nuevas obras y mantenimiento de la red) tiene normalizado dos tipos de transformadores de tracción para las subestaciones de corriente alterna, de 30 MVA y de 60 MVA de potencia asignada.

Como se desprende de los datos arriba detallados, las subestaciones precisarán transformadores de tracción de 30 MVA. Al igual que las subestaciones de corriente continua, las subestaciones de tracción de corriente alterna deben dotarse de dos transformadores de tracción para que, en caso de fallo de uno de ellos, el otro sea capaz de alimentar las cargas de ambos.

Cabe mencionar, que como se detalla en el estudio de dimensionamiento, el sistema de electrificación en 1 x 25 kV sólo precisaría de una subestación de tracción para la longitud de la línea ferroviaria actual. Pero se ha partido de la premisa de dos subestaciones de tracción de cara a contemplar el caso degradado, esto es, un fallo en la alimentación de una de las subestaciones de tracción, garantizándose de esta forma que la línea ferroviaria no quedaría sin servicio.

### 2.3.3. Sistema de tracción 2x25 kV – Corriente Alterna

Los resultados de las potencias demandadas para el caso de alimentaciones de corriente alterna – sistema 2 x 25 kV, en los escenarios del 2018 y 2028 son los siguientes:

SE	Grupo	Escenario 2018			Escenario 2028			Potencia instalada (kW)
		P máx instantánea (kVA)	Pmáx 15 minutos (kVA)	Energía (GW·h/año)	Pmáx instantánea (kVA)	Pmáx 15 minutos (kVA)	Energía (GW·h/año)	
Jinámar 13+000	1	11213,14	3035,7	15,16	11213,14	4930,6	17,60	30000
	2	11091,95	3932,9	14,66	11096,38	4738,8	17,11	30000
Vecindario 38+000	1	11255,58	3167,6	15,80	11260,48	5093,3	18,42	30000
	2	6194,85	2402,7	12,04	11386,85	3973,2	14,01	30000
TOTAL	-	-	-	57,66	-	-	67,15	-

De los anteriores resultados se desprende que el sistema deberá estar formado por dos (2) subestaciones de tracción ubicadas en las proximidades de los puntos kilométricos de la traza de la tabla adjunta.

Adicionalmente a las ubicaciones indicadas de las subestaciones de tracción, sería necesario la instalación de tres (3) centros de autotransformación. Dos (2) de ellos son centros de autotransformación intermedios (dotados de un único autotransformador y unifilar en simple barra) y uno (1) de ellos es un centros de autotransformación final (dotado de dos autotransformadores y unifilar en barra partida).

ADIF (antigua parte de RENFE que se encarga del la ejecución de nuevas obras y mantenimiento de la red) tiene normalizado dos tipo de transformadores de tracción para las subestaciones de corriente alterna. Los transformadores de tracción de 30.000 MVA y de 60.000 MVA.

Como se desprende de los datos arriba detallados, las subestaciones precisarán transformadores de tracción de 30 MVA. Al igual que las subestaciones de corriente continua, las subestaciones de tracción de corriente alterna deben dotarse de dos transformadores de tracción para que en caso de fallo de uno de ellos el otro sea capaz de alimentar las cargas de ambos.

Cabe mencionar, que como se detalla en el estudio de dimensionamiento el sistema de electrificación en 2 x 25 kV solo precisaría de una subestación de tracción para la longitud de la línea ferroviaria actual. Pero se ha partido de la premisa de dos subestaciones de tracción de cara a contemplar el caso degradado de fallo en la alimentación de una de las subestaciones de tracción, de forma que en este caso la línea ferroviaria no quedaría sin servicio.

## 2.4. COMPARATIVA ECONÓMICA ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN

Existen multitud de factores que hacen muy difícil proporcionar el coste exacto de las instalaciones de electrificación pero, no obstante, sí es posible es establecer unos precios orientativos que nos proporcionen un orden de magnitud del coste de las diferentes instalaciones, con el que establecer las comparaciones.

De manera general, el precio medio de la línea aérea de contacto está en el entorno de los siguientes valores:

- Línea aérea de contacto para electrificación en corriente alterna:
  - CR - 350 - Sistema 1x25 kV ca: 175.000 €/km (sin feeder de refuerzo)
  - CR - 350 - Sistema 2x25 kV ca: 195.000 €/km (sin feeder de refuerzo)
- Línea aérea de contacto para electrificación en corriente continua:
  - CR - 160 – Sistema 3 kV c.c.: 260.000 €/km (sin feeder de refuerzo)
  - CR - 160 – Sistema 3 kV c.c.: 285.000 €/km (con feeder de refuerzo)

Para el caso de las subestaciones de tracción y centros de autotransformación se tienen los siguientes órdenes de magnitud:

- Subestaciones de tracción de V c.c.: depende en gran medida del nivel de tensión de acometida y del tipo de parque de conexión a la red de transporte o distribución:
  - Tensión de 66 kV:
    - Parque de intemperie: 4.250.000 €/ud
    - Parque interior (cabinas): 4.800.000 €/ud
  - Tensión de 20 kV (en este nivel de tensión no tiene sentido un parque de intemperie): 3.700.000 €/ud.
- Subestaciones de tracción de V ca: depende en gran medida del nivel de tensión de acometida y del tipo de parque de conexión a la red de transporte o distribución. En nuestro caso nos conectaremos a la red de transporte de 66 kV (según conversaciones con la operadora del sistema REE)
  - Parque de intemperie: 4.955.000 €/ud
  - Parque interior (cabinas): 5.155.000 €/ud

Dados los problemas de espacio previsible para la ubicación de las instalaciones, lo más probable es que se tengan que proyectar instalaciones de interior a base de cabinas blindadas. Por tanto tomaremos este valor para realizar la estimación económica.

En cuanto al nivel de tensión:

- a. Para el caso de corriente alterna, debido a la mayor potencia demandada por subestación, y por el hecho del desequilibrio de la carga hay que conectarse al mayor nivel de tensión posible que nos permita la compañía encargada de la red de transporte. En

**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

conversaciones con REE, el nivel de tensión de conexión indicado fue de 66 kV, pues no está permitida la conexión a la línea de 220 kV que une la dos centrales existentes en la isla.

- b. Para el caso de corriente continua, sería admisible la conexión en niveles de 66 y 20 kV (pues cada centro requiere menores potencias por subestación, y el consumo es equilibrado), por lo que se promediaría el número de subestaciones conectadas a uno u otro sistema.

En cuanto al orden de magnitud de las subestaciones de corriente alterna, no existen diferencias importantes en función de si el sistema es 1x25 kV o 2 x 25 kV, pues su equipamiento es prácticamente el mismo.

Adicionalmente, y para el caso del sistema de 2x25 kV, hay que valorar el coste adicional que suponen los centros de autotransformación. El coste de estas instalaciones en una primera aproximación es de:

- Centro de autotransformación intermedio (ATI): 875.000 €/ud
- Centro de autotransformación final (ATF): 1.485.000 €/ud

Resumiendo, los costes (órdenes de magnitud) de la línea de aérea de contacto pueden evaluarse como:

	COSTE LINEA AÉREA DE CONTACTO (LAC)				
	Longitud LAC sin feeder refuerzo (km)	Longitud LAC con feeder refuerzo (km)	Precio LAC sin feeder refuerzo (€/km)	Precio LAC con feeder refuerzo (€/km)	Precio LAC (€)
Sistema en corriente continua 3 kV	50,70	7,00	260.000,00	285.000,00	15.177.000,00
Sistema en corriente alterna 1x25 kV	57,70	0,00	175.000,00	xx	10.097.500,00
Sistema en corriente alterna 2x25 kV	57,70	0,00	195.000,00	xx	11.251.500,00

De igual forma, los costes (órdenes de magnitud) de las subestaciones de tracción pueden evaluarse como:

**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

	COSTE SUBESTACIONES (SSEE) DE TRACCIÓN Y CENTROS DE AUTOTRASFORMACIÓN (CAT)								
	Nº de SSEE de tracción acometida en 66 kV (ud)	Nº de SSEE de tracción acometida en 20 kV (ud)	Nº de CAT intermedio (ud)	Nº de CAT finales	Precio de SSEE de tracción acometida en 66 kV (ud)	Precio de SSEE de tracción acometida en 20 kV (ud)	Precio de CAT intermedio (€)	Precio de CAT final (€)	Precio SSEE y CAT (€)
Sistema en corriente continua 3 kV	2	4	0	0	4.800.000,00	3.700.000,00	xx	xx	24.400.000,00
Sistema en corriente alterna 1x25 kV	2	0	0	0	5.155.000,00	xx	xx	xx	10.310.000,00
Sistema en corriente alterna 2x25 kV	2	0	2	1	5.155.000,00	xx	875.000,00	1.485.000,00	13.545.000,00

Finalmente, el coste aproximado de cada una de las instalaciones en las tres alternativas evaluadas es:

	COSTE SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN		
	Coste LAC (€)	Coste SSEE y CAT (€)	Precio total (€)
Sistema en corriente continua 3 kV	15.177.000,00	24.400.000,00	39.577.000,00
Sistema en corriente alterna 1x25 kV	10.097.500,00	10.310.000,00	20.407.500,00
Sistema en corriente alterna 2x25 kV	11.251.500,00	13.545.000,00	24.796.500,00

Por lo tanto se llega a las siguientes conclusiones:

- El sistema de electrificación en corriente alterna es claramente ventajoso desde el punto de vista económico.
- De los dos sistemas de electrificación de corriente alterna, el más interesante el sistema de 1 x 25 kV.

Resumiendo, si el sistema de electrificación en corriente alterna es viable técnicamente (desequilibrios asumibles por la red de transporte), este será la opción más económica y por tanto preferible. Y de los dos sistemas de electrificación en corriente alterna el más económico, es la opción 1 x 25 kV.

## 2.5. VIABILIDAD TÉCNICA DE LOS SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN. DESEQUILIBRIOS INTRODUCIDOS EN LA RED DE TRANSPORTE.

Desde el punto de vista técnico existen una serie de ventajas e inconvenientes de unos sistemas de electrificación respecto de los otros.

Uno de los aspectos de mayor importancia técnica para una infraestructura de este tipo en la isla de Gran Canaria es el tipo de consumo (equilibrado o desequilibrado) que supone cada uno de los sistemas.

Como ya se ha comentado anteriormente, el sistema de electrificación en corriente alterna supone que el consumo de tracción ferroviaria se realiza a través de dos de las tres fases que nos facilita la compañía eléctrica encargada del transporte o de la distribución local. Esto hace que dicho consumo sea una carga completamente desequilibrada.

Este aspecto es crítico ya que si la magnitud del desequilibrio es lo suficientemente grande, se puede llegar a desestabilizar la red de transporte y provocar la caída del todo el sistema. Por ello, se limita la magnitud del desequilibrio aun valor que es función de la potencia de cortocircuito del nodo de la red a la que se conecta.

En redes muy malladas, como puede ser la red peninsular, la inmunidad de la misma a este tipo de cargas desequilibradas es muy alto. Pero este hecho cambia radicalmente en las redes insulares de las Islas Canarias que carecen de ningún tipo de interconexión o mallado con otras redes.

La red insular de Gran Canaria es una red poco mallada, con solo dos centrales base y de una potencia no muy elevadas (adecuada a las necesidades de la isla ), motivo por el cual no se le puede conectar cargas desequilibradas de elevado valor.

Por el contrario, en el caso de la electrificación en corriente continua este problema desaparece. En este tipo de sistemas, la corriente continua se extrae de unos rectificadores hexafásicos de doce pulsos alimentados por unos transformadores de tracción trifásicos con doble devanado secundario. Ello permite, que los consumos sean equilibrados y por tanto no introduzcan desequilibrios apreciables en la red.

De cara a analizar la viabilidad del sistema en una primera instancia se ha calculado (a partir de los datos que nos facilita el estudio de potencia) la demanda de potencia del sistema de electrificación en corriente alterna - 1x25 kV. Estos consumos desequilibrados son los que la red de transporte insular debe soportar. Los resultados de los mismos son los siguientes:

**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

Electrificación en corriente alterna. Sistema 1 x 25 kV			
Subestación	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)
SE 1 en las proximidades	2018	16.588,60	5.873,90
	2028	17.926,80	9.142,10
SE 2 en las proximidades	2018	14.170,10	5.733,90
	2028	21.571,10	9.186,50
Demanda simultánea máxima SE 1 + SE 2	2018	21.127,70	11.607,30
	2028	30.016,70	18.121,20

Nota: la demanda simultánea máxima de las dos subestaciones no coincide con la suma de máximos de cada una de ellas, pues ocurren en momentos de tiempo diferentes

Se ha calculado la potencia demanda por el conjunto de las dos subestaciones, pues esta es la que debe soportar cada una de las alimentaciones que se solicite a la compañía transportista. El número de las subestaciones debe al menos de dos, de cara a asegurar el caso de simple fallo. Es decir, aunque falle una de las acometidas, la otra debe ser capaz de alimentar la totalidad del sistema de tracción ferroviaria en el escenario más desfavorable.

Estos resultados fueron trasladados a la compañía transportista de la isla (REE) mediante correo electrónico el pasado 06/05/2011 (que se adjunta el correo en los anexos del documento). En dicho correo se realiza consulta sobre la viabilidad de que la red de transporte insular sea capaz de asumir dichos consumos desequilibrados.

El pasado 19/05/2011, se recibió respuesta (se adjunta correo en los anexos del documento) por parte de REE en la que se nos informaba de la imposibilidad de que la red de transporte insular soportara los consumos desequilibrados solicitados. Se adjunta extracto de la respuesta de REE:



**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

Teniendo en cuenta lo anterior, se estiman las siguientes demandas máximas (con una baja probabilidad < 5%) de producir un desequilibrio superior al nivel aceptable:

Subestación	Scc (MVA)		Demanda máxima rango min. (0,7%)	Demanda máxima rango superior
	H2020			
	95%	Máxima		
Aldea Blanca 66 kV	1183,02	1691,4	8,28	11,8
Matorral 66 kV	1420,81	2230,6	9,95	14,2
Barranco de Tirajana I 220 kV	2447,38	3688,19	17,13	24,4
Jinámar 220 kV	2314,84	3823,08	16,20	23,1

Y dado que las potencias máximas esperadas, para el sistema de corriente alterna 1x25 kV, corresponden a los siguiente valores:

	H2018 (MVA)	H2028 (MVA)
<b>Demanda simultánea máxima de las 2 SSEE</b>		
Potencia integrada a 15 minutos máxima	11,6	18
Potencia instantánea máxima	21	30

**Se recomienda el sistema de corriente continua 1 x 3000 V equilibrado, puesto que el desequilibrio introducido por el sistema de corriente alterna 1x28 kV supera los valores máximos admisibles.**

Tal y como indica REE, ninguna de sus subestaciones sería capaz de soportar las demandas desequilibradas del sistema en el horizonte 2028. Por tanto, se descarta la solución en sistema de corriente alterna en 1 x 25 kV; dado que red insular no es capaz de asumir los desequilibrios que los consumos demandados por la tracción ferroviaria.

Dado que el sistema de electrificación en corriente alterna de 1x25 kV no es viable técnicamente, se realizó el cálculo de los consumos demandados por el sistema del sistema de electrificación en corriente alterna de 2x25 kV. El resultado del mismo fue el siguiente:

**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

Electrificación en corriente alterna. Sistema 2 x 25 kV			
Subestación	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)
SE 1 en las proximidades	2018	16.506,60	5.968,40
	2028	17.787,40	9.340,30
SE 2 en las proximidades	2018	11.865,90	5.570,10
	2028	21.144,60	8.860,70
Demanda simultánea máxima SE 1 + SE 2	2018	20.942,30	11.538,10
	2028	29.541,00	17.997,30

Nota: la demanda simultánea máxima de las dos subestaciones no coincide con la suma

Como era de esperar, los consumos desequilibrados introducidos por el sistema de corriente alterna de 2 x 25 kV son muy parecidos al del sistema de 1 x 25 kV (con igual número y ubicación de subestaciones de tracción). Los valores obtenidos continúan siendo superiores a los máximos facilitado por REE para una carga desequilibrada. Por lo que no tiene sentido trasladar consulta a REE sobre la viabilidad de los mismos.

Como conclusión, el sistema de alimentación de corriente alterna no es viable técnicamente debidos a las restricciones que nos impone la red insular. Por tanto, se descarta este sistema de alimentación y se opta por la electrificación en corriente continua.

## 2.6. PUNTOS DE CONEXIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA, SOBRE LA BASE DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA.

Debido a motivos expuesto en el apartado, se descarta el sistema de electrificación en corriente alterna y se recomienda como sistema de electrificación el de corriente continua.

El pasado 17/07/2011 (que se adjunta en los anexos del documento), se realizó nueva consulta REE en la que se solicitaba nuevo preestudio de la viabilidad de la conexión a su red. Pero en esta ocasión los consumos solicitados son los consumos equilibrados generados por el sistema de electrificación en corriente continua.

En las nuevas demandas equilibradas que se solicitan se ha tenido en cuenta además de los consumos propios de tracción ferroviaria, el resto de consumos de la infraestructura: estaciones, instalaciones y ventilaciones de túneles y demandas de las instalaciones de los sistemas de de comunicaciones y seguridad del tren. Se adjunta tabla de demandas total de la infraestructura:

Permanente Instalaciones (kVA)	No permanente Instalaciones		Máxima demanda Tracción Ferroviaria (kVA)	
	Potencia Asignada (kVA)	Factor de Simultaneidad	Instantánea	Integrada 15 minutos
12382,3	30000,0	0,13	18496,9	24303,4
<b>Instantánea</b>				<b>40.685,7 kVA</b>
<b>Integrada 15 minutos</b>				<b>34.879,2 kVA</b>

Nota: estos valores son ligeramente inferiores a los solicitados a REE por correo electrónico. El motivo es que los datos enviados en la consulta a REE eran los debidos a una primera estimación y los ahora expuestos son los definitivos de los estudios realizados. No obstante, ambos valores son muy similares y despreciables de cara a respuesta de viabilidad que REE nos facilite:

Para la solicitud de los puntos de conexión se ha partido de los siguientes condicionamientos:

- Se va a diseñar una línea/red (de 66 kV o 66/20 kV) que una las dos o tres subestaciones de conexión a la red de transporte. El objetivo es que desde dicha línea/red (de 66 kV o 66/20 kV) se alimenten la totalidad de las instalaciones de la infraestructura ferroviaria. Esto nos permite cumplir con el criterio de diseño que la instalación debe alimentarse en primera instancia del parque eólico que se va a desarrollar específicamente para la nueva infraestructura.
- Mapa de la red eléctrica insular; en las que ya se contemplan las subestaciones planificadas y por tanto de próxima construcción. Con esto lo que se busca es la conexión a subestaciones cercanas a la traza (existentes o de futura construcción) para minimizar las líneas de acometida desde ellas hasta la traza.

Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria

- Se ha solicitado a REE dos posible alternativas: conexión a dos puntos de su red y conexión a tres puntos de la misma.
  - En este caso de dos acometidas, los puntos solicitados por parte de INECO han sido en aquellas subestaciones de REE situadas en las proximidades de la traza en los pk próximos a un tercio y dos tercios de su recorrido (de cara a minimizar las caídas de tensión en los anillos de interconexión).
  - En este caso de tres acometidas, los puntos solicitados por parte de INECO han sido en aquellas subestaciones de REE situadas en las proximidades de la traza en los pk próximos a un sexto, un medio y cinco sextos de su recorrido. (de cara a minimizar las caídas de tensión en los anillos de interconexión)

Se está aún pendiente de una respuesta oficial por parte de REE, pero en conversaciones telefónicas mantenidas con la mencionada Compañía durante el mes de Julio 2011 se nos ha avanzado los siguientes puntos:

- Que las potencias solicitadas, bajo la hipótesis de consumos trifásicos equilibrados, de 41,641 MVA de potencia instantánea y 35,528 MVA de potencia integrada a 15 minutos son factibles en la inmensa mayoría de las subestaciones de 66 kV.
- Que REE es más favorable a la concesión de solo dos puntos de conexión a su red para evitar el funcionamiento mallado de la línea de 66 kV que no es legalmente posible. En este caso, las subestaciones más factibles por configuración de su unifilar, existencia de posiciones libres en sus parques, viabilidad del pasillo de salida de las líneas de acometida,... serían Sabinal y Matorral.
- Que para el caso de tres puntos de conexión a la red de transporte las subestaciones más factibles por configuración de su unifilar, posiciones libres, pasillo de salida de las líneas de acometida,... serían Plaza de las Ferias, Arinaga y el Tablero. Esta solución presenta los inconvenientes de que es más cara (subestación adicional y mayor coste debido a una mayor distancia de la subestación El Tablero a la traza) y vencer oposición de REE a la misma, pues esta configuración tiene elevado riesgo de funcionamiento en anillo/mallado (lo que legalmente no es posible). No obstante, reduce las caídas de tensión en el anillo y podría decrementar la sección del cable del mencionado anillo; pero no justificaría el sobre coste de la subestación adicional.

Por tanto, si técnicamente la solución es factible se recomienda la solicitud de conexión en solo dos puntos de la red de transporte.

### **3. SUMINISTRO DE ENERGÍA DE LA INFRAESTRUTURA FERROVIARIA. CABLE/RED DE ALIMENTACIÓN A LAS INSTALACIONES**

#### **3.1. CRITERIOS DE DISEÑO**

Tal y como se ha argumentado el sistema de electrificación recomendado para la nueva infraestructura es la alimentación en corriente continua. Esta solución conlleva la instalación de seis subestaciones de tracción a lo largo de traza de la nueva infraestructura.

Adicional a los consumos propios de tracción existe otros consumos asociados a la infraestructura y ubicados a lo largo de la traza. Estos son:

- Consumos en estaciones
- Consumos de las instalaciones de ventilación de túneles
- Consumo de las instalaciones de túneles: iluminación,....
- Consumos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones. Estas instalaciones se ubican en Edificios Técnicos, Casetas de Señalización, Casetas de Túneles y Casetas de TETRA.

Todas estas instalaciones están ubicadas a lo largo de la traza y precisan de alimentación eléctrica.

Como ya se ha comentado, el proyecto contempla la construcción de un parque eólico que sirva como base para la alimentación de la nueva infraestructura. Este está prevista la construcción del mismo en las inmediaciones de Matorral y con una potencia de 29,9 MVA.

El anterior criterio de diseño, descarta ya de por sí la solicitud de conexiones individuales a la red de transporte y distribución de la isla para cada una de las seis subestaciones de tracción. Si el parque eólico debe ser la principal fuente de alimentación del tren, debe existir una línea de alta tensión que conecte las seis subestaciones de tracción con el parque eólico de manera que la generación del mismo pueda alimentar a los consumos de tracción de la nueva infraestructura. Sobre la base de este criterio de diseño, se proyectara la una línea de alta tensión, la cual unirá las subestaciones de tracción con el parque eólico y precisará de al menos dos puntos de la red de transporte de cara a asegurar el suministro aun en caso degradado. Fallo del parque eólico (no hay viento) y fallo de una de las subestaciones de red que alimentan a la línea de alta tensión.

Por tanto, se diseñará una línea de alta tensión que unirá las subestaciones de tracción con el parque eólico y que estará dotada de doble conexión a la red de transporte insular.

Se ha optado por la conexión a la red de transporte de 66 kV en solo dos de sus puntos. Inicialmente y a la espera de la contestación de oficial de REE se supondrá que esos puntos de conexión se realizarán en las subestaciones de Sabinal y Matorral. Desde cada una de las mencionadas subestaciones saldrán dos líneas de 66 kV que se unirán a dos subestaciones de acometida situadas anexas a la traza en las inmediaciones de los pk's 12+000 y 38+200.

Dado que es necesaria la ejecución de la mencionada línea/red de alta tensión, se aprovechará la misma para alimentar también a la totalidad de las cargas debidas a estaciones, ventilación e instalaciones de túneles, instalaciones de seguridad y comunicaciones. Para ello se debe ampliar el tendido de la línea/red a lo largo de totalidad de la traza y deben proyectarse centros de transformación (situados anexos a la traza y de manera estratégica para satisfacer los consumos no de tracción).

### 3.2. ANILLO DE ALIMENTACIÓN

De cara a satisfacer los consumos de la nueva infraestructura bien por parte del parque eólico o bien por parte de las conexiones con la red de transporte o de distribución; se plantean dos soluciones:

- Red/cable de 66 kV a lo largo de toda la traza. Este cable será simple entre las dos subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral) y en configuración en anillo desde las subestaciones de acometida a los extremos (ver unifilares en los anexos del documento). A este cable de 66 kV se conectarán las subestaciones de tracción, el parque eólico, los centros de transformación del resto de consumos no de tracción y por supuesto las subestaciones de acometida de conexión a la red.
- Doble red/cable de 66 kV y 20 kV. Se realizará línea simple de 66 kV que conectará las subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral). A dicha línea de 66 kV se conectarán las subestaciones de tracción del tramo central de la traza de El Goro y Arinaga, el parque eólico y por supuesto las subestaciones de acometida de conexión a la red. En cada una de las subestaciones de acometida se instalarán dos transformadores 66/20 kV, para generación de red de 20 kV. Se proyectará cable simple 20 kV entre las dos subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral) y en configuración en anillo desde las subestaciones de acometida a los extremos (ver unifilares en los anexos del documento). A este cable de 20 kV se conectarán las subestaciones de tracción de los extremos de la traza (Las Palmas, Hospitales, Tarajillo y Maspalomas) y los centros de transformación del resto de consumos no de tracción.

De acuerdo a los cálculos realizados (y que se adjuntan en los anexos del presente documento) se puede concluir:

- La solución de línea/red de 66 kV con conductores de Aluminio de 300 mm<sup>2</sup> - 1x(1x300) mm<sup>2</sup> es técnicamente posible. Los resultados son:
  - Máxima caída de tensión:
    - Alimentando todo desde Sabinal: 3,79%
    - Alimentando todo desde Matorral: 3,87%
    - Evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 3,79%
  - Máxima corriente por la línea:
    - Alimentando todo desde Sabinal: 287,96 A
    - Alimentando todo desde Matorral: 355,02 A.

**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

- Evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 319,83 A

Solución 66 kV					
ΔU máxima Tramo Sabinal - Matorral (%)	ΔU máxima fallo anillo Norte (%)	ΔU máxima fallo anillo Sur (%)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral (kA)	I máx. anillo Norte (kA)	I máx. Anillo Sur (kA)
3,87	1,48	1,83	355,02	191,68	159,00

- La solución línea/red de 66/20 kV es técnicamente posible con conductor de aluminio de 300 mm<sup>2</sup> - 1x(1x300) mm<sup>2</sup> para la línea de 66 kV, 3x(1x300) mm<sup>2</sup> de aluminio para los anillos laterales de 20 kV (al Norte de Sabinal, y al Sur de Matorral) y 1x(1x300) mm<sup>2</sup> de Aluminio entre ambas subestaciones de comedia.
- Máxima caída de tensión en línea Sabinal – Matorral 20 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 2,78%
  - Alimentando el tramo Matorral - Sabinal desde Matorral: 2,99%
- Máxima caída de tensión en anillos 20 kV:
  - Anillo Norte: 5,55% (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Sabinal)
  - Anillo Sur: 6,92% (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Matorral)
- Máxima caída de tensión en línea Sabinal – Matorral 66 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 3,06%
  - Alimentando el tramo Matorral - Sabinal desde Matorral: 3,5%
- Máxima caída de tensión evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 3,79%
- Máxima corriente por la línea Sabinal – Matorral 20 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 151,42 A
  - Alimentando el tramo Matorral – Sabinal desde Matorral: 151,74 A
- Máxima corriente en anillos 20 kV:
  - Anillo Norte: 656,96 A (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Sabinal)
  - Anillo Sur: 551,32 A (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Matorral)
- Máxima corriente por línea de 66 kV: 355,49 A (en caso de alimentación de toda la instalación desde SE Matorral).
- Máxima corriente por la línea evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 319,83

**Estudio de alternativas para la electrificación de la línea Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

Solución Mixta - 66 kV + 20 kV							
$\Delta U$ máxima Tramo Sabinal - Matorral 66 kV (%)	$\Delta U$ máxima Tramo Sabinal - Matorral 20 kV (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Norte 20 kV (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Sur 20 kV (%)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral - Línea 66 kV (kA)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral - Línea 20 kV (kA)	I máx. anillo Norte (kA)	I máx. Anillo Sur (kA)
3,79	2,99	5,55	6,92	355,49	151,74	656,96	551,32

De los anteriores resultados se deduce que ambas soluciones son técnicamente posibles. Por lo que se va a realizar una estimación presupuestaria para decantarnos por una u otra solución.

Aunque en principio pueda parecer que en la solución mixta de doble red de 66/20 kV hay zonas donde el cable se duplica, posiblemente dicha solución sea más barata. Pues la aparatada de nivel de 66 kV es mucho más cara que las de 20 kV (esta última es la más común y habitual manejada por las empresas eléctricas para la distribución).

### 3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RED/CABLE 66 KV O MIXTA 66/20 KV

Se ha procedido a la valoración orientativa de las alternativas planteadas en el apartado anterior de acuerdo a los unifilares de los anexos del presente documento:

- Red/cable de 66 kV a lo largo de toda la traza.
- Doble red/cable de 66 kV y 20 kV.
- 

Es muy importante remarcar que esté no es el coste de la instalación de total. Ya que solo se valorado las diferencias de coste entre una solución y otra.

Los resultados obtenidos son los siguientes:



**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

		Solución - 66 kV	Solución 20 kV
<b>Subestaciones de Acometida</b>	Sub. Acometida	1.773.860,00 €	2.947.570,00 €
	Total	1.773.860,00 €	2.947.570,00 €
<b>Centros de transformación</b>	CT 66 kV (500 kVA)	16.294.764,28 €	0,00 €
	CT 66 kV (3000 kVA)	7.082.205,61 €	0,00 €
	CT 20 kV (500 kVA)	0,00 €	5.750.470,12 €
	CT 20 kV (3000 kVA)	0,00 €	2.507.830,79 €
	Total	23.376.969,88 €	8.258.300,92 €
<b>Subestaciones de tracción</b>	Sub. Tracción 66 kV sin CT	3.977.000,00 €	1.988.500,00 €
	Sub. Tracción 66 kV con CT	2.848.318,00 €	0,00 €
	Sub. Tracción 20 kV sin CT	0,00 €	507.900,00 €
	Sub. Tracción 20 kV con CT	0,00 €	706.318,00 €
	Total	6.825.318,00 €	3.202.718,00 €
<b>Línea de alta tensión</b>	Línea 66 kV	8.897.545,71 €	2.567.187,29 €
	Línea 20 kV	0,00 €	14.628.909,47 €
	Total	8.897.545,71 €	17.196.096,76 €
<b>TOTAL</b>		<b>40.873.693,59 €</b>	<b>31.604.685,67 €</b>

Como cabía de esperar las subestaciones de acometida y cable de alta tensión son partidas económicamente más caras en la opción de red/línea 66/20 kV que en la red simple de 66 kV; pues implican la instalación de muchos más equipos, tiradas de cable duplicadas y anillos en los extremos con un mayor número de conductores para reducir las caídas de tensión.

Pero las partidas presupuestarias relativas a los centros de transformación y a las subestaciones de tracción son muy superiores en la solución de red 66 kV que en la red mixta de 66/20 kV. Esto se debe a que la apartada de 66 kV (en concreto las cabinas de alta tensión) puede llegar a valer del orden de 5 o 6 veces lo que valdría el equipo en nivel de 20 kV.

Aunque los cálculos sean a un nivel de órdenes de magnitud, la diferencia económica es tan sustancial que nos lleva a concluir que la opción más económica es la red/cable mixta 66/20 kV.

Por último mencionar que en la solución valorada y propuesta en los unifilares, no se ha contemplado la inclusión en las cabinas de los centros y subestaciones de una cabina de acoplamiento que permita dividir eléctricamente la barra principal de la instalación. De esta manera, se aseguraría que aunque se produzca un fallo en la barra de 66 o 20 kV, el sistema siempre tiene redundancia.

Si bien es cierto que este tipo de fallo en barras de cabinas de alta tensión es muy improbable, puede darse. Recomendamos la inclusión de las mencionadas cabinas de acoplamiento de barras, aunque ello implique un sobrecoste de unos 2,4 millones de euros en la solución mixta red 66/20 kV. En tabla adjunta se incluyen los cálculos orientativos de coste de las dos instalaciones incluyendo la mencionada cabina de acoplamiento en la totalidad de las instalaciones del anillo/red.

**Estudio de alternativas para la electrificación de  
la línea Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

		Solución - 66 kV	Solución 20 kV
Subestaciones de Acometida	Sub. Acometida	1.773.860,00 €	3.396.620,00 €
Total		1.773.860,00 €	3.396.620,00 €
Centros de transformación	CT 66 kV (500 kVA)	19.330.664,28 €	0,00 €
	CT 66 kV (3000 kVA)	9.033.855,61 €	0,00 €
	CT 20 kV (500 kVA)	0,00 €	6.380.120,12 €
	CT 20 kV (3000 kVA)	0,00 €	2.912.605,79 €
Total		28.364.519,88 €	9.292.725,92 €
Subestaciones de tracción	Sub. Tracción 66 kV sin CT	5.255.400,00 €	2.627.700,00 €
	Sub. Tracción 66 kV con CT	3.420.018,00 €	0,00 €
	Sub. Tracción 20 kV sin CT	0,00 €	681.100,00 €
	Sub. Tracción 20 kV con CT	0,00 €	827.018,00 €
Total		8.675.418,00 €	4.135.818,00 €
Línea de alta tensión	Línea 66 kV	8.897.545,71 €	2.567.187,29 €
	Línea 20 kV	0,00 €	14.628.909,47 €
Total		8.897.545,71 €	17.196.096,76 €
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>47.711.343,59 €</b>	<b>34.021.260,67 €</b>

También se ha incluido en el anexo correspondiente los unifilares relativos a esta solución.

#### 4. UBICACIONES DE LAS SUBESTACIONES DE TRACCIÓN

De acuerdo a los datos del estudio de dimensionamiento y a los últimos datos de la traza se ha realizado una preubicación de las subestaciones de tracción (se adjuntan los planos de las misma en los anexos del presente documento). Como resultado se han obtenido las siguientes ubicaciones físicamente posibles. Dichas ubicaciones deberán ser replanteadas y verificadas su viabilidad durante la ejecución de los básicos de expropiaciones y sobre la base de los planos definitivos de los proyectos de plataforma.

- SE - Las Palmas: P.K. 1+700. Coordenadas UTM REGCAN95: x=458029; y=3111065
- SE – Hospitales: P.K. 8+200. Coordenadas UTM REGCAN95: x=458768; y=3105160
- SE - El Goro: P.K. 21+100. Coordenadas UTM REGCAN95: x=461143; y=3093195
- SE – Arinaga: P.K. 30+750. Coordenadas UTM REGCAN95: x=459556; y=3084133
- SE – Tarajillo: P.K. 47+000. Coordenadas UTM REGCAN95: x=448374; y=3073502
- SE – Maspalomas: P.K 53+900. Coordenadas UTM REGCAN95: x=442174; y=3071078

Como se puede observar los pk's de las subestaciones han variado algo con respecto a los simulados. Esto se debe a que se han buscado implantaciones para las subestaciones de tracción físicamente posibles, evitando los accidentes geográficos que pudiera haber, edificaciones,... Finalmente comentar que variaciones de unos cientos de metros en la ubicación final de las subestaciones solo producen modificaciones despreciables sobre los resultados del estudio de dimensionamiento desarrollado.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos del estudio de dimensionamiento, las comunicaciones con la empresa transportista de la isla y el estudio de predimensionamiento de la línea/red de alimentación de la nueva infraestructura se puede concluir:

- Que el sistema de electrificación para el nuevo Tren de la isla de Gran Canaria debe ser en 3 kV V c.c. debido a que los sistemas de electrificación por corriente alterna introducen consumos desequilibrado no admisibles por la red de transporte insular.
- Que el número de subestaciones de tracción necesarias es de seis ubicadas a lo largo de la traza de la misma.
- Que para que la nueva infraestructura pueda ser alimentada por un futuro parque eólico debe dotarse a la infraestructura de un cable de interconexión a todos los consumos principales de tren. Esta será un cable aislado de 66 kV.
- Que la conexión del mencionado cable aislado a la red de transporte insular se realizará en dos de sus puntos en las subestaciones de REE de Sabinal y el Matorral (este punto está pendiente de confirmación por parte de REE). Desde estas subestaciones y mediante nueva línea de interconexión aérea se conectará con las subestaciones de acometida de la alimentación a la nueva infraestructura de Sabinal – TGC y el Matorral - TGC
- Que técnica y económicamente el mejor sistema de alimentación a la totalidad de las cargas de la nueva infraestructura (tracción estaciones, túneles, instalaciones de seguridad y comunicaciones,...) está basado en la construcción de dos líneas/redes de 66 kV y 20 kV.
  - La primera línea/red de 66 kV interconectará las subestaciones de acometida del sistema situadas anexas a la traza, dos de las subestaciones de tracción y el parque eólico.
  - La línea de 20 kV discurrirá a lo largo de la totalidad de la traza de la nueva infraestructura y tendrá la siguiente configuración:
    - Se alimentará de transformaciones 66/20 kV de las subestaciones de acometida. Se dotará de doble transformador a cada una de las subestaciones.
    - Se realizará anillos de 20 kV hacia los extremos de la traza desde las mencionadas subestaciones de acometida.
    - De este anillo colgarán las cuatro subestaciones de tracción de los extremos del a traza de la nueva línea y la totalidad de carga de no tracción (estaciones, túneles, instalaciones de seguridad,...).
- Que de cara a tener redundancia en la alimentación aún en el caso muy improbable de un cortocircuito en las barras de alta tensión de alguna de las subestaciones de tracción o centros de transformación; se recomienda la utilización del esquema de barra partida en todos ellos aunque esto suponga un sobrecoste importante.

**ANEXO I – ESTUDIO DE POTENCIA PARA LA ELECTRIFICACIÓN  
DE LA LÍNEA FERROVIARIA SANTA CATALINA – MELONERAS,  
EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	6
1.2. ANTECEDENTES.....	6
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CÁLCULO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. DATOS DE PARTIDA.....</b>	<b>9</b>
3.1. GEOMETRÍA DE LA PLATAFORMA.....	9
3.1.1. Perfil Longitudinal.....	9
3.1.2. Radios de Curvatura .....	9
3.1.3. Túneles.....	11
3.1.4. Paradas .....	11
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO ELÉCTRICO .....	12
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL MÓVIL .....	13
3.4. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN PREVISTAS.....	13
3.4.1. Escenario 1: Horizonte 2018.....	13
3.4.2. Escenario 2: Horizonte 2028.....	14
<b>4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.....</b>	<b>15</b>
4.1. ALIMENTACIÓN A 3.000 V – CORRIENTE CONTINUA .....	15
4.1.1. Escenario 1: Horizonte 2018.....	16
4.1.1.1. Tensión Catenaria – Carril.....	16
4.1.1.2. Potencia demandada en las subestaciones .....	17
4.1.1.3. Intensidad de los feeders .....	18
4.1.1.4. Demanda energética diaria.....	19
4.1.2. Escenario 2: Horizonte 2028.....	20
4.1.2.1. Tensión Catenaria – Carril.....	20
4.1.2.2. Potencia demandada en las subestaciones .....	21
4.1.2.3. Intensidad de los feeders .....	22

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Melonerías,  
en la isla de Gran Canaria**

4.1.2.4.	Demanda energética diaria.....	23
4.1.3.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Las Palmas.....	24
4.1.3.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	24
4.1.3.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	25
4.1.3.3.	Intensidad de los feeders .....	26
4.1.4.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Hospitales.....	27
4.1.4.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	27
4.1.4.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	28
4.1.4.3.	Intensidad de los feeders .....	29
4.1.5.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en El Goro .....	30
4.1.5.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	30
4.1.5.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	31
4.1.5.3.	Intensidad de los feeders .....	32
4.1.6.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Arinaga .....	33
4.1.6.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	33
4.1.6.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	34
4.1.6.3.	Intensidad de los feeders .....	35
4.1.7.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Tarajillo.....	36
4.1.7.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	36
4.1.7.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	37
4.1.7.3.	Intensidad de los feeders .....	38
4.1.8.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Maspalomas .....	39
4.1.8.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	39
4.1.8.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	40
4.1.8.3.	Intensidad de los feeders .....	41
4.1.9.	Conclusiones de la simulación en corriente continua – 3.000 V.....	42
4.2.	ALIMENTACIÓN A 27.500 V – CORRIENTE ALTERNA – SISTEMA 1X25 KV .....	43

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Melonerías,  
en la isla de Gran Canaria**

4.2.1.	Escenario 1: Horizonte 2018 .....	44
4.2.1.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	44
4.2.1.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	45
4.2.1.3.	Intensidad de los feeders .....	46
4.2.1.4.	Demanda energética diaria.....	47
4.2.2.	Escenario 2: Horizonte 2028 .....	48
4.2.2.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	48
4.2.2.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	49
4.2.2.3.	Intensidad de los feeders .....	50
4.2.2.4.	Demanda energética diaria.....	51
4.2.3.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar.....	52
4.2.3.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	52
4.2.3.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	53
4.2.3.3.	Intensidad de los feeders .....	54
4.2.4.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar.....	55
4.2.4.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	55
4.2.4.2.	Potencia demandada en las subestaciones .....	56
4.2.4.3.	Intensidad de los feeders .....	57
4.2.5.	Conclusiones de la simulación en corriente alterna – sistema 1x25 kV .....	58
4.3.	ALIMENTACIÓN A 27.500 V – CORRIENTE ALTERNA – SISTEMA 2X25 KV .....	59
4.3.1.	Escenario 1: Horizonte 2018.....	60
4.3.1.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	60
4.3.1.2.	Potencia demandada en subestaciones y centros de autotransformación.....	61
4.3.1.3.	Intensidad de los feeders .....	62
4.3.1.4.	Demanda energética diaria.....	63
4.3.2.	Escenario 2: Horizonte 2028.....	64
4.3.2.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	64



**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

4.3.2.2.	Potencia demandada en subestaciones y centros de autotransformación.....	65
4.3.2.3.	Intensidad de los feeders .....	66
4.3.2.4.	Demanda energética diaria.....	67
4.3.3.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar.....	68
4.3.3.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	68
4.3.3.2.	Potencia demandada en subestaciones y centros de autotransformación.....	69
4.3.3.3.	Intensidad de los feeders .....	70
4.3.4.	Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Vecindario .....	71
4.3.4.1.	Tensión Catenaria – Carril.....	71
4.3.4.2.	Potencia demandada en subestaciones y centros de autotransformación.....	72
4.3.4.3.	Intensidad de los feeders .....	73
4.3.5.	Conclusiones de la simulación en corriente alterna – sistema 2x25 kV .....	74
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE POTENCIA.....</b>	<b>75</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto del presente documento, “Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria” es el de proporcionar una estimación consistente respecto del consumo de potencia y energía eléctrica que supondrá la explotación de la línea ferroviaria, así como justificar la viabilidad de cada una de las soluciones técnicas propuestas:

- Sistema de tracción ferroviaria en corriente continua – 3.000 V.
- Sistema de tracción ferroviaria en corriente alterna – 27,5 kV, contemplando dos alternativas tecnológicas:
  - Sistema de alimentación “1x25 kV”.
  - Sistema de alimentación “2x25 kV”.

### 1.2. ANTECEDENTES.

Para la redacción del presente anexo, se ha contado con la información recogida en los siguientes documentos:

- “Notas sobre Dimensionamiento de parque y servicio en función de la demanda. Línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras”, realizado por Ineco para la empresa Transporte de Gran Canaria, fechado el 23/12/2010.

De este documento se ha extraído la información relativa al dimensionamiento del servicio ferroviario en los diferentes escenarios previstos: actual, 2018 y 2028.

- Alzado y planta de la traza del proyecto constructivo de plataforma.

El proyecto constructivo de plataforma proporciona la información relativa a la geometría del trazado y situación de las paradas, factores determinantes a la hora de definir los puntos de suministro de energía a la tracción ferroviaria, así como el dimensionamiento de los equipos de las subestaciones eléctricas de tracción.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CÁLCULO.

El proceso de cálculo requerido para la evaluación de las soluciones planteadas consiste, esencialmente, en la simulación del tráfico ferroviario en los diferentes escenarios de circulación planteados. Para ello se ha empleado el programa informático SIMTREN, simulador de tráfico ferroviario para líneas electrificadas desarrollado por INECO. La validez de los resultados proporcionados por el software SIMTREN ha quedado sobradamente contrastada en multitud de estudios de potencia y de capacidad de líneas ferroviarias.

El software lleva a cabo la simulación mediante la resolución sistemática del circuito eléctrico ferroviario, empleando para ello una serie de modelos que representan, de forma muy aproximada, el sistema objeto del estudio. Los parámetros empleados en las simulaciones son los siguientes:

- Peso de locomotora.
- Peso de la carga remolcada.
- Longitud de la circulación.
- Coeficiente de masas.
- Velocidad, aceleración y jera máximo.
- Potencia consumida por los servicios auxiliares.
- Tensiones mínima, máxima y nominal de funcionamiento.
- Aceleración mínima en tracción.

En el estudio de potencia correspondiente a la línea Santa Catalina – Meloneras, la circulación de trenes se ha simulado en modo “rápido”, modo en el que la velocidad de los trenes es la máxima posible en todo momento, observándose siempre las restricciones de velocidad que imponen la infraestructura ferroviaria y el material rodante. De esta forma, el consumo de potencia simulado es el más exigente posible, lo que supone adoptar un criterio conservador en la estimación.

El esfuerzo resistente del material rodante se define mediante la fórmula de Davis:

$$F_r = a + b \cdot v + c \cdot v^2$$

El modelado de la tracción eléctrica se lleva a cabo mediante la incorporación de las curvas de “esfuerzo tractor-velocidad” e “intensidad-velocidad” proporcionadas por el fabricante del material rodante en el modelo de tracción que emplea el software. Estas curvas se introducen tanto para el funcionamiento a tensión nominal, como para cada régimen de funcionamiento de las locomotoras, implementándose con ello un modelo de variación de las curvas con la tensión que posibilita que, cuando el tren está traccionando en la simulación, el programa escoja el régimen de potencia más adecuado al tipo de marcha. De esta forma, la simulación del avance de los trenes y sus consumos son los más cercanos a la realidad.

El circuito eléctrico queda definido a través de los siguientes parámetros:

Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria

- Resistividad de la catenaria, feeders y conductores de retorno, en caso de que proceda su inclusión.
- Punto de conexión de feeders a catenaria y resistencia de estos.
- Característica exterior (recta de carga) de los grupos rectificadores y transformadores de tracción, según proceda.
- Tensiones en vacío de los grupos.
- Resistividad del carril (circuito de retorno).
- Esquema de conexionado entre grupos, feeders y catenarias.

Como resultado de los cálculos, el simulador SIMTREN devuelve la descripción del escenario simulado instante a instante, publicando en archivos de salida tanto los datos cinemáticos (posición, velocidad, aceleración), como la evolución de las variables eléctricas en los trenes (intensidad, potencia, tensión catenaria-rail, etc.), y en las subestaciones (intensidad por feeders, tensión en punta de feeders, potencia de los grupos, etc.). Estos datos son empleados para valorar la viabilidad técnica de los escenarios simulados, especialmente en lo relativo a la potencia de los grupos y el dimensionado de los conductores.

Se consideran los siguientes condicionantes técnicos de cara a la simulación:

- Los conductores tendidos aéreos se simulan a su temperatura máxima admitida, 80 °C (MIE RAT).
- La tensión de alimentación no será inferior a 2.000 V en la red de 3.000 V c.c., ni inferior a 19.000 V en la red de 27.500 V c.a. nominales (UNE EN 50163:2005). No obstante, se ha impuesto un mínimo exigible de 2.250 V en la red de c.c., y 20.000 V en la red de c.a., a fin de garantizar la calidad en el suministro.
- Limitación de la capacidad de carga de los conductores definida según UIC 798.
- Limitación de la capacidad de los grupos de transformación y rectificadores según UNE-EN 60146 y UNE-EN 50329.

### 3. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida para realizar la simulación comprenden:

- Geometría de la plataforma: características generales de la línea ferroviaria como trazado (planta y alzado), puntos de arranque, parada, presencia de túneles, etc.
- Características del circuito eléctrico: parámetros que caracterizan las subestaciones, feeders y catenaria.
- Características del material móvil: descripción de los conjuntos que van a circular.
- Condiciones de explotación previstas.

#### 3.1. GEOMETRÍA DE LA PLATAFORMA

Los datos de plataforma empleados han sido obtenidos del “Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con infraestructura y modo guiado entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas” y planos desarrollados a partir del mismo. Los datos considerados se resumen en las siguientes tablas:

##### 3.1.1. Perfil Longitudinal

La relación de rampas y cotas de la traza en la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, es la que se indica a continuación:

P.K. Inicial	P.K. Final	Pendiente (‰)	Longitud (km)
0,00	0,53	-2,00	0,53
0,53	1,11	-30,00	0,58
1,11	3,21	5,00	2,10
3,21	3,55	30,00	0,34
3,55	4,00	-2,00	0,45
4,00	4,12	-2,00	0,12
4,12	4,57	-30,00	0,45
4,57	6,14	-5,00	1,57
6,14	6,99	30,00	0,85
6,99	7,25	2,00	0,26
7,25	8,58	5,00	1,34
8,58	10,03	27,00	1,45
10,03	12,41	-5,00	2,38
12,41	12,78	0,10	0,37
12,78	13,32	0,10	0,55

P.K. Inicial	P.K. Final	Pendiente (‰)	Longitud (km)
13,32	15,12	30,00	1,79
15,12	16,22	8,50	1,10
16,22	16,74	5,00	0,52
16,74	17,52	0,10	0,79
17,52	17,81	18,00	0,29
17,81	18,50	4,00	0,69
18,50	18,89	-5,00	0,39
18,89	19,98	-30,00	1,09
19,98	20,11	-23,00	0,13
20,11	22,93	-23,00	2,82
22,93	23,38	25,00	0,46
23,38	25,18	2,00	1,79
25,18	25,80	25,00	0,62
25,80	27,07	-6,00	1,28
27,07	27,83	5,00	0,76

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

P.K. Inicial	P.K. Final	Pendiente (‰)	Longitud (km)
27,83	28,05	25,00	0,22
28,05	28,58	25,00	0,53
28,58	29,53	-10,00	0,95
29,53	30,49	25,00	0,96
30,49	31,87	-25,00	1,38
31,87	32,21	-2,00	0,33
32,21	33,84	5,00	1,64
33,84	35,30	25,00	1,45
35,30	37,03	-2,00	1,73
37,03	38,46	5,00	1,43
38,46	39,32	16,50	0,86
39,32	40,23	-25,00	0,92
40,23	40,40	-18,00	0,17
40,40	40,65	-22,00	0,25
40,65	41,14	-25,00	0,49
41,14	41,43	-15,00	0,29
41,43	42,45	-25,00	1,01
42,45	42,88	25,00	0,44
42,88	43,44	11,00	0,56
43,44	43,53	-18,00	0,09
43,53	44,15	-18,00	0,62
44,15	44,76	18,00	0,60

P.K. Inicial	P.K. Final	Pendiente (‰)	Longitud (km)
44,76	45,27	-15,00	0,52
45,27	45,85	12,00	0,57
45,85	47,02	-3,50	1,17
47,02	47,57	-6,50	0,55
47,57	48,16	9,00	0,59
48,16	48,77	18,00	0,62
48,77	50,32	-5,50	1,54
50,32	50,65	3,00	0,34
50,65	51,31	-18,00	0,66
51,31	51,86	-1,70	0,55
51,86	51,93	-1,70	0,06
51,93	52,15	-30,00	0,22
52,15	54,90	-5,00	2,75
54,90	55,49	30,00	0,59
55,49	55,87	-30,00	0,38
55,87	56,14	28,00	0,27
56,14	56,31	-4,10	0,17
56,31	56,46	14,90	0,15
56,46	57,26	-11,20	0,80
57,26	57,46	-30,00	0,20
57,46	57,77	-2,00	0,31

### 3.1.2. Radios de Curvatura

La relación de curvas del trazado empleada en la simulación para la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras es la que se indica a continuación:

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
0,00	0,32	0,00	0,32
0,32	0,60	500,00	0,28
0,60	0,86	-500,00	0,26
0,86	0,95	0,00	0,09
0,95	1,33	-530,00	0,38
1,33	1,49	0,00	0,15
1,49	2,31	-1500,00	0,82

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
2,31	3,05	2000,00	0,74
3,05	3,32	0,00	0,27
3,32	3,57	410,00	0,25
3,57	3,76	-550,00	0,19
3,76	4,00	0,00	0,24
4,00	4,22	0,00	0,22
4,22	4,68	1100,00	0,46

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
4,68	4,82	0,00	0,14
4,82	5,78	1100,00	0,97
5,78	6,50	0,00	0,72
6,50	7,02	-500,00	0,52
7,02	7,42	0,00	0,40
7,42	8,10	1300,00	0,68
8,10	9,33	0,00	1,23
9,33	11,06	-1600,00	1,74
11,06	11,81	0,00	0,75
11,81	12,66	750,00	0,85
12,66	12,78	0,00	0,12
12,78	13,78	0,00	1,00
13,78	15,64	-1900,00	1,86
15,64	16,07	0,00	0,43
16,07	16,89	1400,00	0,82
16,89	17,55	0,00	0,66
17,55	18,32	-1300,00	0,77
18,32	18,67	0,00	0,35
18,67	20,11	3000,00	1,44
20,11	20,35	3000,00	0,24
20,35	21,01	0,00	0,66
21,01	21,88	-2000,00	0,87
21,88	22,69	0,00	0,81
22,69	23,46	750,00	0,78
23,46	25,35	0,00	1,89
25,35	26,50	-2000,00	1,15
26,50	26,66	0,00	0,16
26,66	27,30	1200,00	0,64
27,30	27,69	0,00	0,39
27,69	28,30	1600,00	0,61
28,30	29,95	-6000,00	1,65
29,95	30,03	0,00	0,08
30,03	30,62	4800,00	0,58
30,62	31,15	-5100,00	0,53
31,15	31,97	1300,00	0,82
31,97	32,16	0,00	0,19
32,16	32,66	-1400,00	0,50

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
32,66	33,00	0,00	0,34
33,00	33,90	-3000,00	0,90
33,90	34,13	0,00	0,23
34,13	34,82	1300,00	0,69
34,82	35,83	-4300,00	1,01
35,83	36,99	0,00	1,16
36,99	37,98	1800,00	0,99
37,98	38,39	0,00	0,41
38,39	39,28	1300,00	0,89
39,28	40,42	-1300,00	1,14
40,42	40,93	0,00	0,51
40,93	41,93	-7000,00	1,00
41,93	42,76	0,00	0,83
42,76	43,91	4000,00	1,15
43,91	44,01	0,00	0,10
44,01	45,14	1700,00	1,13
45,14	46,06	0,00	0,92
46,06	47,39	-2000,00	1,34
47,39	47,57	0,00	0,18
47,57	48,59	2000,00	1,02
48,59	49,01	0,00	0,42
49,01	50,58	-2800,00	1,57
50,58	50,86	0,00	0,28
50,86	51,37	500,00	0,51
51,37	52,20	0,00	0,84
52,20	52,39	2500,00	0,19
52,39	53,04	0,00	0,64
53,04	53,76	-900,00	0,73
53,76	54,39	900,00	0,62
54,39	55,56	-900,00	1,17
55,56	55,73	0,00	0,17
55,73	56,21	-800,00	0,48
56,21	56,44	0,00	0,23
56,44	56,73	-730,00	0,29
56,73	56,90	0,00	0,18
56,90	57,05	-900,00	0,15
57,05	57,17	900,00	0,12

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
57,17	57,31	0,00	0,14
57,31	57,49	520,00	0,18

P.K. Inicial	P.K. Final	Radio (‰)	Longitud (km)
57,49	57,66	0,00	0,17
57,66	57,77	230,00	0,11

### 3.1.3. Túneles

En la siguiente tabla se indica la relación de túneles para la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras.

P.K. Inicial	P.K. Final	Longitud (km)	Túnel
0,00	14,49	14,49	Sí
14,49	16,53	2,04	No
16,53	18,98	2,45	Sí
18,98	20,00	1,02	No
20,00	27,90	7,9	Sí
27,90	46,83	18,93	No
46,83	47,41	0,58	Sí

P.K. Inicial	P.K. Final	Longitud (km)	Túnel
47,41	48,04	0,63	No
48,04	48,80	0,76	Sí
48,80	48,98	0,18	No
48,98	50,04	1,06	Sí
50,04	51,78	1,74	No
51,78	57,48	5,7	Sí
57,48	57,70	0,22	No

### 3.1.4. Paradas

La relación de paradas, así como el tiempo de parada estimado para cada una de ellas en la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras es la que se indica en la siguiente tabla:

Estación	P.K. absoluto	Tiempo de parada
Las Palmas - Santa Catalina	0+250	1 min
Las Palmas - San Telmo	3+800	1 min
Hospitales	7+100	1 min
Jinámar	12+800	1 min
Telde	17+000	1 min
Aeropuerto	23+600	1 min
Carrizal	27+300	1 min
Arinaga	31+900	1 min



**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

Estación	P.K. absoluto	Tiempo de parada
Vecindario	36+200	1 min
Playa del Inglés	51+600	1 min
Meloneras	57+600	1 min

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO ELÉCTRICO

Las simulaciones del circuito eléctrico se han llevado a cabo suponiendo que la temperatura de los conductores es de 80°C, máxima admisible según la norma UNE-EN 50119. Los elementos considerados son:

1. Sistema de tracción en 3.000 V – corriente continua:
  - a. Catenaria de tipo CR160, formada por un hilo sustentador de 153 mm<sup>2</sup> de sección y dos hilos de contacto de 107 mm<sup>2</sup> de sección, todos ellos de cobre. Feeder de refuerzo de tipo LA-280 entre las subestaciones de Tarajillo y Maspalomas.
  - b. Carril de tipo UIC 60.
  - c. Subestaciones dotadas de dos grupos rectificadores de 3000 ó 6.000 kW de potencia, con sus correspondientes transformadores de 3300 ó 6.600 kVA.
  
2. Sistema de tracción en 27.500 V – corriente alterna – 1x25 kV
  - a. Catenaria CuMg 0,5 de 150 mm<sup>2</sup> y sustentador de Cu de 95 mm<sup>2</sup> de sección.
  - b. Retorno en Aluminio-Acero LA 110.
  - c. Carril tipo UIC60.
  - d. Subestaciones equipadas con transformadores de tracción de 20 MVA de potencia asignada.
  
3. Sistema de tracción en 27.500 V – corriente alterna – 2x25 kV
  - a. Catenaria CuMg 0,5 de 150 mm<sup>2</sup> y sustentador de Cu de 95 mm<sup>2</sup> de sección.
  - b. Feeder negativo en Aluminio-Acero LA 280.
  - c. Retorno en Aluminio-Acero LA 110.
  - d. Carril tipo UIC60.
  - e. Subestaciones equipadas con transformadores de tracción de 20 MVA de potencia asignada.
  - f. Centros intermedios, en el caso del sistema 2x25 kV, equipados con autotransformadores de 10 MVA.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL MÓVIL

El material móvil simulado consiste en unidades de la Serie 120 de Renfe (Alvia), vehículo construido por CAF-Alstom designado como modelo “ATPRD”. Las principales características de este vehículo son:

- Longitud: 108 m, aproximadamente.
- Capacidad: 238-270 plazas.
- Peso del vehículo (vacío/en carga): 246/272 t.
- Alimentación: Posibilidad de ser alimentado a 3.000 V en corriente continua, y 25 kV en corriente alterna.
- Tracción: 8 motores trifásicos asíncronos capaces de desarrollar hasta 4.000 kW.
- Par máximo en llanta: 3.800 N·m.
- Velocidad máxima: 220 km/h en corriente continua, 250 km/h en corriente alterna.
- Aceleración máxima:

Aceleración media a 3 kV c.c.		Aceleración media a 25 kV c.a.	
De 0 a 120 km/h	De 0 a 160 km/h	De 0 a 120 km/h	De 0 a 160 km/h
42,8 cm/s <sup>2</sup>	36,5 cm/s <sup>2</sup>	48,6 cm/s <sup>2</sup>	43,8 cm/s <sup>2</sup>

### 3.4. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN PREVISTAS

Definidas en el documento “Notas sobre Dimensionamiento de parque y servicio en función de la demanda. Línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras”, las frecuencias para los diferentes escenarios (horizontes) de explotación previstos se indican en los siguientes puntos.

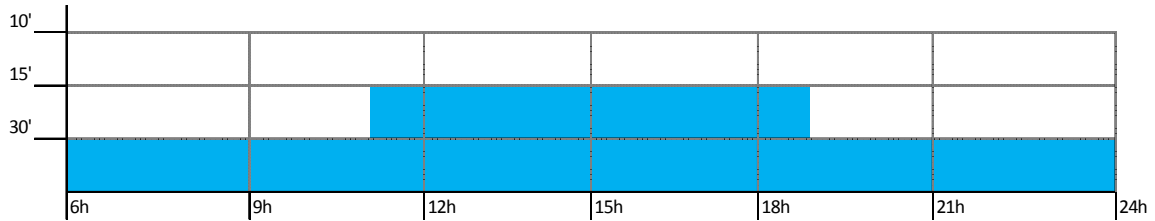
Es importante indicar que en este documento no se han definido frecuencias reducidas de explotación para las situaciones degradadas (fallo de una subestación de tracción). Es por ello que el sistema de alimentación ha sido diseñado de forma que, en caso de fallo de una subestación de tracción, la explotación de la línea puede mantenerse en idénticas condiciones de frecuencia que la situación normal.

#### 3.4.1. Escenario 1: Horizonte 2018

Se considera un periodo de servicio diario de 18 horas con una frecuencia base de 30 minutos, y un periodo de 8 horas de duración, denominado “punta” con servicios cada 15 minutos.

La distribución de frecuencias considerada queda:

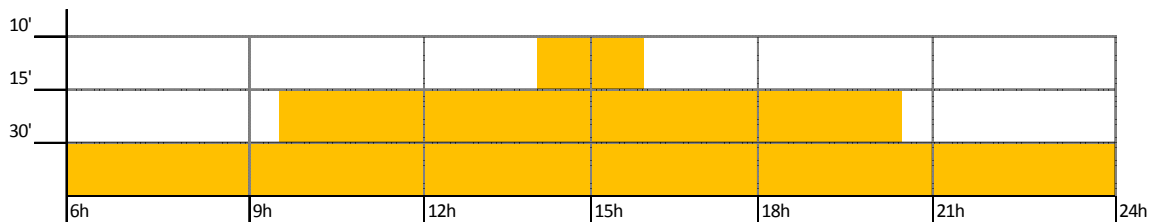
Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria



**3.4.2. Escenario 2: Horizonte 2028**

Se considera un periodo de servicio diario de 18 horas con una frecuencia base de 15 minutos, un periodo de 2 horas de duración, denominado “punta” con servicios cada 10 minutos, y uno de 7 horas de duración denominado “valle” con servicios cada 30 minutos.

La distribución de frecuencias considerada queda:



#### 4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.

##### 4.1. ALIMENTACIÓN A 3.000 V – CORRIENTE CONTINUA

El mínimo tiempo teórico necesario para que el material rodante seleccionado realice el trayecto entre las estaciones situadas en los extremos de la línea, haciendo paradas de 1 minuto en cada una de las estaciones, para cada uno de los sistemas de electrificación valorados, es el que se indica a continuación, para cada uno de los dos sentidos:

Electrificación a 3 kV c.c.	
Sta. Catalina - Meloneras	Meloneras - Sta. Catalina
46'12"	46'1"

La posición en la que se han colocado las subestaciones, así como su potencia instalada, se indica en la siguiente tabla. Es importante destacar que la posición de las subestaciones definida en la misma corresponde a una primera aproximación, siendo posible su posterior replanteamiento, sin que esta modificación afecte de forma significativa a los resultados proporcionados en los sucesivos apartados.

Subestación	P.K.
SE1 – Las Palmas	1+900
SE2 – Hospitales	8+000
SE3 – El Goro	21+000
SE4 – Arinaga	30+500
SE5 – Tarajillo	47+000
SE6 – Maspalomas	54+000

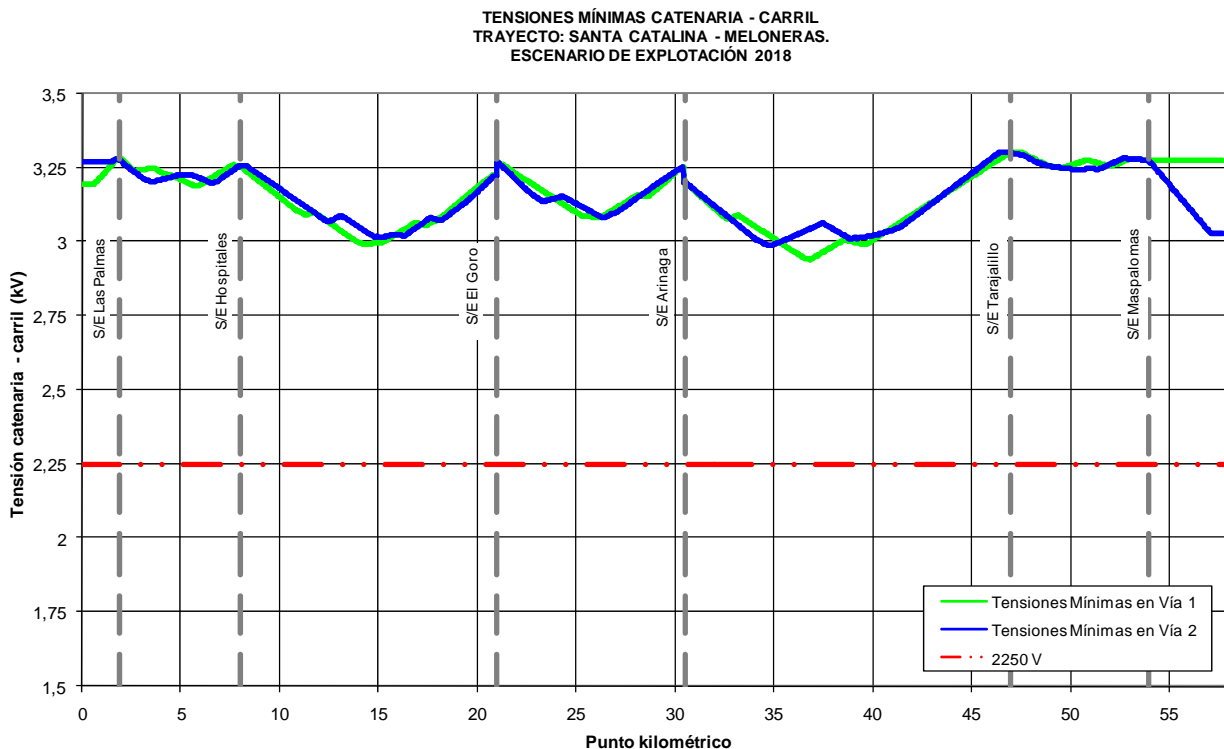
A continuación se muestran los valores característicos de las simulaciones para los diferentes escenarios. En cada caso se mostrarán los parámetros más relevantes, de forma que se infiere la validez de la solución técnica adoptada: tensión catenaria – carril, potencia demandada a los grupos de tracción, intensidad máxima por los feeders o demanda energética total diaria, según el caso.

Los escenarios de explotación (2018, 2028) han sido estudiados en condiciones de funcionamiento normal (con todas las subestaciones operativas). Adicionalmente, en el caso del escenario 2028, también se han estudiado las condiciones de explotación degradadas (fallo de alguna de las subestaciones). Esto es así porque el escenario 2028 es más exigente desde el punto de vista eléctrico que el 2018, de forma que si se garantizan las condiciones de funcionamiento en el escenario 2028, necesariamente quedarán garantizadas también para 2018.

#### 4.1.1. Escenario 1: Horizonte 2018

##### 4.1.1.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2018 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.939,91 V, en el punto kilométrico 36+809, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 3065,24 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.1.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kW)	P <sub>máx 1 min.</sub> (kW)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2018	1841,74	1721,33	876,32	3000
	2	2018	1841,74	1721,33	876,32	3000
Hospitales	1	2018	2208,28	1832,29	1111,66	3000
	2	2018	2208,28	1832,29	1111,66	3000
El Goro	1	2018	5296,25	5264,05	2327,31	6000
	2	2018	3979,13	3863,93	1770,74	6000
Arinaga	1	2018	4485,91	4171,77	1925,26	6000
	2	2018	6092,06	4946,94	2344,87	6000
Tarajillo	1	2018	1512,27	1131,49	784,07	3000
	2	2018	1512,27	1131,49	784,07	3000
Maspalomas	1	2018	1925,28	1746,77	832,85	3000
	2	2018	1925,28	1746,77	832,85	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.1.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2018	1185,73	354,39	1423,70
	2	2018	1152,30	155,44	1423,70
	3	2018	1150,70	322,43	1423,70
	4	2018	1151,27	377,10	1423,70
Hospitales	1	2018	1003,61	323,02	1423,70
	2	2018	865,04	289,30	1423,70
	3	2018	1152,18	529,77	1423,70
	4	2018	964,08	415,69	1423,70
El Goro	1	2018	968,34	453,69	1423,70
	2	2018	1056,37	477,63	1423,70
	3	2018	775,79	315,96	1423,70
	4	2018	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2018	1132,50	451,19	1423,70
	2	2018	1097,11	385,89	1423,70
	3	2018	1169,89	524,40	1423,70
	4	2018	1190,48	485,24	1423,70
Tarajillo	1	2018	704,71	302,99	1423,70
	2	2018	815,39	306,33	1423,70
	3	2018	790,90	200,78	1423,70
	4	2018	836,37	286,89	1423,70
Maspalomas	1	2018	969,16	327,77	1423,70
	2	2018	673,83	275,58	1423,70
	3	2018	1146,03	135,06	1423,70
	4	2018	1254,50	487,44	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.1.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA**

El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

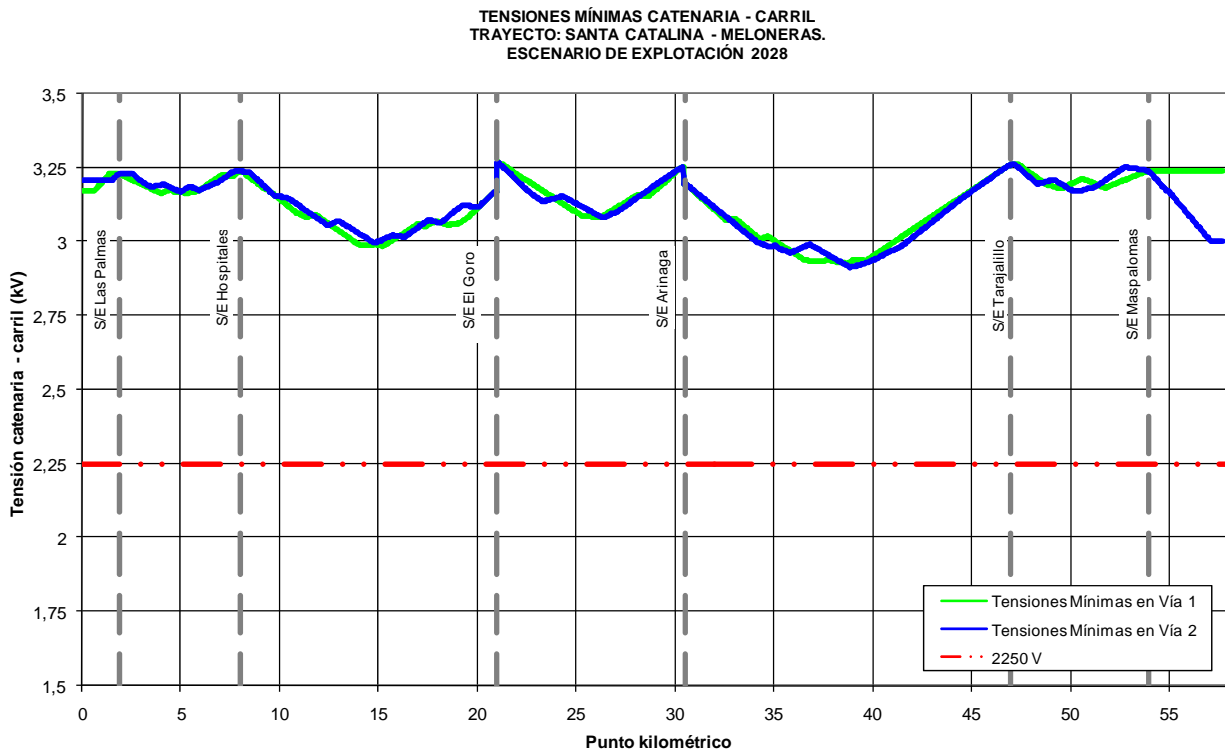
Subestación	Escenario	Grupo rectificador	E (kWh)
Las Palmas	2018	Grupo 1	9261,90
	2018	Grupo 2	9261,90
Hospitales	2018	Grupo 1	12517,80
	2018	Grupo 2	12517,80
El Goro	2018	Grupo 1	21221,00
	2018	Grupo 2	14948,50
Arinaga	2018	Grupo 1	15844,10
	2018	Grupo 2	22287,70
Tarajillo	2018	Grupo 1	9175,90
	2018	Grupo 2	9175,90
Maspalomas	2018	Grupo 1	8799,00
	2018	Grupo 2	8799,00



#### 4.1.2. Escenario 2: Horizonte 2028

##### 4.1.2.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.912,85 V, en el punto kilométrico 38+894, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 3045,43 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.2.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Pmáx inst. (kW)	Pmáx 1 min. (kW)	Pmáx 15 min. (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028	2632,46	2083,85	1334,15	3000
	2	2028	2632,46	2083,85	1334,15	3000
Hospitales	1	2028	2484,09	2303,66	1540,27	3000
	2	2028	2484,09	2303,66	1540,27	3000
El Goro	1	2028	6998,64	5528,06	2931,08	6000
	2	2028	3979,13	3863,93	2349,95	6000
Arinaga	1	2028	4485,91	4171,77	2573,16	6000
	2	2028	6186,26	5099,43	3234,80	6000
Tarajillo	1	2028	2107,62	1759,68	1194,89	3000
	2	2028	2107,62	1759,68	1194,89	3000
Maspalomas	1	2028	2346,09	1932,46	1275,70	3000
	2	2028	2346,09	1932,46	1275,70	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

4.1.2.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028	1195,21	356,84	1423,70
	2	2028	1175,52	157,66	1423,70
	3	2028	1155,82	340,87	1423,70
	4	2028	1168,97	388,15	1423,70
Hospitales	1	2028	1094,62	323,02	1423,70
	2	2028	900,58	295,08	1423,70
	3	2028	1185,84	529,77	1423,70
	4	2028	1004,33	415,69	1423,70
El Goro	1	2028	1043,60	466,97	1423,70
	2	2028	1144,56	495,08	1423,70
	3	2028	775,79	315,96	1423,70
	4	2028	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2028	1132,50	451,19	1423,70
	2	2028	1100,23	385,89	1423,70
	3	2028	1169,89	533,13	1423,70
	4	2028	1192,32	502,60	1423,70
Tarajillo	1	2028	719,15	306,25	1423,70
	2	2028	905,12	336,43	1423,70
	3	2028	798,69	215,21	1423,70
	4	2028	889,77	292,91	1423,70
Maspalomas	1	2028	1015,17	340,51	1423,70
	2	2028	704,46	283,97	1423,70
	3	2028	1153,69	135,55	1423,70
	4	2028	1271,39	490,37	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.2.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA**

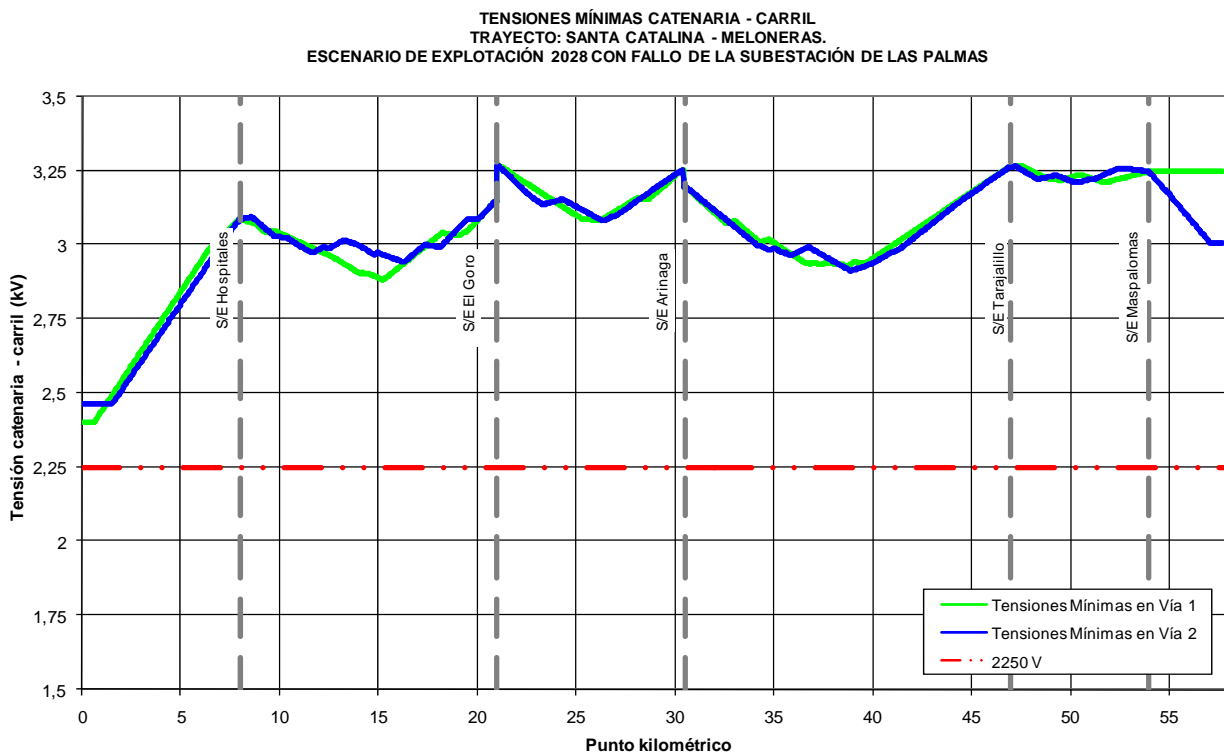
El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

Subestación	Escenario	Grupo rectificador	E (kWh)
Las Palmas	2028	Grupo 1	11074,50
	2028	Grupo 2	11074,50
Hospitales	2028	Grupo 1	14967,10
	2028	Grupo 2	14967,10
El Goro	2028	Grupo 1	25376,70
	2028	Grupo 2	17823,30
Arinaga	2028	Grupo 1	18891,20
	2028	Grupo 2	26683,20
Tarajillo	2028	Grupo 1	10980,50
	2028	Grupo 2	10980,50
Maspalomas	2028	Grupo 1	10522,20
	2028	Grupo 2	10522,20

### 4.1.3. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Las Palmas

#### 4.1.3.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de Las Palmas son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.402,23 V, en el punto kilométrico 0+579, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 2834,24 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.3.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kW)	P <sub>máx 1 min.</sub> (kW)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kW)	Potencia instalada (kW)
Hospitales	1	2028 Deg1	4832,70	4188,72	2739,98	3000
	2	2028 Deg1	4832,70	4188,72	2739,98	3000
El Goro	1	2028 Deg1	7743,18	6236,67	3317,30	6000
	2	2028 Deg1	3979,13	3863,93	2349,95	6000
Arinaga	1	2028 Deg1	4485,91	4171,77	2573,16	6000
	2	2028 Deg1	6186,26	5099,43	3234,80	6000
Tarajillo	1	2028 Deg1	2107,62	1759,68	1194,89	3000
	2	2028 Deg1	2107,62	1759,68	1194,89	3000
Maspalomas	1	2028 Deg1	2346,09	1932,46	1275,70	3000
	2	2028 Deg1	2346,09	1932,46	1275,70	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.3.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

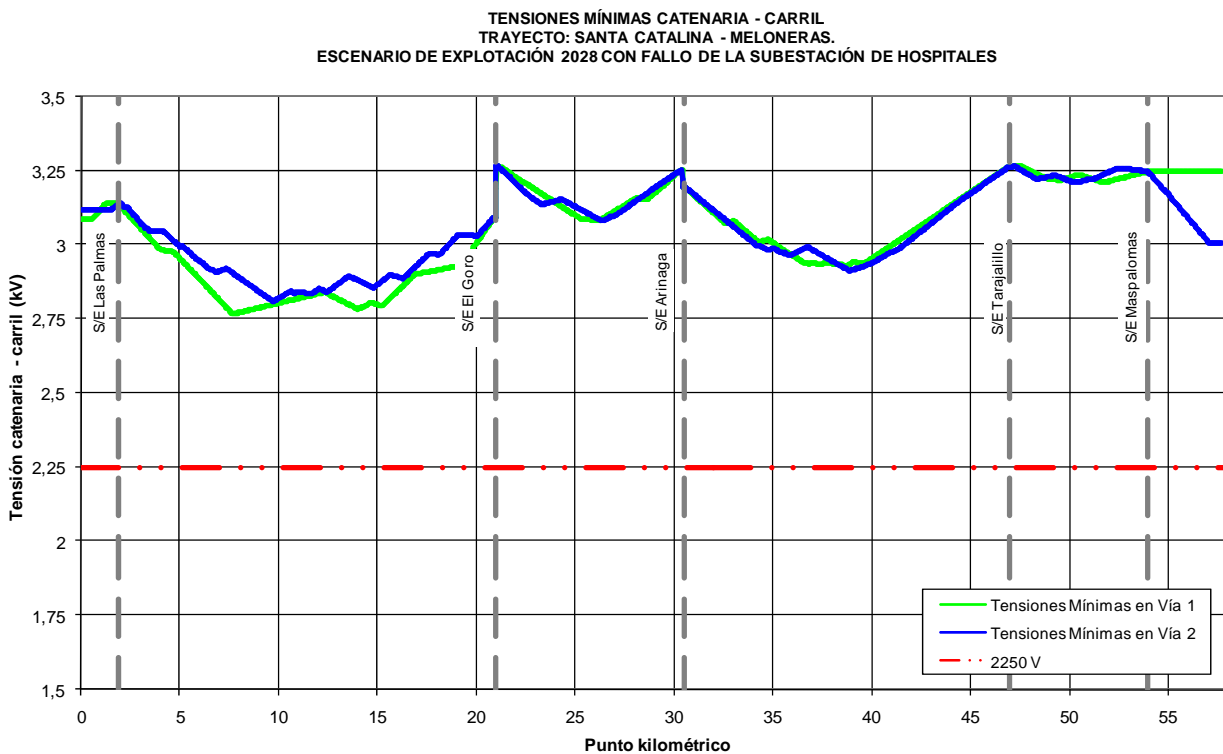
Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Hospitales	1	2028 Deg1	1600,20	755,65	1423,70
	2	2028 Deg1	1553,75	662,31	1423,70
	3	2028 Deg1	1226,08	516,32	1423,70
	4	2028 Deg1	981,23	401,80	1423,70
El Goro	1	2028 Deg1	1123,91	525,19	1423,70
	2	2028 Deg1	1251,46	557,41	1423,70
	3	2028 Deg1	775,79	315,96	1423,70
	4	2028 Deg1	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2028 Deg1	1132,50	451,19	1423,70
	2	2028 Deg1	1099,75	385,89	1423,70
	3	2028 Deg1	1169,89	533,13	1423,70
	4	2028 Deg1	1192,32	502,60	1423,70
Tarajillo	1	2028 Deg1	719,15	306,25	1423,70
	2	2028 Deg1	905,12	336,43	1423,70
	3	2028 Deg1	798,69	215,21	1423,70
	4	2028 Deg1	889,77	292,91	1423,70
Maspalomas	1	2028 Deg1	1015,17	340,51	1423,70
	2	2028 Deg1	704,46	283,97	1423,70
	3	2028 Deg1	1153,69	135,55	1423,70
	4	2028 Deg1	1271,39	490,37	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.1.4. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Hospitales

##### 4.1.4.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de Hospitales son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.767,37 V, en el punto kilométrico 7+671, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 2965,72 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.



**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.4.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kW)	P <sub>máx 1 min.</sub> (kW)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028 Deg2	4032,94	3549,14	2324,28	3000
	2	2028 Deg2	4032,94	3549,14	2324,28	3000
El Goro	1	2028 Deg2	9366,59	7554,55	4188,27	6000
	2	2028 Deg2	3979,13	3863,93	2349,95	6000
Arinaga	1	2028 Deg2	4485,91	4171,77	2573,16	6000
	2	2028 Deg2	6186,26	5099,43	3234,80	6000
Tarajillo	1	2028 Deg2	2107,62	1759,68	1194,89	3000
	2	2028 Deg2	2107,62	1759,68	1194,89	3000
Maspalomas	1	2028 Deg2	2346,09	1932,46	1275,70	3000
	2	2028 Deg2	2346,09	1932,46	1275,70	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.4.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

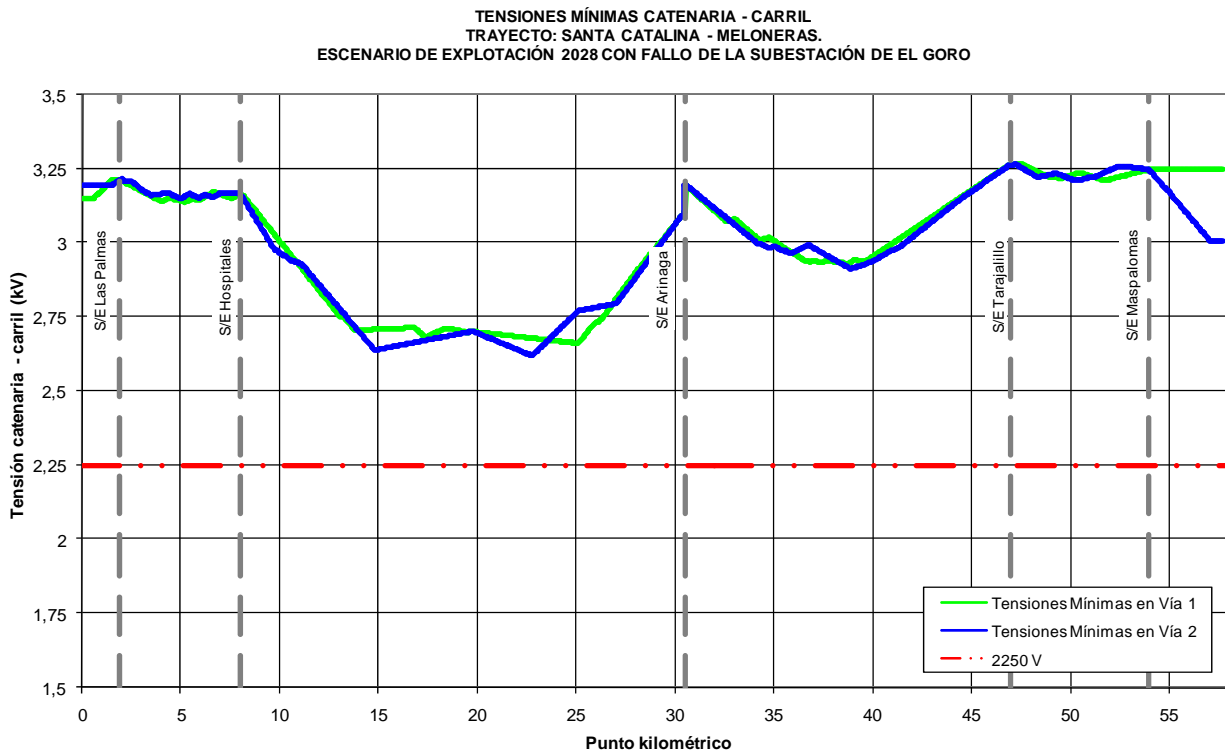
Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028 Deg2	1229,08	366,55	1423,70
	2	2028 Deg2	1212,72	162,00	1423,70
	3	2028 Deg2	1417,47	695,97	1423,70
	4	2028 Deg2	1380,97	616,11	1423,70
El Goro	1	2028 Deg2	1545,20	685,41	1423,70
	2	2028 Deg2	1305,61	635,27	1423,70
	3	2028 Deg2	775,79	315,96	1423,70
	4	2028 Deg2	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2028 Deg2	1132,50	451,19	1423,70
	2	2028 Deg2	1100,23	385,89	1423,70
	3	2028 Deg2	1169,89	533,13	1423,70
	4	2028 Deg2	1192,32	502,60	1423,70
Tarajillo	1	2028 Deg2	719,15	306,25	1423,70
	2	2028 Deg2	905,12	336,43	1423,70
	3	2028 Deg2	798,69	215,21	1423,70
	4	2028 Deg2	889,77	292,91	1423,70
Maspalomas	1	2028 Deg2	1015,17	340,51	1423,70
	2	2028 Deg2	704,46	283,97	1423,70
	3	2028 Deg2	1153,69	135,55	1423,70
	4	2028 Deg2	1271,39	490,37	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.1.5. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en El Goro

##### 4.1.5.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de El Goro son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.619,72 V, en el punto kilométrico 22+782, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 2873,81 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.5.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kW)	P <sub>máx 1 min.</sub> (kW)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028 Deg3	2862,34	2400,91	1592,68	3000
	2	2028 Deg3	2862,34	2400,91	1592,68	3000
Hospitales	1	2028 Deg3	3616,59	3113,31	2369,60	3000
	2	2028 Deg3	3616,59	3113,31	2369,60	3000
Arinaga	1	2028 Deg3	9302,01	8323,02	5443,96	6000
	2	2028 Deg3	6186,26	5099,43	3234,80	6000
Tarajillo	1	2028 Deg3	2107,62	1759,68	1194,89	3000
	2	2028 Deg3	2107,62	1759,68	1194,89	3000
Maspalomas	1	2028 Deg3	2346,09	1932,46	1275,70	3000
	2	2028 Deg3	2346,09	1932,46	1275,70	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.5.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

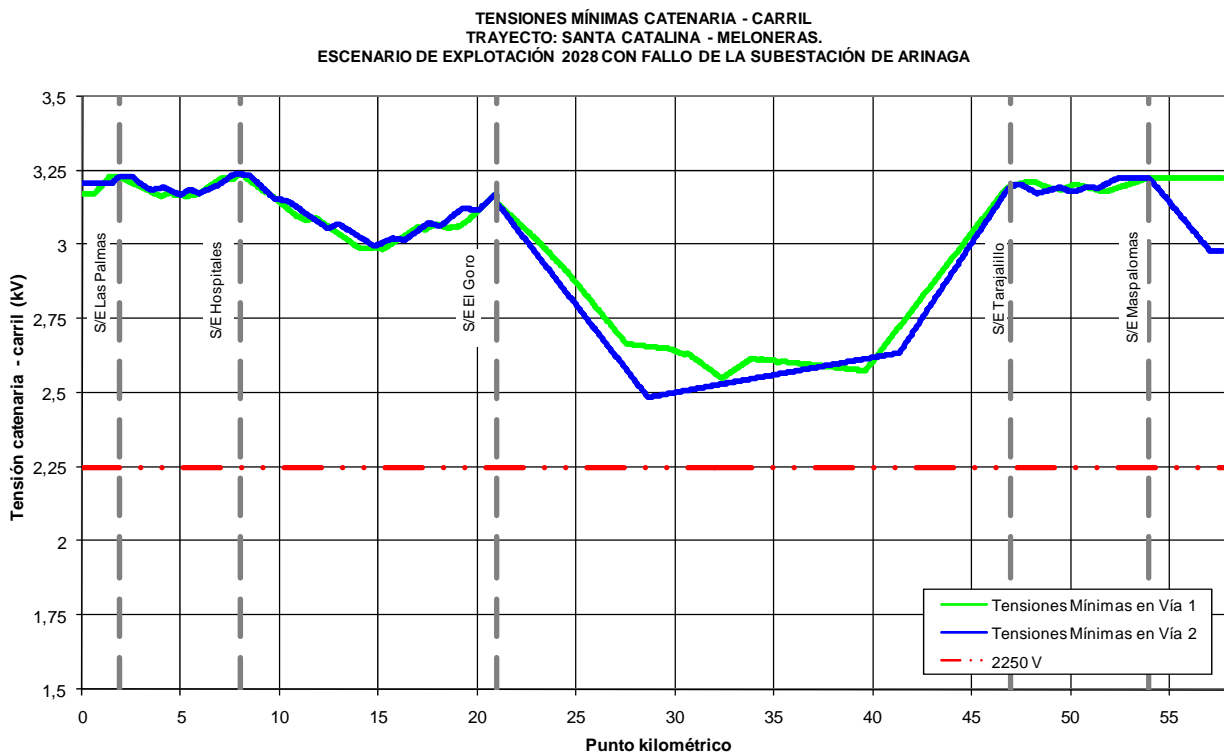
Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028 Deg3	1204,14	359,71	1423,70
	2	2028 Deg3	1181,46	158,41	1423,70
	3	2028 Deg3	1296,28	410,45	1423,70
	4	2028 Deg3	1223,20	448,95	1423,70
Hospitales	1	2028 Deg3	1040,23	321,66	1423,70
	2	2028 Deg3	874,52	300,02	1423,70
	3	2028 Deg3	1457,07	799,04	1423,70
	4	2028 Deg3	1720,80	742,96	1423,70
Arinaga	1	2028 Deg3	1746,33	813,55	1423,70
	2	2028 Deg3	1433,72	764,53	1423,70
	3	2028 Deg3	1273,51	533,60	1423,70
	4	2028 Deg3	1192,32	502,60	1423,70
Tarajillo	1	2028 Deg3	719,15	306,25	1423,70
	2	2028 Deg3	905,12	336,43	1423,70
	3	2028 Deg3	798,69	215,20	1423,70
	4	2028 Deg3	889,77	292,91	1423,70
Maspalomas	1	2028 Deg3	1015,17	340,51	1423,70
	2	2028 Deg3	704,46	283,97	1423,70
	3	2028 Deg3	1153,69	135,55	1423,70
	4	2028 Deg3	1271,39	490,37	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.1.6. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Arinaga

##### 4.1.6.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de Arinaga son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.486,18 V, en el punto kilométrico 28+674, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 2753,06 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.6.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Pmáx inst. (kW)	Pmáx 1 min. (kW)	Pmáx 15 min. (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028 Deg4	2632,47	2083,85	1334,15	3000
	2	2028 Deg4	2632,47	2083,85	1334,15	3000
Hospitales	1	2028 Deg4	2484,09	2303,65	1540,27	3000
	2	2028 Deg4	2484,09	2303,65	1540,27	3000
El Goro	1	2028 Deg4	6998,64	5528,11	2931,09	6000
	2	2028 Deg4	7963,72	7362,91	5400,76	6000
Tarajillo	1	2028 Deg4	3121,95	2610,28	1955,01	3000
	2	2028 Deg4	3121,95	2610,28	1955,01	3000
Maspalomas	1	2028 Deg4	2683,73	2261,57	1576,76	3000
	2	2028 Deg4	2683,73	2261,57	1576,76	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.6.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028 Deg4	1195,21	356,84	1423,70
	2	2028 Deg4	1175,52	157,66	1423,70
	3	2028 Deg4	1155,82	340,87	1423,70
	4	2028 Deg4	1168,97	388,15	1423,70
Hospitales	1	2028 Deg4	1094,62	323,02	1423,70
	2	2028 Deg4	900,58	295,08	1423,70
	3	2028 Deg4	1185,84	529,77	1423,70
	4	2028 Deg4	1004,33	415,69	1423,70
El Goro	1	2028 Deg4	1043,60	466,97	1423,70
	2	2028 Deg4	1144,56	495,08	1423,70
	3	2028 Deg4	1295,56	802,29	1423,70
	4	2028 Deg4	1377,34	814,20	1423,70
Tarajillo	1	2028 Deg4	1372,71	627,65	1423,70
	2	2028 Deg4	1644,14	592,98	1423,70
	3	2028 Deg4	774,68	218,41	1423,70
	4	2028 Deg4	832,07	283,88	1423,70
Maspalomas	1	2028 Deg4	1081,15	405,14	1423,70
	2	2028 Deg4	797,16	357,46	1423,70
	3	2028 Deg4	1159,61	136,40	1423,70
	4	2028 Deg4	1286,54	493,62	1423,70

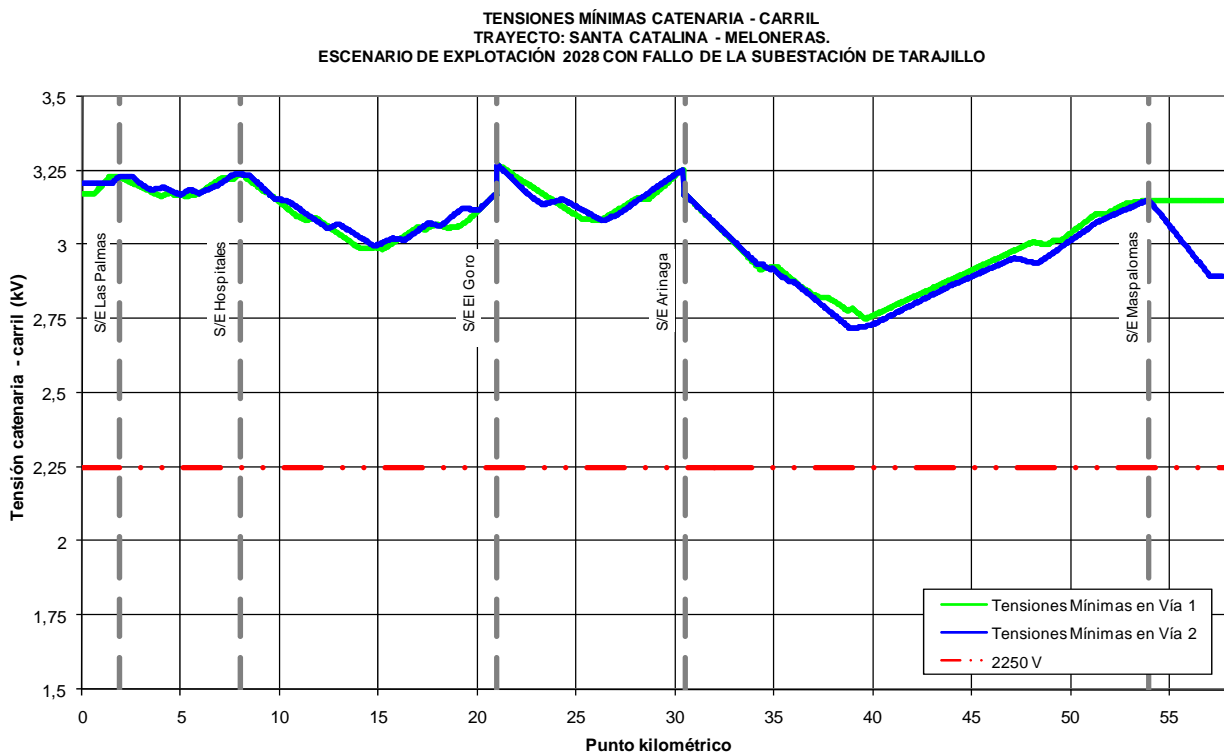
La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.



#### 4.1.7. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Tarajillo

##### 4.1.7.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de Tarajillo son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.717,95 V, en el punto kilométrico 38+894, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 3014,80 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.7.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kW)	P <sub>máx 1 min.</sub> (kW)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028 Deg5	2632,46	2083,85	1334,15	3000
	2	2028 Deg5	2632,46	2083,85	1334,15	3000
Hospitales	1	2028 Deg5	2484,09	2303,66	1540,27	3000
	2	2028 Deg5	2484,09	2303,66	1540,27	3000
El Goro	1	2028 Deg5	6998,64	5528,06	2931,08	6000
	2	2028 Deg5	3979,13	3863,93	2349,95	6000
Arinaga	1	2028 Deg5	4485,91	4171,77	2573,16	6000
	2	2028 Deg5	7014,13	6315,28	4025,91	6000
Maspalomas	1	2028 Deg5	3829,29	3187,30	2142,74	3000
	2	2028 Deg5	3829,29	3187,30	2142,74	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.7.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

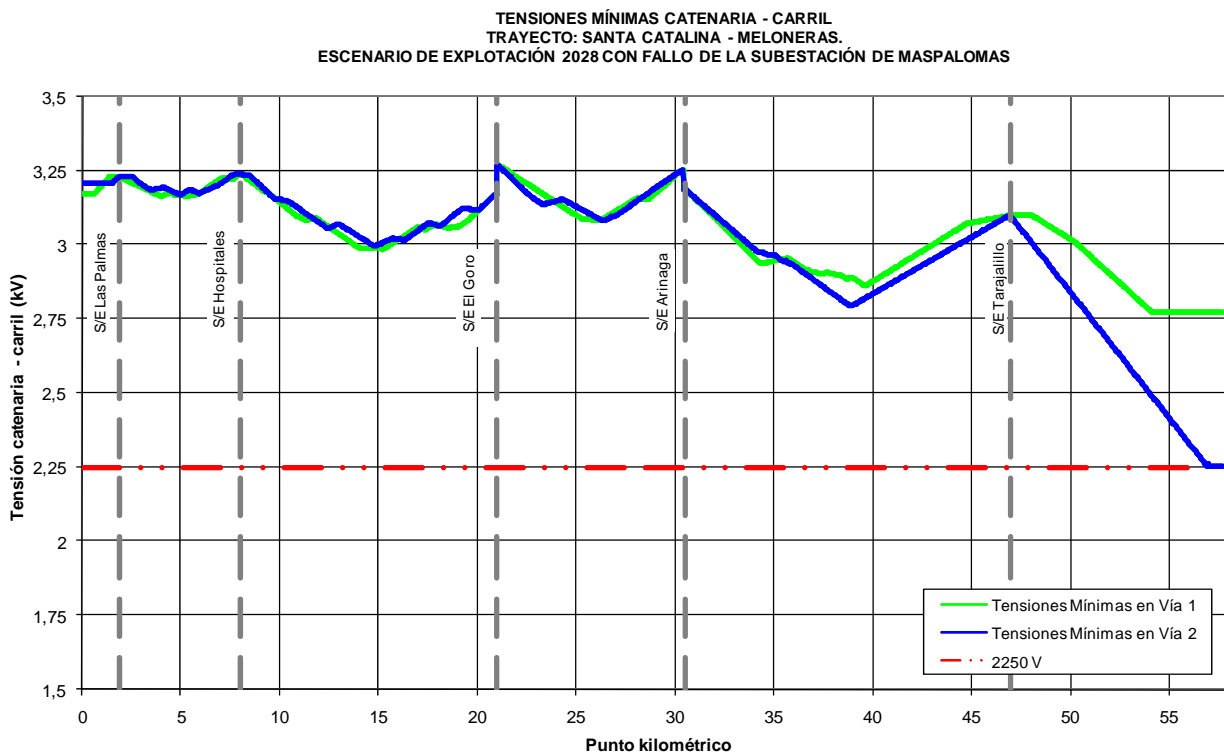
Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028 Deg5	1195,21	356,84	1423,70
	2	2028 Deg5	1175,52	157,66	1423,70
	3	2028 Deg5	1155,82	340,87	1423,70
	4	2028 Deg5	1168,97	388,15	1423,70
Hospitales	1	2028 Deg5	1094,62	323,02	1423,70
	2	2028 Deg5	900,58	295,08	1423,70
	3	2028 Deg5	1185,84	529,77	1423,70
	4	2028 Deg5	1004,33	415,69	1423,70
El Goro	1	2028 Deg5	1043,60	466,97	1423,70
	2	2028 Deg5	1144,56	495,08	1423,70
	3	2028 Deg5	775,79	315,96	1423,70
	4	2028 Deg5	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2028 Deg5	1132,50	451,19	1423,70
	2	2028 Deg5	1117,81	385,89	1423,70
	3	2028 Deg5	1276,82	627,54	1423,70
	4	2028 Deg5	1202,64	603,61	1423,70
Maspalomas	1	2028 Deg5	1247,09	527,79	1423,70
	2	2028 Deg5	1121,42	548,12	1423,70
	3	2028 Deg5	1174,39	137,84	1423,70
	4	2028 Deg5	1338,51	502,56	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.1.8. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Maspalomas

##### 4.1.8.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 con fallo de la subestación de Maspalomas son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 2.251,53 V, en el punto kilométrico 57+101, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 2.250 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 2793,10 V, superior al mínimo exigible por normativa de 2700 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.1.8.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 1 y 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Pmáx inst. (kW)	Pmáx 1 min. (kW)	Pmáx 15 min. (kW)	Potencia instalada (kW)
Las Palmas	1	2028 Deg6	2632,46	2083,85	1334,15	3000
	2	2028 Deg6	2632,46	2083,85	1334,15	3000
Hospitales	1	2028 Deg6	2484,09	2303,66	1540,27	3000
	2	2028 Deg6	2484,09	2303,66	1540,27	3000
El Goro	1	2028 Deg6	6998,64	5528,06	2931,08	6000
	2	2028 Deg6	3979,13	3863,93	2349,95	6000
Arinaga	1	2028 Deg6	4485,91	4171,77	2573,16	6000
	2	2028 Deg6	6509,67	5637,91	3612,35	6000
Tarajillo	1	2028 Deg6	4635,15	3745,25	2446,05	3000
	2	2028 Deg6	4635,15	3745,25	2446,05	3000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos rectificadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.1.8.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Las Palmas	1	2028 Deg6	1195,21	356,84	1423,70
	2	2028 Deg6	1175,52	157,66	1423,70
	3	2028 Deg6	1155,82	340,87	1423,70
	4	2028 Deg6	1168,97	388,15	1423,70
Hospitales	1	2028 Deg6	1094,62	323,02	1423,70
	2	2028 Deg6	900,58	295,08	1423,70
	3	2028 Deg6	1185,84	529,77	1423,70
	4	2028 Deg6	1004,33	415,69	1423,70
El Goro	1	2028 Deg6	1043,60	466,97	1423,70
	2	2028 Deg6	1144,56	495,08	1423,70
	3	2028 Deg6	775,79	315,96	1423,70
	4	2028 Deg6	1129,94	446,57	1423,70
Arinaga	1	2028 Deg6	1132,50	451,19	1423,70
	2	2028 Deg6	1103,89	385,89	1423,70
	3	2028 Deg6	1255,64	577,11	1423,70
	4	2028 Deg6	1194,47	543,99	1423,70
Tarajillo	1	2028 Deg6	692,84	294,12	1423,70
	2	2028 Deg6	882,13	324,30	1423,70
	3	2028 Deg6	1381,54	545,94	1423,70
	4	2028 Deg6	1743,18	813,52	1423,70

La sección prevista por diseño para los feeders es de 2x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.1.9. Conclusiones de la simulación en corriente continua – 3.000 V

El dimensionamiento eléctrico de la línea ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria, ha quedado fuertemente condicionado por la abruptuosidad del terreno, siendo por ello necesario el número de subestaciones propuesto, así como su ubicación.

La tensión mínima en pantógrafo, para todos los escenarios, es de 2251,53 V, mínimo que se produce en vía 2, en el punto kilométrico 57+101 para el escenario 2028 en caso de fallo de la subestación de Maspalomas. Este valor de tensión mínimo obtenido está muy por encima del mínimo técnico según normativa, que es de 1900 V, según la UNE-EN 50163. Igualmente, la tensión media de trayecto mínima para todos los escenarios es de 2753,06 V, superior a los 2700 V exigibles según la normativa UNE-EN 50388.

La potencia instalada en las subestaciones ha quedado condicionada por las situaciones degradadas. El resumen de los diferentes escenarios analizados proporcionan los mínimos valores de potencia a instalar en las diferentes subestaciones, en función de los cuales se dimensionan los equipos de las subestaciones, siempre escalando al nivel de potencia asignada inmediatamente superior. Así, la previsión queda:

Subestación	Grupo	Mínima Potencia Exigible	Escenario	Previsión Potencia Instalada (kW)
Las Palmas	1	2324,28	2028 Deg. 2	3000
	2	2324,28	2028 Deg. 2	3000
Hospitales	1	2739,98	2028 Deg. 1	3000
	2	2739,98	2028 Deg. 1	3000
El Goro	1	4188,27	2028 Deg. 2	6000
	2	5400,76	2028 Deg. 4	6000
Arinaga	1	5443,96	2028 Deg. 3	6000
	2	4025,91	2028 Deg. 5	6000
Tarajillo	1	2446,05	2028 Deg. 6	3000
	2	2446,05	2028 Deg. 6	3000
Maspalomas	1	2142,74	2028 Deg. 5	3000
	2	2142,74	2028 Deg. 5	3000

La intensidad que circula por los feeders no supera en ningún caso los 815 A (valor integrado durante 10 minutos), lo que es perfectamente asumible por el conductor previsto, de 2x240 mm<sup>2</sup> en cobre.

Así, según todos los parámetros evaluados la solución simulada, electrificación en 3000 V – corriente continua, constituye una posible solución técnica para la electrificación de la Línea Santa Catalina – Meloneras.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2. ALIMENTACIÓN A 27.500 V – CORRIENTE ALTERNA – SISTEMA 1X25 KV**

Los tiempos mínimos necesarios para realizar un trayecto completo entre las estaciones situadas en los extremos de la línea, con paradas de 1 minuto de duración en las estaciones intermedias para el sistema 1x25kV en corriente alterna, es el que se indica en la tabla adjunta:

Electrificación a 25 kV c.c.	
Sta. Catalina - Meloneras	Meloneras - Sta. Catalina
43'50"	43'38"

La posición en la que se han colocado las subestaciones para la simulación de la línea, suponiéndola alimentada en corriente alterna y sistema 1x25 kV se indica en la siguiente tabla. Es importante destacar que la posición de las subestaciones definida en la misma corresponde a una primera aproximación, siendo posible su posterior replanteamiento, sin que esta modificación afecte de forma significativa a los resultados proporcionados en los sucesivos apartados.

Subestación	P.K.
SE1 – Jinámar	13+000
SE2 – Vecindario	38+500

A continuación se muestran los valores característicos de las simulaciones en corriente alterna, sistema 1x25 kV, para los diferentes escenarios, 2018 y 2028. En cada caso se mostrarán los parámetros más relevantes, de forma que se deduce la validez de la solución técnica adoptada.

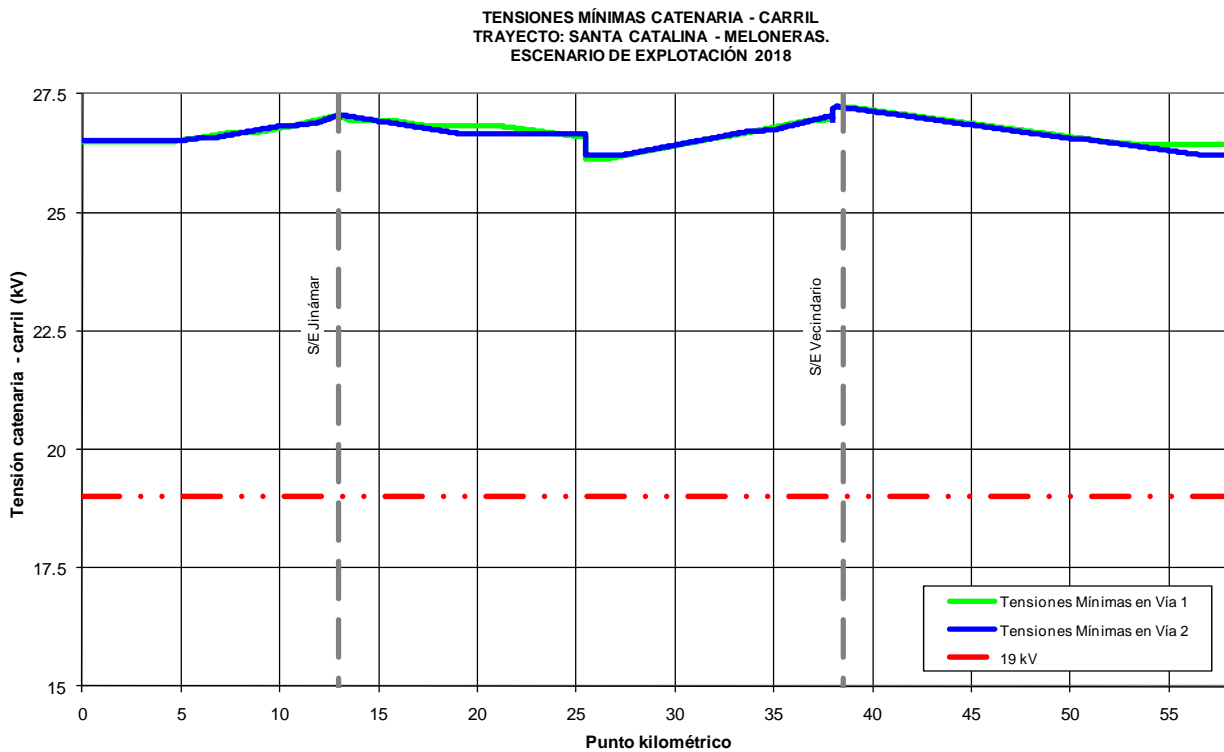
Los escenarios de explotación (2018, 2028) han sido estudiados en condiciones de funcionamiento normal (con las dos subestaciones operativas). Adicionalmente, en el caso del escenario 2028, también se han estudiado las condiciones de explotación degradadas (fallo en cada una de las subestaciones). Esto es así porque el escenario 2028 es más exigente desde el punto de vista eléctrico que el 2018, de forma que si se garantizan las condiciones de funcionamiento en el escenario 2028, necesariamente quedarán garantizadas también para 2018.



#### 4.2.1. Escenario 1: Horizonte 2018

##### 4.2.1.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2018 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 26126,15 V, en el punto kilométrico 26+453, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 20000 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 27112,72 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.2.1.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Smáx inst. (kVA)	Smáx 15 min. (kVA)	Potencia instalada (kVA)
Jinámar	1	2018	11256,15	3051,52	20000
	2	2018	11073,33	2822,51	20000
Vecindario	1	2018	11259,93	4281,61	20000
	2	2018	6300,41	2410,09	20000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en los transformadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2.1.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Jinámar	Positivo grupo 1	2018	251,62	85,57	415
	Negativo grupo 1	2018	157,76	53,65	415
	Positivo grupo 2	2018	623,89	82,37	415
	Negativo grupo 2	2018	391,18	51,64	415
Vecindario	Positivo grupo 1	2018	251,70	91,23	415
	Negativo grupo 1	2018	157,82	57,20	415
	Positivo grupo 2	2018	140,84	60,70	415
	Negativo grupo 2	2018	88,31	38,06	415

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2.1.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA**

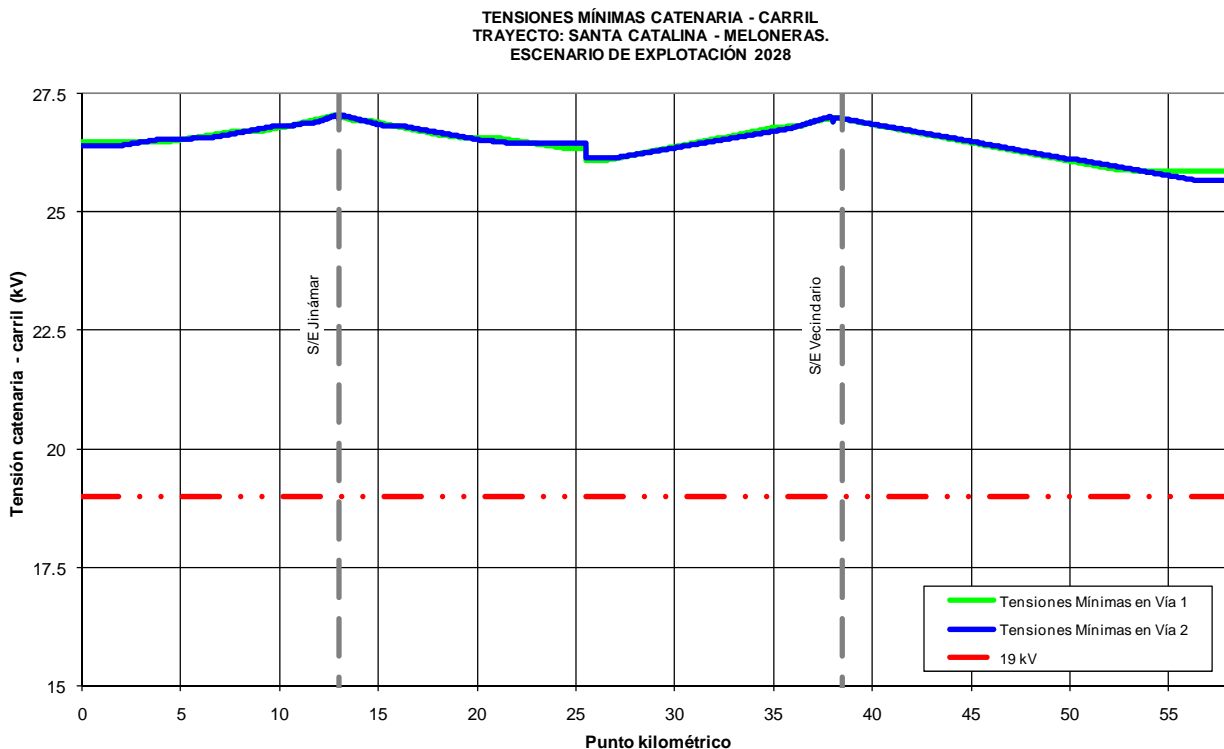
El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

Subestación	Escenario	Grupo rectificador	E (kWh)
Jinámar	2018	Grupo 1	37873,82
	2018	Grupo 2	35092,31
Vecindario	2018	Grupo 1	41985,06
	2018	Grupo 2	29137,84

## 4.2.2. Escenario 2: Horizonte 2028

### 4.2.2.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 25663,81 V, en el punto kilométrico 57+768, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 20000 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 27044,85 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.2.2.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Smáx inst. (kVA)	Smáx 15 min. (kVA)	Potencia instalada (kVA)
Jinámar	1	2018	11256,15	4960,05	20000
	2	2018	11155,08	4600,09	20000
Vecindario	1	2018	11562,61	5528,46	20000
	2	2018	11643,89	3853,11	20000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en los transformadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2.2.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Jinámar	Positivo grupo 1	2028	256,62	102,42	415
	Negativo grupo 1	2028	157,76	64,21	415
	Positivo grupo 2	2028	249,36	94,96	415
	Negativo grupo 2	2028	156,35	59,54	415
Vecindario	Positivo grupo 1	2028	258,47	113,64	415
	Negativo grupo 1	2028	162,06	71,25	415
	Positivo grupo 2	2028	260,29	79,19	415
	Negativo grupo 2	2028	163,20	49,65	415

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

4.2.2.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA

El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

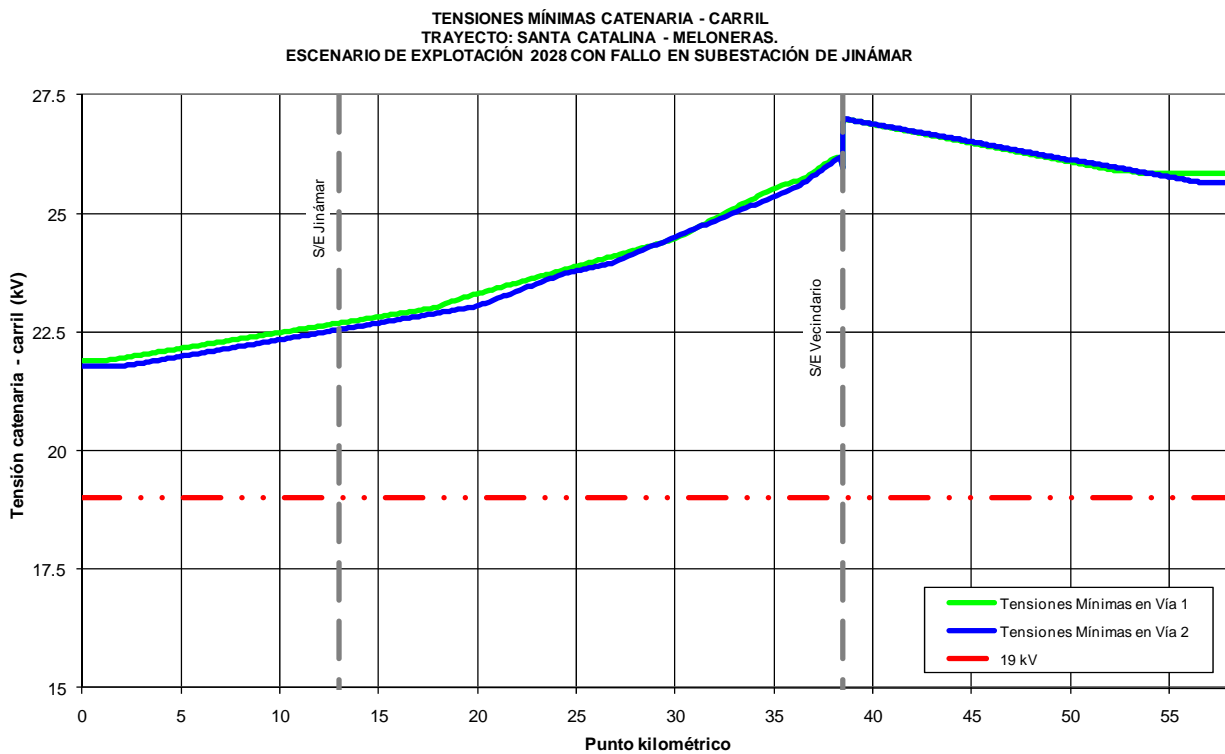
Subestación	Escenario	Grupo rectificador	E (kWh)
Jinámar	2018	Grupo 1	43978,76
	2018	Grupo 2	40965,33
Vecindario	2018	Grupo 1	48945,28
	2018	Grupo 2	33925,93



### 4.2.3. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar

#### 4.2.3.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 en caso de fallo de la subestación de Jinámar, son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 21770,82 V, en el origen del tramo, punto kilométrico 0+000, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 20000 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 25727,31 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.2.3.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Smáx inst. (kVA)	Smáx 15 min. (kVA)	Potencia instalada (kVA)
Vecindario	1	2028 Deg 1	25295.54	15581.35	20000
	2	2028 Deg 1	11643.89	3853.11	20000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en los transformadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2.3.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

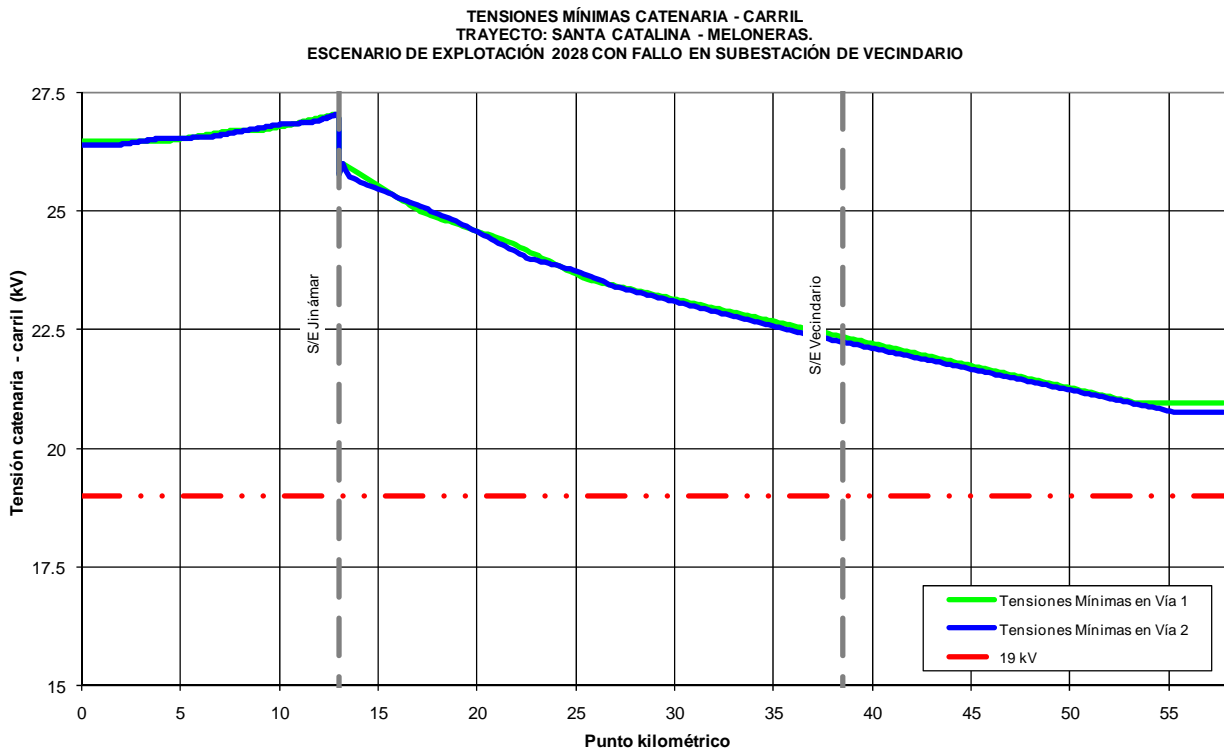
Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Vecindario	Positivo grupo 1	2028 Deg 1	565,46	335,45	415
	Negativo grupo 1	2028 Deg 1	354,54	210,32	415
	Positivo grupo 2	2028 Deg 1	260,29	79,63	415
	Negativo grupo 2	2028 Deg 1	163,20	49,92	415

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.2.4. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar

##### 4.2.4.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 en caso de fallo de la subestación de Vecindario son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 20763,61 V, en el punto kilométrico 57+768, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 20000 V.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 25780,39 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.2.4.2. POTENCIA DEMANDADA EN LAS SUBESTACIONES**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de cada subestación, valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación	Grupo	Escenario	Smáx inst. (kVA)	Smáx 15 min. (kVA)	Potencia instalada (kVA)
Jinámar	1	2028 Deg 2	11256,15	4960,05	20000
	2	2028 Deg 2	27909,49	14332,89	20000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en los transformadores para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.2.4.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación, valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
Jinámar	Positivo grupo 1	2028 Deg 2	251,62	102,84	415
	Negativo grupo 1	2028 Deg 2	157,76	64,48	415
	Positivo grupo 2	2028 Deg 2	623,89	308,36	415
	Negativo grupo 2	2028 Deg 2	391,18	193,33	415

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x240 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.2.5. Conclusiones de la simulación en corriente alterna – sistema 1x25 kV

El número de subestaciones eléctricas de tracción para la línea Santa Catalina – Meloneras queda determinado por cuestiones de redundancia funcional de las instalaciones, siendo dos el número mínimo de subestaciones que proporcionan una redundancia suficiente.

La tensión mínima en pantógrafo, para todos los escenarios, es de 20763,61, mínimo que se produce en vía 2, en el punto kilométrico 57+768 para el escenario 2028 en caso de fallo de la subestación de Vecindario. Este valor de tensión mínimo obtenido está muy por encima del mínimo técnico según normativa, que es de 19000 V, según la UNE-EN 50163. Igualmente, la tensión media de trayecto mínima para todos los escenarios es de 25727,31 V, superior a los 22500 V exigibles según la normativa UNE-EN 50388.

La potencia instalada en las subestaciones ha quedado condicionada por las situaciones degradadas. El resumen de los diferentes escenarios analizados proporcionan los mínimos valores de potencia a instalar en las diferentes subestaciones, en función de los cuales se dimensionan los equipos de las mismas, siempre escalando a un nivel de potencia asignada inmediatamente superior. Así:

Subestación	Grupo	Mínima Potencia Exigible	Escenario	Previsión Potencia Instalada (kW)
Jinámar	1	4960,05	2028 Deg. 2	20000
	2	14332,89	2028 Deg. 2	20000
Vecindario	1	15581.35	2028 Deg. 1	20000
	2	3853.11	2028 Deg. 1	20000

La intensidad que circula por los feeders no supera en ningún caso los 400 A (valor integrado durante 10 minutos), lo que es perfectamente asumible por el conductor previsto, de 1x240 mm<sup>2</sup> en cobre.

Según todos los parámetros evaluados esta segunda solución simulada, electrificación en sistema 1x25 kV – corriente alterna, constituye una posible solución técnica para la electrificación de la Línea Santa Catalina – Meloneras.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3. ALIMENTACIÓN A 27.500 V – CORRIENTE ALTERNA – SISTEMA 2X25 KV**

Los tiempos necesarios para realizar el recorrido completo entre las estaciones situadas en los extremos de la línea, con paradas de 1 minuto de duración en las paradas intermedias para el sistema 2x25kV en corriente alterna es el que se indica en la tabla adjunta:

Electrificación a 25 kV c.c.	
Sta. Catalina - Meloneras	Meloneras - Sta. Catalina
43'50''	43'38''

La posición en la que se han colocado las subestaciones para la simulación de la línea, suponiéndola alimentada en corriente alterna y sistema 2x25 kV se indica en la siguiente tabla. Es importante destacar que la posición de las subestaciones definida en la misma corresponde a una primera aproximación, siendo posible su posterior replanteamiento, sin que esta modificación afecte de forma significativa a los resultados proporcionados en los sucesivos apartados.

Subestación	P.K.
SE1 – Jinámar	13+000
SE2 – Vecindario	38+000

A continuación se muestran los valores característicos de las simulaciones en corriente alterna, sistema 2x25 kV, para los diferentes escenarios, 2018 y 2028. En cada caso se mostrarán los parámetros más relevantes, de forma que se deduce la validez de la solución técnica adoptada.

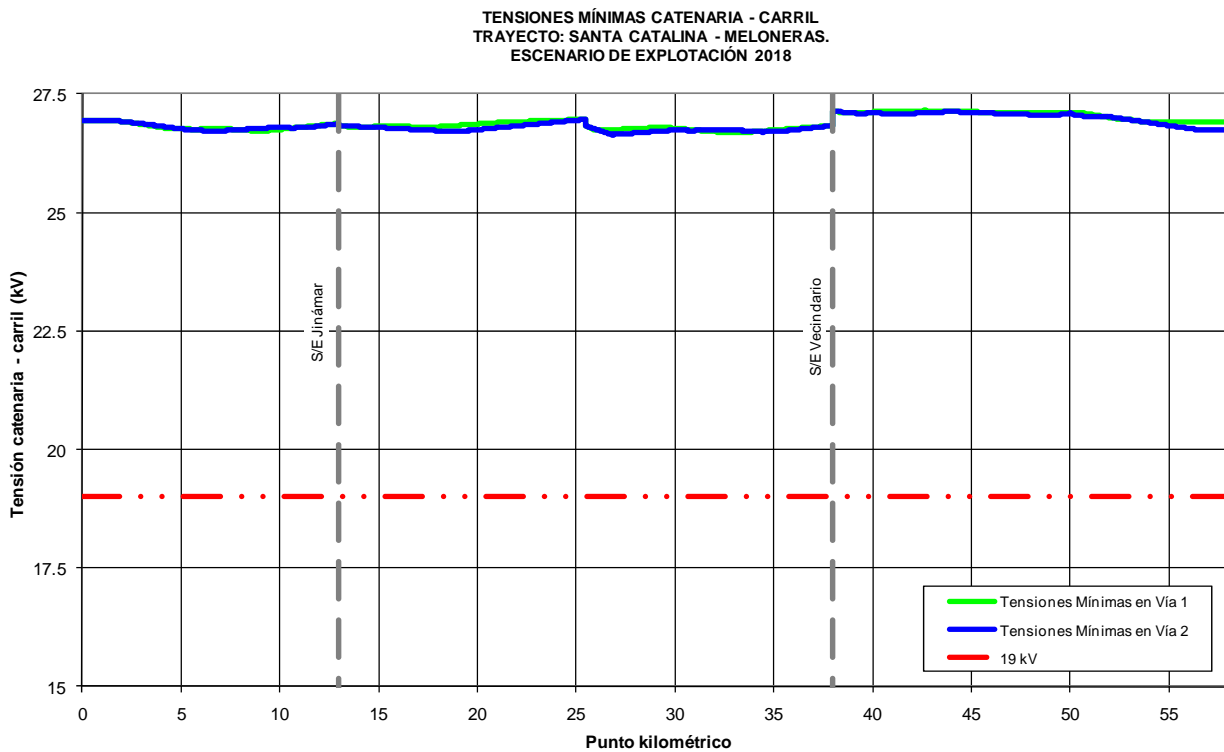
Los escenarios de explotación (2018, 2028) han sido estudiados en condiciones de funcionamiento normal (con las dos subestaciones operativas). Adicionalmente, en el caso del escenario 2028, también se han estudiado las condiciones de explotación degradadas (fallo en cada una de las subestaciones). Esto es así porque el escenario 2028 es más exigente desde el punto de vista eléctrico que el 2018, de forma que si se garantizan las condiciones de funcionamiento en el escenario 2028, necesariamente quedarán garantizadas también para 2018.



### 4.3.1. Escenario 1: Horizonte 2018

#### 4.3.1.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2018 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 26.642,95 V, en el punto kilométrico 26+755, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 20 kV.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 27209,79 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.1.2. POTENCIA DEMANDADA EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de las Subestaciones y Centros de Autotransformación.

Las potencias se presentan en valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación / Centro AT	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)	Potencia instalada (kVA)
ATI 1.1	1	2018	6733,53	1986,22	10000
SE Jinámar	1	2018	11213,14	3035,71	20000
	2	2018	11091,95	2932,89	20000
ATF 2.1	1	2018	5795,23	1807,53	10000
	2	2018	7781,22	1967,64	10000
SE Vecindario	1	2018	11255,58	3167,59	20000
	2	2018	6194,85	2402,64	20000
ATI 2.2	1	2018	4982,71	1783,92	10000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos de tracción para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.1.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación y Centro de Autotransformación en valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación / Centro AT	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
ATI 1.1	Positivo	2018	125,01	44,61	315
	Negativo	2018	125,01	44,61	315
SE Jinámar	Positivo grupo 1	2018	282,77	94,84	315
	Negativo grupo 1	2018	125,01	44,61	315
	Positivo grupo 2	2018	296,06	94,68	315
	Negativo grupo 2	2018	107,45	39,67	315
ATF 2.1	Positivo grupo 1	2018	107,45	39,67	315
	Negativo grupo 1	2018	107,45	39,67	315
	Positivo grupo 2	2018	145,04	42,38	315
	Negativo grupo 2	2018	145,04	42,38	315
SE Vecindario	Positivo grupo 1	2018	296,49	99,51	315
	Negativo grupo 1	2018	145,04	42,38	315
	Positivo grupo 2	2018	166,43	64,72	315
	Negativo grupo 2	2018	91,88	37,11	315
ATI 2.2	Positivo	2018	91,88	37,11	315
	Negativo	2018	91,88	37,11	315

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x150 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.1.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA**

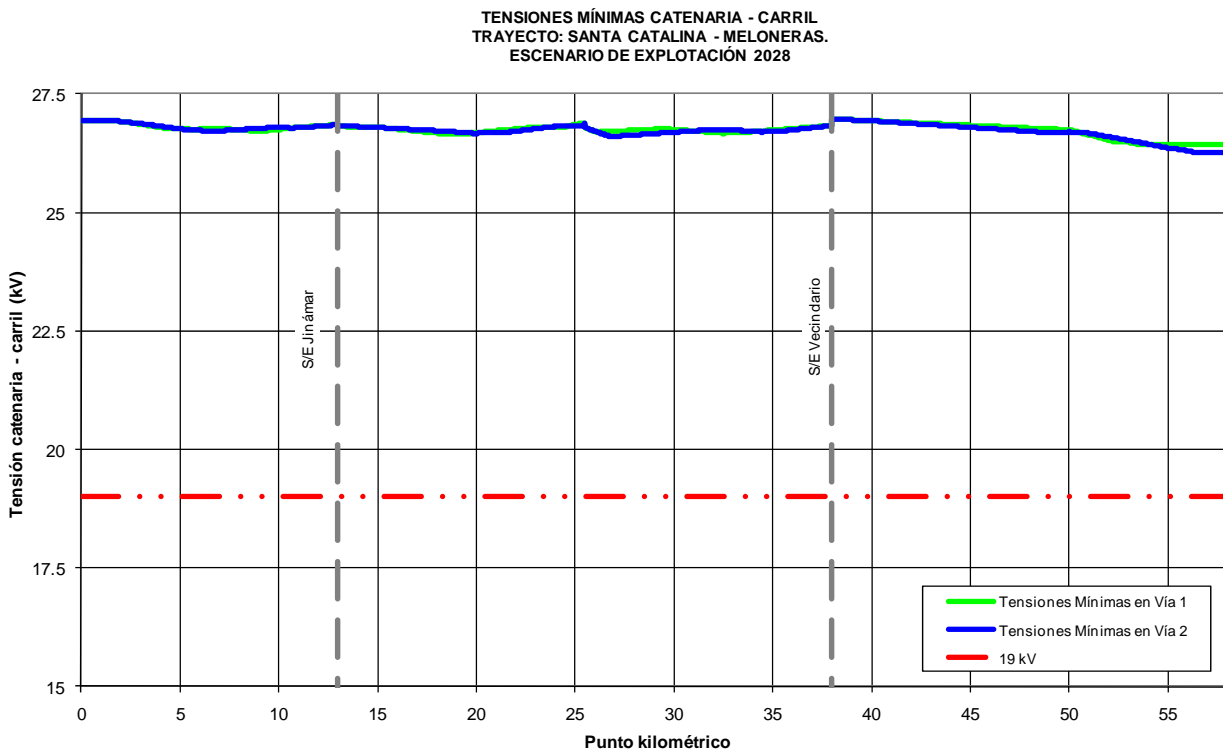
El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

Subestación	Escenario	Grupo	E (kWh)
Jinámar	2018	Grupo 1	37760,53
	2018	Grupo 2	36511,92
Vecindario	2018	Grupo 1	39364,32
	2018	Grupo 2	29982,65

### 4.3.2. Escenario 2: Horizonte 2028

#### 4.3.2.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 26.265 V, en el punto kilométrico 56+570, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 20 kV.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 27155,90 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.2.2. POTENCIA DEMANDADA EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de las Subestaciones y Centros de Autotransformación.

Las potencias se presentan en valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación / Centro AT	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)	Potencia instalada (kVA)
ATI 1.1	1	2028	6733,53	3274,67	10000
SE Jinámar	1	2028	11213,14	4930,60	20000
	2	2028	11096,38	4738,81	20000
ATF 2.1	1	2028	6951,14	2877,19	10000
	2	2028	8028,98	3179,43	10000
SE Vecindario	1	2028	11260,48	5093,28	20000
	2	2028	11386,85	3973,21	20000
ATI 2.2	1	2028	9251,54	2908,28	10000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos de tracción para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.2.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación y Centro de Autotransformación en valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación / Centro AT	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
ATI 1.1	Positivo	2028	125,01	54,94	315
	Negativo	2028	125,01	54,94	315
SE Jinámar	Positivo grupo 1	2028	286,34	110,81	315
	Negativo grupo 1	2028	125,01	54,94	315
	Positivo grupo 2	2028	296,06	111,02	315
	Negativo grupo 2	2028	129,2	49,48	315
ATF 2.1	Positivo grupo 1	2028	129,2	49,48	315
	Negativo grupo 1	2028	129,2	49,48	315
	Positivo grupo 2	2028	149,83	54,14	315
	Negativo grupo 2	2028	149,83	54,14	315
SE Vecindario	Positivo grupo 1	2028	296,49	118,52	315
	Negativo grupo 1	2028	149,83	54,14	315
	Positivo grupo 2	2028	241,21	82,45	315
	Negativo grupo 2	2028	172,95	49,44	315
ATI 2.2	Positivo	2028	172,95	49,44	315
	Negativo	2028	172,95	49,44	315

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x150 mm<sup>2</sup> en Cu.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

4.3.2.4. DEMANDA ENERGÉTICA DIARIA

El consumo total de energía de la instalación en un día de explotación normal, según la malla de tráfico propuesta es la siguiente:

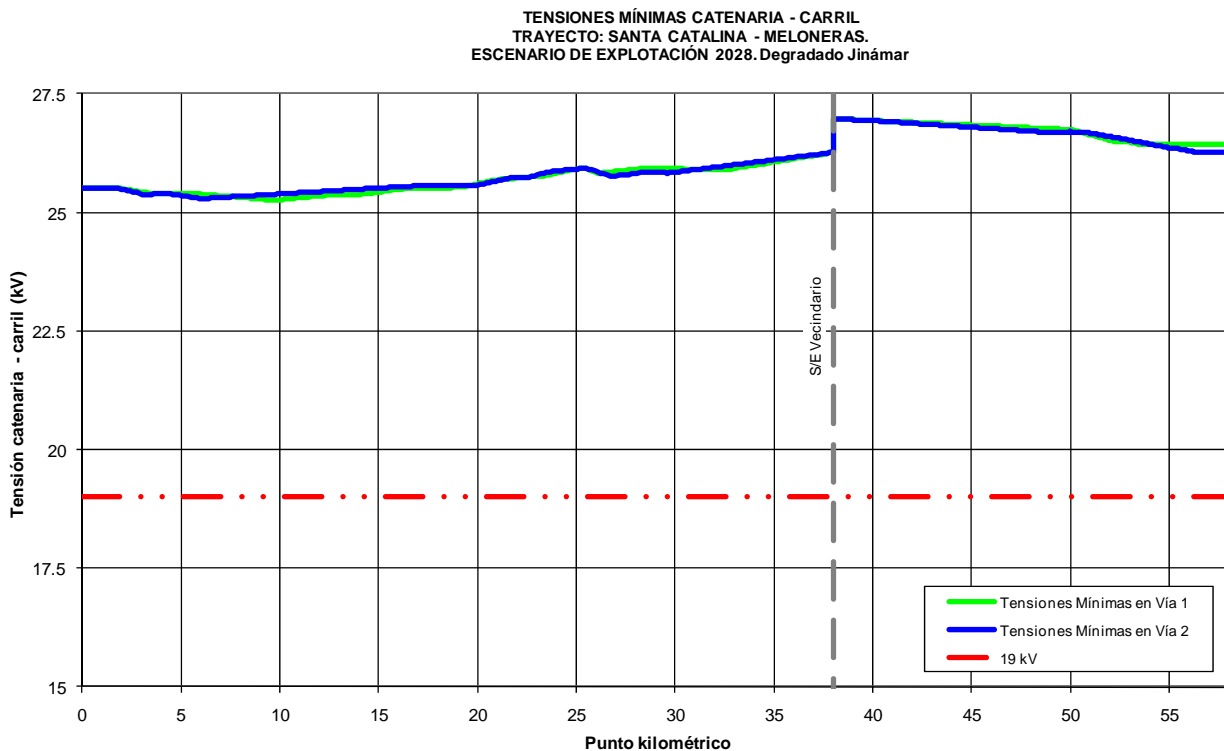
Subestación	Escenario	Grupo	E (kWh)
Jinámar	2028	Grupo 1	42096,22
	2028	Grupo 2	40698,54
Vecindario	2028	Grupo 1	43708,38
	2028	Grupo 2	33571,66



### 4.3.3. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Jinámar

#### 4.3.3.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en la simulación del tramo Santa Catalina – Meloneras para el escenario de explotación 2028 son los que se indican en la figura.



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido en la simulación es de 25.258 V, en el punto kilométrico 9+610, vía 1, valor superior al mínimo técnico exigido, 20 kV.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 26575,05 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.3.3.2. POTENCIA DEMANDADA EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN**

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de las Subestaciones y Centros de Autotransformación.

Las potencias se presentan en valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación / Centro AT	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)	Potencia instalada (kVA)
ATI 1.1	1	2028 Deg 1	8944,14	4947,39	10000
ATF 2.1	1	2028 Deg 1	10169,874	6578,01	10000
SE Vecindario	1	2028 Deg 1	23588,23	14642,70	20000
	2	2028 Deg 1	11386,85	3973,21	20000
ATI 2.2	1	2028 Deg 1	9251,54	2908,28	10000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos de tracción para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación  
de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras,  
en la isla de Gran Canaria**

**4.3.3.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación y Centro de Autotransformación en valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

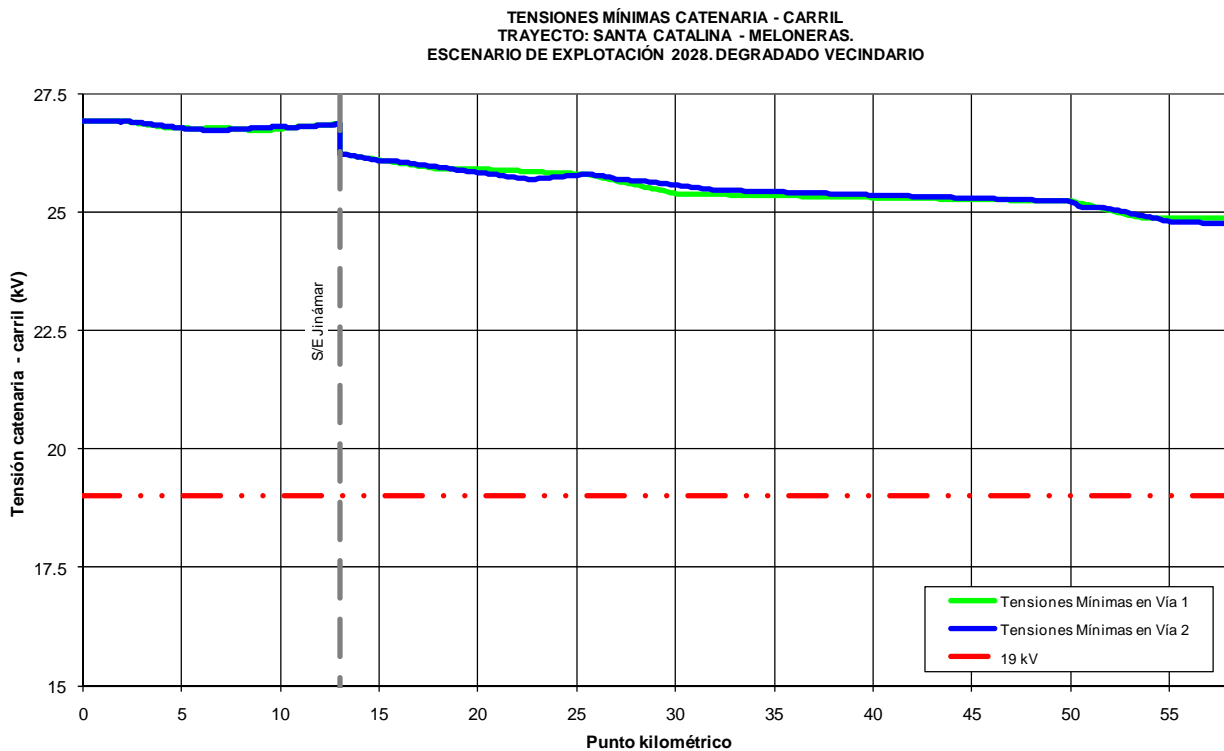
Subestación / Centro AT	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
ATI 1.1	Positivo	2028 Deg 1	174,02	88,45	315
	Negativo	2028 Deg 1	174,02	88,45	315
ATI 2.1	Positivo grupo 1	2028 Deg 1	196,08	119,86	315
	Negativo grupo 1	2028 Deg 1	196,08	119,86	315
SE Vecindario	Positivo grupo 1	2028 Deg 1	519,44	305,43	315
	Negativo grupo 1	2028 Deg 1	347,69	208,27	315
	Positivo grupo 2	2028 Deg 1	241,21	82,45	315
	Negativo grupo 2	2028 Deg 1	172,95	49,44	315
ATI 2.2	Positivo	2028 Deg 1	172,95	49,44	315
	Negativo	2028 Deg 1	172,95	49,44	315

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x150 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.3.4. Escenario 2: Horizonte 2028 degradado en Vecindario

##### 4.3.4.1. TENSIÓN CATENARIA – CARRIL

Los valores mínimos de tensión catenaria – carril obtenidos en esta simulación son:



El valor mínimo de tensión catenaria – carril obtenido es de 24.763 V, en el punto kilométrico 56+690, vía 2, valor superior al mínimo técnico exigido, 20 kV.

El valor de tensión media de recorrido mínima para este escenario es de 26606,13 V, superior al mínimo exigible por normativa de 22500 V.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

4.3.4.2. POTENCIA DEMANDADA EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN

En la siguiente tabla se resumen las potencias máximas demandadas en los grupos de las Subestaciones y Centros de Autotransformación.

Las potencias se presentan en valores instantáneos e integrados en intervalos de 15 minutos.

Subestación / Centro AT	Grupo	Escenario	P <sub>máx inst.</sub> (kVA)	P <sub>máx 15 min.</sub> (kVA)	Potencia instalada (kVA)
ATI 1.1	1	2028 Deg 2	6733,53	3274,67	10000
SE Jinámar	1	2028 Deg 2	11213,14	4930,60	20000
	2	2028 Deg 2	25182,99	13647,75	20000
ATF 2.1	1	2028 Deg 2	10114,54	6110,40	10000
ATI 2.2	1	2028 Deg 2	10184,11	4521,28	10000

Estos valores definen la mínima potencia a instalar en grupos de tracción para el escenario analizado.

**Anexo I – Estudio de Potencia para la Electrificación de la Línea Ferroviaria Santa Catalina – Meloneras, en la isla de Gran Canaria**

**4.3.4.3. INTENSIDAD DE LOS FEEDERS**

En la siguiente tabla se resumen las intensidades máximas que circulan por los feeders de cada subestación y Centro de Autotransformación en valores instantáneos e integrados a 10 minutos, valores que caracterizarán la sección mínima de los correspondientes conductores y feeders.

Subestación / Centro AT	Feeder	Escenario	I máx inst. (A)	I máx 10 min (A)	I máx admisible (A)
ATI 1.1	Positivo	2028 Deg 2	125,01	54,94	315
	Negativo	2028 Deg 2	125,01	54,94	315
SE Jinámar	Positivo grupo 1	2028 Deg 2	286,34	110,81	315
	Negativo grupo 1	2028 Deg 2	125,01	54,94	315
	Positivo grupo 2	2028 Deg 2	532,03	285,02	315
	Negativo grupo 2	2028 Deg 2	383,73	192,33	315
ATI 2.1	Positivo grupo 1	2028 Deg 2	196,06	111,49	315
	Negativo grupo 1	2028 Deg 2	196,06	111,49	315
ATI 2.2	Positivo	2028 Deg 2	201,79	80,89	315
	Negativo	2028 Deg 2	201,79	80,89	315

La sección prevista por diseño para los feeders es de 1x150 mm<sup>2</sup> en Cu.

#### 4.3.5. Conclusiones de la simulación en corriente alterna – sistema 2x25 kV

El número de subestaciones eléctricas de tracción para la línea Santa Catalina – Meloneras queda determinado por cuestiones de redundancia funcional de las instalaciones, siendo dos el número mínimo de subestaciones que proporcionan una redundancia suficiente.

La tensión mínima en pantógrafo, para todos los escenarios, es de 24.763 V, mínimo que se produce en vía 2, en el punto kilométrico 56+690 para el escenario 2028 en caso de fallo de la subestación de Vecindario. Este valor de tensión mínimo obtenido está muy por encima del mínimo técnico según normativa, que es de 19000 V, según la UNE-EN 50163. Igualmente, la tensión media mínima para todos los escenarios es de 26575,05 V, superior a los 22500 V exigibles según la normativa UNE-EN 50388.

La potencia instalada en las subestaciones ha quedado condicionada por las situaciones degradadas. El resumen de los diferentes escenarios analizados proporcionan los mínimos valores de potencia a instalar en las diferentes subestaciones, en función de los cuales se dimensionan los equipos de las mismas, siempre escalando a un nivel de potencia asignada inmediatamente superior. Así:

Subestación	Grupo	Mínima Potencia Exigible	Escenario	Previsión Potencia Instalada (kW)
Jinámar	1	4930.60	2028 Deg. 2	20000
	2	13647.75	2028 Deg. 2	20000
Vecindario	1	14642.70	2028 Deg. 1	20000
	2	3973.21	2028 Deg. 1	20000

Los centros de autotransformación intermedio habrán de contar con autotransformadores de 10 MVA de potencia asignada.

La intensidad que circula por los feeders no supera en ningún caso los 310 A (valor integrado durante 10 minutos), lo que es perfectamente asumible por el conductor previsto, de 1x150 mm<sup>2</sup> en cobre.

Según todos los parámetros evaluados, esta tercera solución simulada, la electrificación en sistema 2x25 kV – corriente alterna, constituye una posible solución técnica para la electrificación de la Línea Santa Catalina – Meloneras.

## 5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE POTENCIA

Según lo analizado en los apartados anteriores de este anexo, los tres sistemas analizados son viables desde el punto de vista de la alimentación a la tracción ferroviaria.

Será en el documento principal, “Estudio de potencia para la electrificación en corriente continua de la línea Santa Catalina – Meloneras en la isla de Gran Canaria” donde se compararán estas soluciones (todas ellas viables desde el punto de vista de la alimentación a la línea ferroviaria) y donde se determinará cuál de ellas es más idónea desde el punto de vista técnico y económico.



## ANEXO II – COMUNICACIONES CON REE

## ÍNDICE

---

<b>1. OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. COMUNICACIONES REALIZADAS.....</b>	<b>4</b>
2.1. SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA 1 X 25 KV DEL 06/05/2011 .....	4
2.2. CONTESTACIÓN POR PATE DE REE A LA SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA 1 X 25 KV - DEL 19/05/2011 .....	5
2.3. SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTENA DEL 19/07/2011 .....	7

## 1. OBJETO DEL ANEJO.

En el presente anejo se adjuntas las comunicaciones mantenidas con REE a través de su canal oficial de comunicación: [accesocanarias@ree.es](mailto:accesocanarias@ree.es)

En este momento, aún se está pendiente de respuesta a la última consulta planteada en relación a la conexión de las subestaciones de de Sabinal y Matorral.

## 2. COMUNICACIONES REALIZADAS

### 2.1. SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA 1 X 25 KV DEL 06/05/2011

Se adjunta la comunicación:

#### **Rodríguez Esquinas, Jose Angel**

**De:** Rodríguez Esquinas, Jose Angel  
**Enviado el:** viernes, 06 de mayo de 2011 15:34  
**Para:** 'accesoscanarias@ree.es'  
**CC:** 'Rafael Peñate'; Díaz Pérez, Regina Inmaculada; Benayas Nieto, Carlos; Labarta Saz, Ernesto  
**Asunto:** TGC-Línea ferroviaria entre Santa Catalina y Meloneras: previsiones de consumo año 2018 y 2028

Muy señores nuestros,

Tal y como quedamos en nuestra reunión del pasado 04/05/2011 les adjuntamos las estimaciones de demanda de potencia en el caso de sistema de corriente alterna 1x25 kV (demanda bifásica), para que trasladen la consulta sobre la viabilidad del tema por su carácter de consumo desequilibrado.

De acuerdo a los datos de tráfico que se nos han facilitado, para electrificación en 1 x 25 kV las demandas son las que abajo se indican:

- Escenario **2018**: en este caso como en el siguiente harían falta dos subestaciones
  - SSEE 1:
    - Potencia instantánea máxima: 16.588,6 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 5.873,9 KVA
  - SSEE 2:
    - Potencia instantánea máxima: 14.170,1 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 5.733,9 KVA
  - Demanda simultánea máxima de las dos subestaciones (que no coincide con la suma de máximos de cada una de ellas, pues ocurren en momentos de tiempo diferentes):
    - Potencia instantánea máxima: 21.127,7 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 11.607,2 KVA
- Escenario **2028**:
  - SSEE 1:
    - Potencia instantánea máxima: 17.926,8 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 9.142,1 KVA
  - SSEE 2:
    - Potencia instantánea máxima: 21.571,1 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 9.186,5 KVA
  - Demanda simultánea máxima de las dos subestaciones (que no coincide con la suma de máximos de cada una de ellas, pues ocurren en momentos de tiempo diferentes):
    - Potencia instantánea máxima: 30.016,7 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 18.121,2 KVA.

Quedamos a la espera de sus noticias.

Muchas gracias de antemano.

Saludos cordiales,

**José Ángel Rodríguez Esquinas**

Jefe de Departamento de Obras de Energía  
Dirección de Obras de Energía e Instalaciones  
Dirección General de Instalaciones y Sistemas Ferroviarios

**INECO - Ingeniería y Economía del Transporte**  
Paseo de la Habana, 138. 28036 Madrid.

## 2.2. CONTESTACIÓN POR PATE DE REE A LA SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA 1 X 25 KV - DEL 19/05/2011

Se adjunta la comunicación:

### Rodriguez Esquinas, Jose Angel

**De:** Accesos Canarias [accesoscanarias@ree.es]  
**Enviado el:** jueves, 19 de mayo de 2011 17:13  
**Para:** Rodriguez Esquinas, Jose Angel; Accesos Canarias  
**CC:** Rafael Peñate; Díaz Pérez, Regina Inmaculada; Benayas Nieto, Carlos; Labarta Saz, Ernesto; Ruperez Aguilé., Jesus  
**Asunto:** RE: TGC-Línea ferroviaria entre Santa Catalina y Meloneras: previsiones de consumo año 2018 y 2028

Buenas tardes.

En referencia a su consulta sobre la viabilidad de utilizar el sistema de corriente alterna 1x25 kV (demanda bifásica) para la alimentación del futuro tren de Gran Canaria, por su carácter de consumo desequilibrado (como carga potencialmente perturbadora: por armónicos y por desequilibrio de tensiones), hemos realizado un cálculo de las demandas máximas que tienen una baja probabilidad de producir un desequilibrio superior al nivel aceptable.

Para estimar la demanda con baja probabilidad de producir un desequilibrio inaceptable hay que tener en cuenta, además de la potencia de cortocircuito (Scc) en el punto de conexión, que:

- El desequilibrio de tensiones se puede estimar como el cociente entre la potencia demandada y la Scc en el punto de suministro.
- El límite de desequilibrio establecido en las condiciones técnicas es de:
  - 0,7% para valores en el rango de minutos
  - 1% para valores en el rango de segundos

Teniendo en cuenta lo anterior, se estiman las siguientes demandas máximas (con una baja probabilidad < 5%) de producir un desequilibrio superior al nivel aceptable:

Subestación	Scc (MVA)		Demanda máxima rango min. (0,7%)	Demanda máxima rango seg. (1%)
	H2020			
	95%	Máxima		
Aldea Blanca 66 kV	1183,02	1691,4	8,28	11,83
Matorral 66 kV	1420,81	2230,6	9,95	14,21
Barranco de Tirajana I 220 kV	2447,38	3688,19	17,13	24,47
Jinámar 220 kV	2314,84	3823,08	16,20	23,15

Y dado que las potencias máximas esperadas, para el sistema de corriente alterna 1x25 kV, corresponden a los siguiente valores:

	H2018 (MVA)	H2028 (MVA)
<b>Demanda simultánea máxima de las 2 SSEE</b>		
Potencia integrada a 15 minutos máxima	11,6	18
Potencia instantánea máxima	21	30

Se recomienda el sistema de corriente continua 1 x 3000 V equilibrado, puesto que el desequilibrio introducido por el sistema de corriente alterna 1x28 kV supera los valores máximos admisibles.

Un saludo,

Sonia Álvarez Franco  
 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Departamento Operación - Canarias

**De:** Rodríguez Esquinas, Jose Angel [mailto:jose.esquinas@ineco.es]  
**Enviado el:** viernes, 06 de mayo de 2011 14:34  
**Para:** Accesos Canarias  
**CC:** 'Rafael Peñate'; Díaz Pérez, Regina Inmaculada; Benayas Nieto, Carlos; Labarta Saz, Ernesto  
**Asunto:** TGC-Línea ferroviaria entre Santa Catalina y Meloneras: previsiones de consumo año 2018 y 2028

Muy señores nuestros,

Tal y como quedamos en nuestra reunión del pasado 04/05/2011 les adjuntamos las estimaciones de demanda de potencia en el caso de sistema de corriente alterna 1x25 kV (demanda bifásica), para que trasladen la consulta sobre la viabilidad del tema por su carácter de consumo desequilibrado.

De acuerdo a los datos de tráfico que se nos han facilitado, para electrificación en 1 x 25 kV las demandas son las que abajo se indican:

- Escenario **2018**: en este caso como en el siguiente harían falta dos subestaciones
  - SSEE 1:
    - Potencia instantánea máxima: 16.588,6 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 5.873,9 KVA
  - SSEE 2:
    - Potencia instantánea máxima: 14.170,1 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 5.733,9 KVA
  - Demanda simultánea máxima de las dos subestaciones (que no coincide con la suma de máximos de cada una de ellas, pues ocurren en momentos de tiempo diferentes):
    - Potencia instantánea máxima: 21.127,7 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 11.607,2 KVA
- Escenario **2028**:
  - SSEE 1:
    - Potencia instantánea máxima: 17.926,8 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 9.142,1 KVA
  - SSEE 2:
    - Potencia instantánea máxima: 21.571,1 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 9.186,5 KVA
  - Demanda simultánea máxima de las dos subestaciones (que no coincide con la suma de máximos de cada una de ellas, pues ocurren en momentos de tiempo diferentes):
    - Potencia instantánea máxima: 30.016,7 kVA
    - Potencia integrada a 15 minutos máxima: 18.121,2 KVA.

Quedamos a la espera de sus noticias.

Muchas gracias de antemano.

Saludos cordiales,

**José Ángel Rodríguez Esquinas**

Jefe de Departamento de Obras de Energía  
Dirección de Obras de Energía e Instalaciones  
Dirección General de Instalaciones y Sistemas Ferroviarios

**INECO - Ingeniería y Economía del Transporte**  
Paseo de la Habana, 138, 28036 Madrid.  
Fijo: 34 91 452 12 00. Extensión: 8603  
Móvil: 34 659 94 11 36 Fax: 34 91 452 13 10

## 2.3. SOLICITUD DE CONEXIÓN DE PARA EL SISTEMA DE CORRIENTE ALTENA DEL 19/07/2011

Se adjunta la comunicación:

### Rodriguez Esquinas, Jose Angel

---

**De:** Rodriguez Esquinas, Jose Angel  
**Enviado el:** martes, 19 de julio de 2011 17:12  
**Para:** 'Accesos Canarias'  
**CC:** Rafael Peñate; Díaz Pérez, Regina Inmaculada; Benayas Nieto, Carlos; Labarta Saz, Ernesto; Ruperez Aguilé., Jesus; Ramos Trujillo, Pablo; Muñoz Martínez, Pablo  
**Asunto:** TGC-Línea ferroviaria entre Santa Catalina y Meloneras: solicitud de punto de conexión red 66 kV en carga equilibrada

Muy señores nuestros,

Siguiendo la sugerencia de su correo adjunto, nos hemos decantado por el sistema de alimentación en corriente continua que precisa de subestaciones de tracción con consumos equilibrados.

Una vez realizado el estudio, los resultados nos indican que necesitamos seis subestaciones de tracción, pero todas ellas se uniría a través de una línea de 66 kV que alimentaría la totalidad de las mismas. Dicha línea de 66 kV precisaría una doble alimentación (para prevenir el caso de fallo de una de ellas) por parte de la red de 66 kV .

El consumo que necesitaríamos satisfacer en ambas subestaciones es de:

- 41,641 MVA de potencia instantánea
- 35,528 MVA de potencia integrada a 15 minutos.

De su correo anterior deducimos, que los puntos de conexión pueden ser:

- Aldea Blanca
- Matorral
- Barranco de Tirajana
- Jinámar

La conexión deseable por nuestra parte sería en el nivel de 66 kV y en los siguientes puntos:

- Una acometida en sub. Jinámar 66 kV
- La segunda acometida en una cualquiera de las subestaciones Aldea Blanca 66 kV, Matorral 66 kV o Barranco de Tirajana 66 kV. **Sería preferible de Matorral 66 kV**

Les rogamos nos confirmen la posibilidad de dicha conexión.

Finalmente nos gustaría sondear la posibilidad de una tercera acometida en 66 kV el entorno de la subestaciones de Maspalomas 66 kV, San Agustín 66 kV o Lomo de Maspalomas 66 kV. Este hecho, facilitaría el reparto de carga de la línea de 66 kV y con ello se podría disminuir la demanda a la red en cada una de las tres subestaciones con respecto a los valores arriba indicados que son los necesarios para el caso de solo poder dar dos acometidas.

Quedamos a la espera de sus noticias.

Saludos cordiales,

**José Ángel Rodríguez Esquinas**

**Jefe de Departamento de Obras de Energía**  
Dirección de Obras de Energía e Instalaciones  
Dirección General de Instalaciones y Sistemas Ferroviarios

**INECO - Ingeniería y Economía del Transporte**  
Paseo de la Habana, 138, 28036 Madrid.  
Fijo: 34 91 452 12 00. Extensión: 8603  
Móvil: 34 659 94 11 36 Fax: 34 91 452 13 10

**ANEXO I – ESTUDIO DE POTENCIA PARA LA ELECTRIFICACIÓN  
DE LA LÍNEA FERROVIARIA SANTA CATALINA – MELONERAS,  
EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. EVALUCIÓN DE LAS CARGAS DE ADICIONALES A LA TRACCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA.....</b>	<b>6</b>
3.1. ALTERNATIVAS DEL CABLE/RED DE ALTA TENSIÓN.....	8
3.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LINEA/RED DE ALTA TENSIÓN .....	10
3.2.1. Predimensionamiento de la red/línea de 66 kV .....	10
3.2.1.1. Alimentación en funcionamiento normal. La subestación el Sabinal - TGC alimenta la totalidad de la línea .....	11
3.2.1.2. Alimentación en funcionamiento normal. La subestación el Matorral - TGC alimenta la totalidad de la línea .....	12
3.2.1.3. Caso degradado. Fallo del anillo Norte. ....	13
3.2.1.4. Caso degradado. Fallo del anillo Sur.....	14
3.2.2. Predimensionamiento de la red/línea de 66/20 kV .....	15
3.2.2.1. Alimentación funcionamiento normal en la línea de 66 kV. La subestación Sabinal - TGC en 66 kV alimenta el resto de instalaciones.....	16
3.2.2.2. Alimentación funcionamiento normal en la línea de 66 kV. La subestación Matorral - TGC en 66 kV alimenta al resto de instalaciones.....	17
3.2.2.3. Alimentación casos degradados en la línea de 20 kV. La subestación el Sabinal – TGC en 20 kV alimenta la totalidad de la línea.....	18
3.2.2.4. Alimentación casos degradados en la línea de 20 kV. La subestación el Matorral – TGC en 20 kV alimenta la totalidad de la línea.....	19
3.2.3. Evacuación de potencia del parque eólico.....	20
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>

## 1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente anejo es evaluar la totalidad de los consumos ferroviarios, ya sean de tracción como de otro tipo, que demandará la nueva infraestructura ferroviaria y como se procurará alimentación eléctrica a los mismos. Todos los consumos, como no podía ser de otra manera, están ubicados a lo largo de la traza y precisan de alimentación eléctrica.

En este anexo se evaluarán en una primera parte los consumos adicionales a la tracción de la nueva infraestructura ferroviaria (ya que los de tracción ya han sido evaluados mediante el estudio de dimensionamiento).

En una segunda parte se evaluarán los distintos sistemas para abastecer todos los consumos de la nueva infraestructura.

## 2. EVALUCIÓN DE LAS CARGAS DE ADICIONALES A LA TRACCIÓN

Tal y como se ha argumentado en el estudio de alternativas, adicional a los consumos de tracción (que como ya se ha visto estará formado por seis subestaciones alimentadas a 3 kV cc), a lo largo de traza de la nueva infraestructura van a existir un número muy importante de consumos eléctricos. Estos consumos se pueden clasificar en tres grandes grupos en función de las instalaciones que los originan:

- Consumos en estaciones de viajeros
- Consumos en túneles. Aquí hay dos grandes grupos:
  - Instalaciones de ventilación
  - Resto de instalaciones de túneles: iluminación,....
- Consumidores en vía o consumos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones. Estas instalaciones se ubican en Edificios Técnicos, Casetas de Señalización, Casetas de Túneles y Casetas de TETRA.

A continuación se adjunta tabla de previsión de consumos de la nueva infraestructura ferroviaria que se ha generado en base a otras instalaciones similares a la que se está diseñando. Aunque los valores de cada una de las instalaciones son orientativos, son en orden de magnitud coherentes con lo que la instalación real demandará por cada uno de los consumos y la suma de todos ellos compensará los errores dándonos un valor para el consumo final de la instalación con un grado de exactitud más que suficiente para realizar el predimensionamiento del sistema de alimentación eléctrica de la línea.

En la tabla también se ha incluido las instalaciones que darán alimentación a la infraestructura ferroviaria:

- Un parque eólico que será la alimentación base para la alimentación de la nueva infraestructura. Este parque eólico está prevista su construcción en las inmediaciones de Matorral y con una potencia de 29,9 MVA.
- Dos conexiones con la red de transporte insular en las subestaciones de Sabinal y el Matorral.

Por último indicar que aquellos consumos que están próximos se han concentrado en un único centro de transformación o subestación de tracción para minimizar el número de estas instalaciones y por ende el coste de las instalaciones.

### Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

Consumidor	P.K. aproximado	P.K. Centro de transformación o Subestación de tracción	Permanente Instalaciones (kVA)	No permanente Instalaciones		Máxima demanda Tracción Ferroviaria (kVA)		
				Potencia Asignada (kVA)	Factor de Simultaneidad	Instantánea	Integrada 15 minutos	
CT1 - STA CATALINA	0+000	0+053	275,0	2000,0	2/15			
CS1 - STA CATALINA	0+000		27,5					
EV1 - STA CATALINA	0+053		450,0					
SE1 - LAS PALMAS	1+900	1+900				5264,9	2439,4	
ET1 - SAN TELMO	3+650	3+650	58,3		2/15			
EV2 - SAN TELMO	3+650		2900,0					
CT2 - EST SAN TELMO	4+750		4+750	550,0		2000,0		
CS2 - HOSPITAL	6+783	6+783	27,5					
EV3 - HOSPITAL	6+783		450,0					
SE2 - HOSPITAL	8+000		8+000					4968,2
CT3 - HOSPITAL/JINÁMAR	9+500	9+500	550,0	2000,0	2/15			
ET2 - JINÁMAR	12+683	12+683	58,3					
EV4 - JINÁMAR	12+683		450,0					
CT4 - SUR TÚNEL 1	14+490		14+490	275,0		2000,0	2/15	
CT5 - NORTE TÚNEL 2	16+530	16+530	137,5	2000,0	2/15			
ET3 - TELDE	16+981	16+981	55,8					
EV5 - TELDE	16+981		450,0					
CT6 - SUR TÚNEL 2	18+980		18+980	137,5		2000,0	2/15	
CS3 - NORTE TÚNEL 3	19+951	19+951	25,3					
CT7 - NORTE TÚNEL 3	19+951		165,0	2000,0		2/15		
SE3 - EL GORO	21+000		21+000					7432,5
CT8 - AEROPUERTO	23+500	23+629	330,0	2000,0	2/15			
ET4 - AEROPUERTO	23+629		55,8					
EV6 - AEROPUERTO	23+629		450,0					
ET5 - CARRIZAL	27+209	27+209	56,8					
EV7 - CARRIZAL	27+209		450,0					
CT9 - SUR TÚNEL 3	27+899		27+899	165,0		2000,0	2/15	
SE4 - ARINAGA	30+500	30+500				7668,8	4572,2	
CS4 - ARINAGA	31+909	31+909	26,8					
EV8 - ARINAGA	31+909		136,0					
ET6 - VECINDARIO	36+161		36+161	57,5				
EV9 - VECINDARIO	36+161		350,0					
TALLERES	36+800	36+831	450,0					
ET7 - VIA PRUEBAS	36+831		50,0					
ET8 - TALLERES	36+831		50,0					
CS5 - 41+000	41+000	41+000	27,5					
CS6 - 46+000	46+000	46+000	29,0					
CT10 - NORTE TÚNEL 4	46+827	47+000	66,0	2000,0	2/15			
SE5 - TARAJILLO	47+000						4215,2	2261,4
CT11 - NORTE TÚNEL 5	48+039		48+039	165,0		2000,0	2/15	
CT12 - SUR TÚNEL 6	50+042	50+042	121,0	2000,0	2/15			
ET9 - PLAYA INGLÉS	51+573	51+573	59,0					
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	51+573		1080,0					
CT13 - NORTE TÚNEL 7	51+779		165,0	2000,0		2/15		
SE6 - MASPALOMAS	54+000	54+000				4692,2	2300,9	
CT14 - INTERIOR TÚNEL 7	54+100	54+000	330,0	2000,0	2/15			
CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS	57+475		165,0	2000,0		2/15		
ET10 - MELONERAS	57+530		54,5					
EV11 - MELONERAS	57+530		450,0					
<b>TOTAL MÁXIMA</b>	<b>Instantánea</b>						<b>40.685,7 kVA</b>	
	<b>Integrada 15 minutos</b>						<b>34.879,2 kVA</b>	

Como se puede deducir de la tabla anterior, se tiene los siguientes centros de consumo:

- Seis (6) subestaciones de tracción
- Catorce (14) centros de transformación de potencia superior a los 2 MVA
- Nueve (9) centros de transformación de potencia inferior a las 500 kVA

### 3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA

Las opciones posibles de alimentación son básicamente dos:

- Solicitar conexiones individuales para cada una de la subestaciones de tracción, estaciones, túneles (ventilación e instalaciones) y luego realizar un anillo de 2,2/3 kV c.a para alimentar la totalidad de las instalaciones de seguridad e instalaciones.
- Realizar un línea/red de distribución de alta tensión que de alimentación a la totalidad de los consumos de la nueva infraestructura.

Se descarta la solicitud de conexiones individuales a la red de transporte y distribución de la isla por los siguientes motivos:

- El número total de conexiones a la red de transporte es aproximadamente de 29 ubicaciones. Esto supone, no ya solo un coste muy elevado en la gestión de las mismas, sino el correspondiente muy elevado coste económico. Esto se debe a que:
  - Habrá ubicaciones con fácil conexión a la red de transporte, pero otras muchas serán de muy difícil acceso/coste.
  - Hay que tener dados de alta 29 puntos de conexión a la red de transporte, con el coste fijo que ello conlleva.
- La conexión individual, aunque sea con doble conexión a la red de transporte, no puede afrontar el fallo de la alimentación de subestación de acometida de Compañía. Con este tipo de conexión, si la subestación de Compañía falla, la instalación se queda sin tensión.
- Pero el motivo principal de descarte, es que uno de los criterios de diseño de la nueva infraestructura es que esta debe ser energéticamente automantenida; y para ello se está proyectando un parque eólico que debe ser la principal fuente de alimentación del tren. Para que esto sea posible debe existir una línea de alta tensión que conecte las seis subestaciones de tracción con el parque eólico, de manera que la generación del mismo pueda alimentar a los consumos de tracción de la nueva infraestructura.

Por todo lo anteriormente dicho, se proyectara la una línea de alta tensión, la cual unirá las subestaciones de tracción con el parque eólico y precisará de al menos dos puntos de la red de transporte de cara a asegura el suministro aun en caso degradado. Fallo del parque eólico (no hay viento) y fallo de una de las subestaciones de red que alimentan a la línea de alta tensión.

Los modos de funcionamiento del sistema son:

- En funcionamiento normal, la línea estará conectada al parque eólico y a una sola de las alimentaciones de la red de transporte. Siempre se tiene que estar conectado a una de las acometidas de la red de transporte para:

### Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

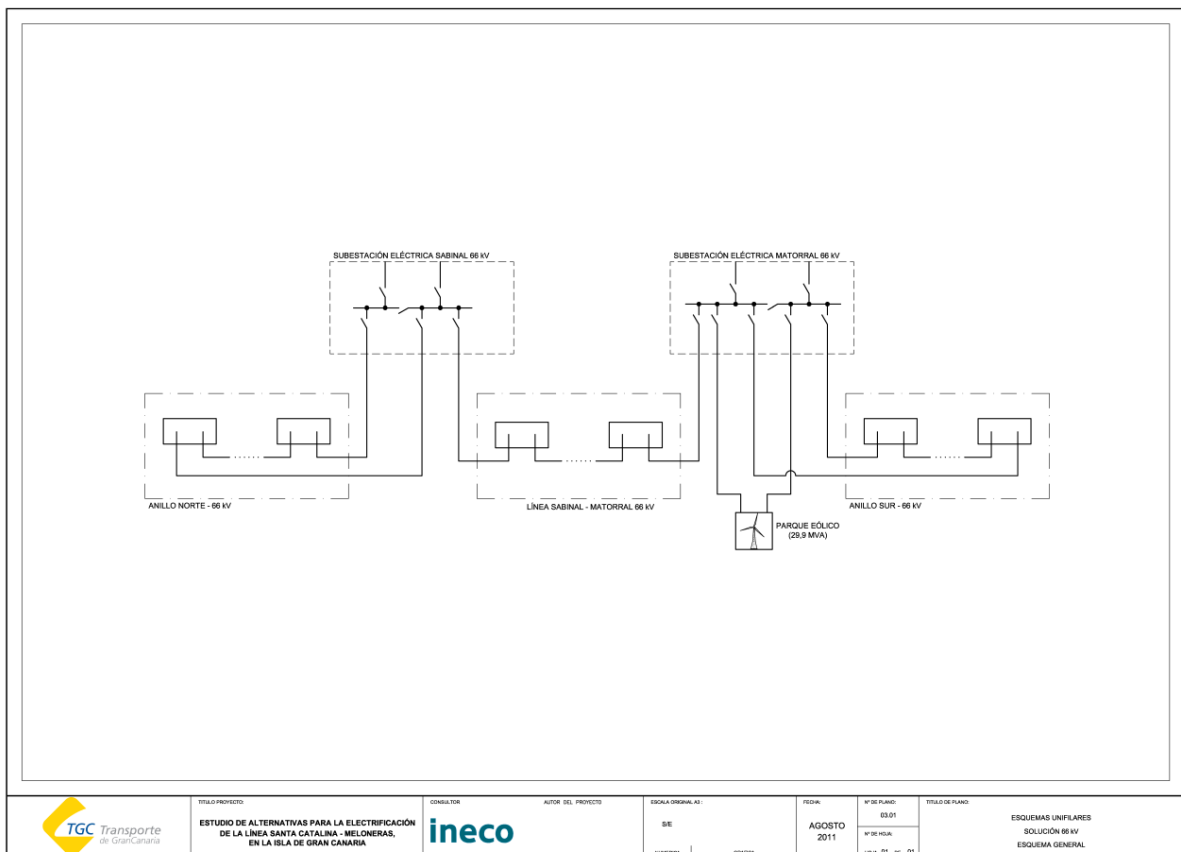
- Dotar al parque eólico de sincronismo con la red, estabilizar frecuencia y amplitud de la tensión generada y que la potencia generada sea de calidad suficiente para su consumo por la infraestructura ferroviaria.
- Satisfacer las necesidades de demanda de la instalación cuando la potencia generada por el parque eólico no sea suficiente y recibir el exceso de potencia generada por el parque eólico cuando su potencia generada sea superior a la de la demandada por la infraestructura ferroviaria.
- En funcionamiento degradado.
  - Fallo del parque eólico: toda la potencia demanda por la instalación será proporcionada por una de las acometidas de la red de transporte a la línea de alta tensión.
  - Fallo de una de las acometida a la red de transporte: toda la potencia demanda por la instalación será proporcionada por el parque eólico y la otra acometida de la red de transporte a la línea de alta tensión.
  - Fallo de la línea alta tensión de interconexión de subestaciones de acometida. Se buscará el tramo afectado de la línea de alta tensión. Se aislará dicho tramo, dejando la línea de alta tensión dividida en dos. La alimentación de una de las partes de la línea se realizará por el parque eólico y una de las acometidas a la red de transporte y la otra parte de la línea por la segunda acometida a la red de transporte.

Tras las conversaciones mantenidas con la compañía transportista de la isla, la mejor opción de alimentación es la conexión a la red de transporte de 66 kV en solo dos de sus puntos. Inicialmente y a la espera de la contestación de oficial de REE se supondrá que esos puntos de conexión se realizarán en las subestaciones de Sabinal y Matorral. Desde cada una de las mencionadas subestaciones saldrán dos líneas de 66 kV que se unirán a dos subestaciones de acometida situadas anexas a la traza en las inmediaciones de los pk's 12+000 y 38+200.

### 3.1. ALTERNATIVAS DEL CABLE/RED DE ALTA TENSIÓN

De cara a satisfacer los consumos de la nueva infraestructura bien por parte del parque eólico o bien por parte de las conexiones con la red de transporte o de distribución; se plantean dos soluciones:

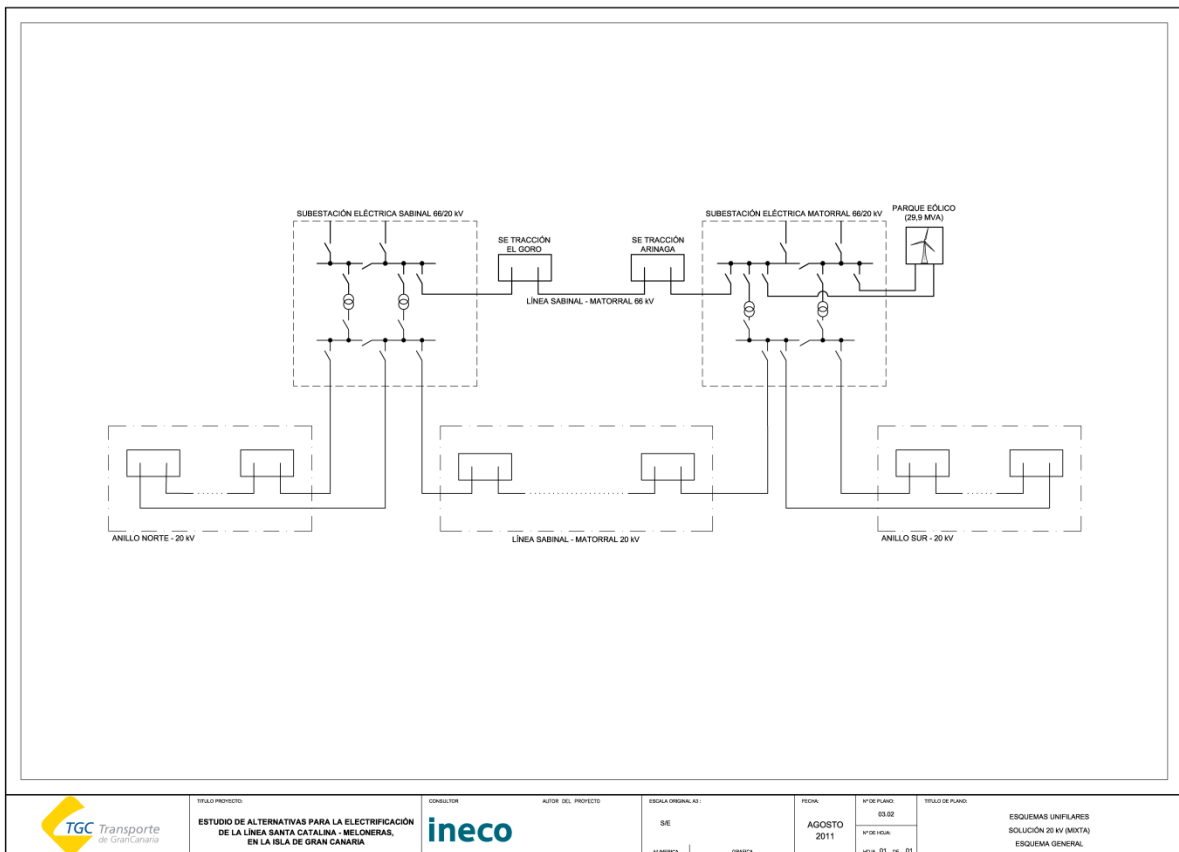
- Red/cable de 66 kV a lo largo de toda la traza. Este cable será simple entre las dos subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral) y en configuración en anillo desde las subestaciones de acometida a los extremos. A este cable de 66 kV se conectarán las subestaciones de tracción, el parque eólico, los centros de transformación del resto de consumos no de tracción y por supuesto las subestaciones de acometida de conexión a la red. Se adjunta unifilar:



- Doble red/cable de 66 kV y 20 kV. Se realizará línea simple de 66 kV que conectará las subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral). A dicha línea de 66 kV se conectarán las subestaciones de tracción del tramo central de la traza de El Goro y Arinaga, el parque eólico y por supuesto las subestaciones de acometida de conexión a la red. En cada una

Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

de las subestaciones de acometida se instalarán dos transformadores 66/20 kV, para generación de red de 20 kV. Se proyectará cable simple 20 kV entre las dos subestaciones de acometida (Sabinal y Matorral) y en configuración en anillo desde las subestaciones de acometida a los extremos (ver unifilares en los anexos del documento). A este cable de 20 kV se conectarán las subestaciones de tracción de los extremos de la traza (Las Palmas, Hospitales, Tarajillo y Maspalomas) y los centros de transformación del resto de consumos no de tracción.





## 3.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LINEA/RED DE ALTA TENSIÓN

Se va a proceder a un predimensionamiento de ambas redes siguiendo los criterios clásicos de caída de tensión, intensidad máxima admisible y corriente de cortocircuito.

Aunque no hay valores máximos preestablecidos para la caída de tensión, se suelen admitir valores entre el 5% y el 10 %. Tomaremos como valor máximo admisible una caída de tensión del 7 %.

### 3.2.1. Predimensionamiento de la red/línea de 66 kV

Se van a estudiar los cuatro casos más exigentes:

- Alimentación en funcionamiento normal:
  - La subestación el Sabinal - TGC alimenta la totalidad de la línea: solo se estudia la alimentación hasta Meloneras, pues la alimentación hasta Santa Catalina es de menor distancia y con menor número de cargas.
  - La subestación el Matorral - TGC alimenta la totalidad de la línea: solo se estudia la alimentación hasta Santa Catalina, pues la alimentación hasta Meloneras es de menor distancia y con menor número de cargas.
- Caso degradado:
  - Fallo del anillo Norte. Se produce la rotura del cable entre sub. Sabinal – TGC y el primer centro de transformación. Hay que alimentar la totalidad del anillo dando alimentación desde Sabinal TGC por el cable que se uno al último centro de transformación del Anillo Norte (CT1/ES1/EV1-STA CATALINA).
  - Fallo del anillo Sur. Se produce la rotura del cable entre sub. Matorral – TGC y el primer centro de transformación. Hay que alimentar la totalidad del anillo dando alimentación desde Matorral - TGC por el cable que se uno al último centro de transformación del Anillo Sur (CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS).

### Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

#### 3.2.1.1. ALIMENTACIÓN EN FUNCIONAMIENTO NORMAL. LA SUBESTACIÓN EL SABINAL - TGC ALIMENTA LA TOTALIDAD DE LA LÍNEA

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable	
CT1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET2 - JINAMAR	58250,00	66000	0,53	0,85	287,96	1	300	365,00	0,09	38071,83	9097,64	42900,00
EV4 - JINAMAR	450000,00	66000	0,53	0,85	287,36	1	300	365,00	0,09	38071,83	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TUNEL 1	275000,00	66000	0,53	0,85	282,73	1	300	365,00	0,31	37985,22	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TUNEL 2	137500,00	66000	0,53	0,85	279,89	1	300	365,00	0,57	37888,20	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	55750,00	66000	0,53	0,85	278,47	1	300	365,00	0,63	37866,85	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	450000,00	66000	0,53	0,85	277,89	1	300	365,00	0,63	37866,85	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TUNEL 2	137500,00	66000	0,53	0,85	273,23	1	300	365,00	0,87	37773,81	9097,64	42900,00
CS3 - NORTE TUNEL 3	25250,00	66000	0,53	0,85	271,80	1	300	365,00	0,99	37728,81	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TUNEL 3	165000,00	66000	0,53	0,85	271,54	1	300	365,00	0,99	37728,81	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	1848670,00	66000	0,53	0,85	269,82	1	300	365,00	1,11	37680,49	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	330000,00	66000	0,53	0,85	250,58	1	300	365,00	1,41	37567,85	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	55750,00	66000	0,53	0,85	247,14	1	300	365,00	1,41	37567,85	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	450000,00	66000	0,53	0,85	246,56	1	300	365,00	1,41	37567,85	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	56750,00	66000	0,53	0,85	241,86	1	300	365,00	1,80	37419,31	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	450000,00	66000	0,53	0,85	241,26	1	300	365,00	1,80	37419,31	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TUNEL 3	165000,00	66000	0,53	0,85	236,55	1	300	365,00	1,87	37391,30	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	5778930,00	66000	0,53	0,85	234,82	1	300	365,00	2,15	37286,19	9097,64	42900,00
CS4 - ARINAGA	26750,00	66000	0,53	0,85	174,04	1	300	365,00	2,26	37244,11	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	136000,00	66000	0,53	0,85	173,76	1	300	365,00	2,26	37244,11	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	57500,00	66000	0,53	0,85	172,32	1	300	365,00	2,59	37117,94	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	350000,00	66000	0,53	0,85	171,72	1	300	365,00	2,59	37117,94	9097,64	42900,00
TALLERES	450000,00	66000	0,53	0,85	168,02	1	300	365,00	2,64	37098,55	9097,64	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	50000,00	66000	0,53	0,85	163,26	1	300	365,00	2,64	37098,55	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	50000,00	66000	0,53	0,85	162,73	1	300	365,00	2,64	37098,55	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	162,21	1	300	365,00	2,74	37060,28	9097,64	42900,00
PARQUE EÓLICO	0,00	66000	0,53	0,85	162,21	1	300	365,00	2,74	37060,28	9097,64	42900,00
CS5 - 41+000	27500,00	66000	0,53	0,85	162,21	1	300	365,00	2,95	36981,84	9097,64	42900,00
CS6 - 46+000	29000,00	66000	0,53	0,85	161,91	1	300	365,00	3,39	36813,28	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TUNEL 4	66000,00	66000	0,53	0,85	161,60	1	300	365,00	3,39	36813,28	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	3950100,00	66000	0,53	0,85	160,90	1	300	365,00	3,39	36813,28	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TUNEL 5	165000,00	66000	0,53	0,85	118,82	1	300	365,00	3,45	36791,87	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TUNEL 6	121000,00	66000	0,53	0,85	117,06	1	300	365,00	3,55	36751,16	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	59000,00	66000	0,53	0,85	115,77	1	300	365,00	3,63	36720,36	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	1080000,00	66000	0,53	0,85	115,14	1	300	365,00	3,63	36720,36	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TUNEL 7	165000,00	66000	0,53	0,85	103,61	1	300	365,00	3,63	36720,36	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	4524660,00	66000	0,53	0,85	101,85	1	300	365,00	3,75	36677,36	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TUNEL 7	2330000,00	66000	0,53	0,85	53,47	1	300	365,00	3,75	36677,36	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TUNEL 7/MELONERAS	2165000,00	66000	0,53	0,85	28,56	1	300	365,00	3,79	36659,83	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	54500,00	66000	0,53	0,85	5,40	1	300	365,00	3,79	36659,83	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	450000,00	66000	0,53	0,85	4,81	1	300	365,00	3,79	36659,83	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 287,96 A, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de 3,79 %, valor al 7 % que se considera como valor máximo admisible.

**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

**3.2.1.2. ALIMENTACIÓN EN FUNCIONAMIENTO NORMAL. LA SUBESTACIÓN EL MATORRAL - TGC ALIMENTA LA TOTALIDAD DE LA LÍNEA**

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable	
CT1 - STA CATALINA	2275000,00	66000	0,53	0,85	24,35	1	300	365,00	3,87	36631,93	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	27500,00	66000	0,53	0,85	24,65	1	300	365,00	3,87	36631,93	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	450000,00	66000	0,53	0,85	29,47	1	300	365,00	3,87	36631,93	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	3859740,00	66000	0,53	0,85	70,78	1	300	365,00	3,84	36641,40	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	58250,00	66000	0,53	0,85	71,40	1	300	365,00	3,78	36662,94	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	2900000,00	66000	0,53	0,85	102,42	1	300	365,00	3,78	36662,94	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	2550000,00	66000	0,53	0,85	129,68	1	300	365,00	3,73	36682,53	9097,64	42900,00
CS2 - HOSPITALES	27500,00	66000	0,53	0,85	129,97	1	300	365,00	3,61	36728,36	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	450000,00	66000	0,53	0,85	134,78	1	300	365,00	3,61	36728,36	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	4135660,00	66000	0,53	0,85	178,90	1	300	365,00	3,54	36756,84	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINAMAR	550000,00	66000	0,53	0,85	184,76	1	300	365,00	3,42	36803,43	9097,64	42900,00
SE SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	184,76	1	300	365,00	3,21	36883,52	9097,64	42900,00
ET2 - JINAMAR	58250,00	66000	0,53	0,85	185,38	1	300	365,00	3,15	36905,36	9097,64	42900,00
EV4 - JINAMAR	450000,00	66000	0,53	0,85	190,16	1	300	365,00	3,15	36905,36	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TUNEL 1	275000,00	66000	0,53	0,85	193,08	1	300	365,00	2,99	36964,79	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TUNEL 2	137500,00	66000	0,53	0,85	194,53	1	300	365,00	2,81	37032,81	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	55750,00	66000	0,53	0,85	195,13	1	300	365,00	2,77	37047,93	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	450000,00	66000	0,53	0,85	199,89	1	300	365,00	2,77	37047,93	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TUNEL 2	137500,00	66000	0,53	0,85	201,34	1	300	365,00	2,59	37116,80	9097,64	42900,00
CS3 - NORTE TUNEL 3	25250,00	66000	0,53	0,85	201,61	1	300	365,00	2,51	37150,44	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TUNEL 3	165000,00	66000	0,53	0,85	203,35	1	300	365,00	2,51	37150,44	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	6820760,00	66000	0,53	0,85	275,28	1	300	365,00	2,41	37187,12	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	330000,00	66000	0,53	0,85	278,75	1	300	365,00	2,08	37311,83	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	55750,00	66000	0,53	0,85	279,33	1	300	365,00	2,08	37311,83	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	450000,00	66000	0,53	0,85	284,06	1	300	365,00	2,08	37311,83	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	56750,00	66000	0,53	0,85	284,66	1	300	365,00	1,62	37486,57	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	450000,00	66000	0,53	0,85	289,36	1	300	365,00	1,62	37486,57	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TUNEL 3	165000,00	66000	0,53	0,85	291,09	1	300	365,00	1,53	37520,72	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	5027520,00	66000	0,53	0,85	343,45	1	300	365,00	1,19	37650,14	9097,64	42900,00
CS4 - ARINAGA	26750,00	66000	0,53	0,85	343,73	1	300	365,00	0,98	37732,85	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	136000,00	66000	0,53	0,85	345,14	1	300	365,00	0,98	37732,85	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	57500,00	66000	0,53	0,85	345,74	1	300	365,00	0,32	37983,13	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	350000,00	66000	0,53	0,85	349,35	1	300	365,00	0,32	37983,13	9097,64	42900,00
TALLERES	450000,00	66000	0,53	0,85	353,99	1	300	365,00	0,22	38022,80	9097,64	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	50000,00	66000	0,53	0,85	354,51	1	300	365,00	0,22	38022,80	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	50000,00	66000	0,53	0,85	355,02	1	300	365,00	0,22	38022,80	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
PARQUE EOLICO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS5 - 41+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS6 - 46+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TUNEL 4	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TUNEL 5	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TUNEL 6	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TUNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TUNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TUNEL 7/MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de **355,02 A**, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de **3,87 %**, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible.

Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

3.2.1.3. CASO DEGRADADO. FALLO DEL ANILLO NORTE.

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable
CT3 - HOSPITALES/JINÁMAR	2550000,00	66000	0,53	0,85	26,64	1 300	365,00	1,48	37541,00	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	3823820,00	66000	0,53	0,85	66,57	1 300	365,00	1,46	37547,95	9097,64	42900,00
CS2 - HOSPITALES	275000,00	66000	0,53	0,85	66,86	1 300	365,00	1,43	37562,05	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	450000,00	66000	0,53	0,85	71,56	1 300	365,00	1,43	37562,05	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	2550000,00	66000	0,53	0,85	98,16	1 300	365,00	1,36	37587,35	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	58250,00	66000	0,53	0,85	98,77	1 300	365,00	1,31	37606,12	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	2900000,00	66000	0,53	0,85	129,01	1 300	365,00	1,31	37606,12	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	5264920,00	66000	0,53	0,85	183,86	1 300	365,00	1,21	37645,35	9097,64	42900,00
CT1 - STA CATALINA	275000,00	66000	0,53	0,85	186,72	1 300	365,00	1,05	37704,35	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	275000,00	66000	0,53	0,85	187,00	1 300	365,00	1,05	37704,35	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	450000,00	66000	0,53	0,85	191,68	1 300	365,00	1,05	37704,35	9097,64	42900,00
SE SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET2 - JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV4 - JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TUNEL 1	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TUNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TUNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS3 - NORTE TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS4 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ETT7 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
PARQUE EOLICO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS5 - 41+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS6 - 46+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TUNEL 4	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TUNEL 5	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TUNEL 6	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TUNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TUNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TUNEL 7/MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 191,68 A, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de 1,48 %, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible.

Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

3.2.1.4. CASO DEGRADADO. FALLO DEL ANILLO SUR.

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable
CT1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET2 - JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV4 - JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TUNEL 1	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TUNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TUNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS3 - NORTE TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TUNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS4 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ETT7 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TUNEL 7/MELONERAS	165000,00	66000	0,53	0,85	159,00	1 300	365,00	1,40	37572,09	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	54500,00	66000	0,53	0,85	157,28	1 300	365,00	1,40	37572,09	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	450000,00	66000	0,53	0,85	156,71	1 300	365,00	1,40	37572,09	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	4524660,00	66000	0,53	0,85	152,01	1 300	365,00	1,64	37478,81	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TUNEL 7	2330000,00	66000	0,53	0,85	104,67	1 300	365,00	1,64	37478,81	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	59000,00	66000	0,53	0,85	80,29	1 300	365,00	1,73	37444,92	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	1080000,00	66000	0,53	0,85	79,67	1 300	365,00	1,73	37444,92	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TUNEL 7	2165000,00	66000	0,53	0,85	68,36	1 300	365,00	1,73	37444,92	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TUNEL 6	121000,00	66000	0,53	0,85	45,69	1 300	365,00	1,76	37432,76	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TUNEL 5	165000,00	66000	0,53	0,85	44,42	1 300	365,00	1,81	37417,29	9097,64	42900,00
CS6 - 46+000	29000,00	66000	0,53	0,85	42,69	1 300	365,00	1,83	37409,57	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TUNEL 4	66000,00	66000	0,53	0,85	42,39	1 300	365,00	1,83	37409,57	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	3950100,00	66000	0,53	0,85	41,70	1 300	365,00	1,83	37409,57	9097,64	42900,00
CS5 - 41+000	27500,00	66000	0,53	0,85	0,29	1 300	365,00	1,83	37409,27	9097,64	42900,00
PARQUE EOLICO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	1,83	37409,27	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 159,0 A, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de 1,83 %, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible.

### 3.2.2. Predimensionamiento de la red/línea de 66/20 kV

Se van a estudiar los cuatro casos más exigentes:

- Alimentación funcionamiento normal en la línea de 66 kV:
  - La subestación Sabinal - TGC en 66 kV alimenta las dos subestaciones de tracción de Goro y Arinaga y la totalidad de la potencia demandada por el nivel de 20 kV de la sub. Matorral – TGC.
  - La subestación Matorral - TGC en 66 kV alimenta las dos subestaciones de tracción de Goro y Arinaga y la totalidad de la potencia demandada por el nivel de 20 kV de la sub. Sabinal – TGC.
- Alimentación casos degradados en la línea de 20 kV:
  - La subestación el Sabinal – TGC en 20 kV alimenta la totalidad de la línea: se estudia la alimentación a ambos lados de la misma:
    - Hasta sub. Matorral - TGC, ante una posible ruptura del cable entre sub Matorral y el primer centro de transformación hacia sub. Sabinal – TGC.
    - Fallo del anillo Norte. Se produce la rotura del cable entre sub. Sabinal – TGC y el primer centro de transformación. Hay que alimentar la totalidad del anillo dando alimentación desde Sabinal TGC por el cable que se uno al último centro de transformación del Anillo Norte (CT1/ES1/EV1-STA CATALINA).
  - La subestación el Matorral - TGC en 20 kV alimenta la totalidad de la línea: se estudia la alimentación a ambos lados de la misma:
    - Hasta sub. Sabinal - TGC, ante una posible ruptura del cable entre sub Matorral y el primer centro de transformación hacia sub. Matorral – TGC.
    - Fallo del anillo Sur. Se produce la rotura del cable entre sub. Matorral – TGC y el primer centro de transformación. Hay que alimentar la totalidad del anillo dando alimentación desde Matorral - TGC por el cable que se uno al último centro de transformación del Anillo Sur (CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS).



**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

**3.2.2.1. ALIMENTACIÓN FUNCIONAMIENTO NORMAL EN LA LÍNEA DE 66 kV. LA SUBESTACIÓN SABINAL - TGC EN 66 kV ALIMENTA EL RESTO DE INSTALACIONES.**

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable	
CT1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET2 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,09	38071,83	9097,64	42900,00
EV4 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,09	38071,83	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TÚNEL 1	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,32	37983,57	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,58	37883,66	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,64	37861,56	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	0,64	37861,56	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	1,02	37715,45	9097,64	42900,00
CS2 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	1,02	37715,45	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	1848670,00	66000	0,53	0,85	287,88	1	300	365,00	1,16	37663,77	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	1,48	37542,68	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	1,48	37542,68	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	1,91	37377,05	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	1,91	37377,05	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	1,99	37345,10	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	5778930,00	66000	0,53	0,85	268,63	1	300	365,00	2,31	37224,27	9097,64	42900,00
CS3 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,44	37173,67	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,44	37173,67	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,85	37020,34	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,85	37020,34	9097,64	42900,00
TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,91	36997,28	9097,64	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,91	36996,16	9097,64	42900,00
EV10 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	2,91	36996,16	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
PE	19568760,00	66000	0,53	0,85	207,75	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CS4 - 41+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CS5 - 46+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TÚNEL 6	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TÚNEL 4	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TÚNEL 5	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,06	36939,46	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 287,88 A, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de 3,06 %, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible.

**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

**3.2.2.2. ALIMENTACIÓN FUNCIONAMIENTO NORMAL EN LA LÍNEA DE 66 kV. LA SUBESTACIÓN MATORRAL - TGC EN 66 kV ALIMENTA AL RESTO DE INSTALACIONES.**

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admítida por el cable
CT1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
CS1 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINÁMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
SE SABINAL	21665650,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	3,50	36771,73	9097,64	42900,00
ET2 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	3,43	36799,18	9097,64	42900,00
EV4 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	3,43	36799,18	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TÚNEL 1	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	3,24	36871,76	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	3,02	36953,54	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	2,97	36971,58	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	2,97	36971,58	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	2,66	37090,31	9097,64	42900,00
CS2 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	231,06	1 300	365,00	2,66	37090,31	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	6820760,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	2,55	37132,11	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	2,19	37269,71	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	2,19	37269,71	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	1,70	37456,38	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	1,70	37456,38	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	303,09	1 300	365,00	1,61	37492,18	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	5027520,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	1,25	37622,00	9097,64	42900,00
CS3 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	1,03	37712,62	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	1,03	37712,62	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	0,35	37970,40	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	0,35	37970,40	9097,64	42900,00
TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	0,25	38008,88	9097,64	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	0,25	38010,74	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	355,49	1 300	365,00	0,25	38010,74	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
PE	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS4 - 41+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS5 - 46+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TÚNEL 6	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TÚNEL 4	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TÚNEL 5	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1 300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup>
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de **355.49 A**, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 9,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de **3,50 %**, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible.



**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

**3.2.2.3. ALIMENTACIÓN CASOS DEGRADADOS EN LA LÍNEA DE 20 KV. LA SUBESTACIÓN EL SABINAL – TGC EN 20 KV ALIMENTA LA TOTALIDAD DE LA LÍNEA**

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )		Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable
CT3 - HOSPITALES/JINÁMAR	2550000,00	20000	0,53	0,85	91,69	3	300	365,00	5,55	10906,43	10077,52	42900,00
SE2 - HOSPITALES	3823820,00	20000	0,53	0,85	229,08	3	300	365,00	5,48	10914,41	10077,52	42900,00
CS2 - HOSPITALES	27500,00	20000	0,53	0,85	230,07	3	300	365,00	5,34	10930,57	10077,52	42900,00
EV3 - HOSPITALES	4500000,00	20000	0,53	0,85	246,21	3	300	365,00	5,34	10930,57	10077,52	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	2550000,00	20000	0,53	0,85	337,46	3	300	365,00	5,09	10959,55	10077,52	42900,00
ET1 - SAN TELMO	58250,00	20000	0,53	0,85	339,54	3	300	365,00	4,90	10981,01	10077,52	42900,00
EV2 - SAN TELMO	2900000,00	20000	0,53	0,85	443,10	3	300	365,00	4,90	10981,01	10077,52	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	5264920,00	20000	0,53	0,85	630,36	3	300	365,00	4,51	11025,80	10077,52	42900,00
CT1 - STA CATALINA	2750000,00	20000	0,53	0,85	640,08	3	300	365,00	3,93	11092,94	10077,52	42900,00
CS1 - STA CATALINA	27500,00	20000	0,53	0,85	641,05	3	300	365,00	3,93	11092,94	10077,52	42900,00
EV1 - STA CATALINA	4500000,00	20000	0,53	0,85	656,96	3	300	365,00	3,93	11092,94	10077,52	42900,00
SE SABINAL	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	11547,01	10077,52	42900,00
ET2 - JINÁMAR	58250,00	20000	0,53	0,85	151,42	1	300	365,00	0,15	11529,30	10077,52	42900,00
EV4 - JINÁMAR	4500000,00	20000	0,53	0,85	149,44	1	300	365,00	0,15	11529,30	10077,52	42900,00
CT4 - SUR TUNEL 1	2750000,00	20000	0,53	0,85	134,13	1	300	365,00	0,51	11487,73	10077,52	42900,00
CT5 - NORTE TUNEL 2	1375000,00	20000	0,53	0,85	124,74	1	300	365,00	0,89	11443,96	10077,52	42900,00
ET3 - TELDE	55750,00	20000	0,53	0,85	120,03	1	300	365,00	0,97	11434,65	10077,52	42900,00
EV5 - TELDE	4500000,00	20000	0,53	0,85	118,12	1	300	365,00	0,97	11434,65	10077,52	42900,00
CT6 - SUR TUNEL 2	1375000,00	20000	0,53	0,85	102,69	1	300	365,00	1,28	11399,29	10077,52	42900,00
CS3 - NORTE TUNEL 3	25250,00	20000	0,53	0,85	97,96	1	300	365,00	1,42	11382,89	10077,52	42900,00
CT7 - NORTE TUNEL 3	1650000,00	20000	0,53	0,85	97,09	1	300	365,00	1,42	11382,89	10077,52	42900,00
SE3 - EL GORO	0,00	20000	0,53	0,85	91,40	1	300	365,00	1,56	11366,35	10077,52	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	3300000,00	20000	0,53	0,85	91,40	1	300	365,00	1,92	11324,73	10077,52	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	55750,00	20000	0,53	0,85	79,97	1	300	365,00	1,92	11324,73	10077,52	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	4500000,00	20000	0,53	0,85	78,04	1	300	365,00	1,92	11324,73	10077,52	42900,00
ET5 - CARRIZAL	56750,00	20000	0,53	0,85	62,46	1	300	365,00	2,26	11285,95	10077,52	42900,00
EV7 - CARRIZAL	4500000,00	20000	0,53	0,85	60,49	1	300	365,00	2,26	11285,95	10077,52	42900,00
CT9 - SUR TUNEL 3	1650000,00	20000	0,53	0,85	44,85	1	300	365,00	2,31	11280,59	10077,52	42900,00
SE4 - ARINAGA	0,00	20000	0,53	0,85	39,12	1	300	365,00	2,46	11262,94	10077,52	42900,00
CS4 - ARINAGA	26750,00	20000	0,53	0,85	39,12	1	300	365,00	2,54	11253,37	10077,52	42900,00
EV8 - ARINAGA	1360000,00	20000	0,53	0,85	38,18	1	300	365,00	2,54	11253,37	10077,52	42900,00
ET6 - VECINDARIO	57500,00	20000	0,53	0,85	33,44	1	300	365,00	2,76	11228,63	10077,52	42900,00
EV9 - VECINDARIO	3500000,00	20000	0,53	0,85	31,44	1	300	365,00	2,76	11228,63	10077,52	42900,00
TALLERES	4500000,00	20000	0,53	0,85	19,21	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	50000,00	20000	0,53	0,85	3,49	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
ET8 - TALLERES	50000,00	20000	0,53	0,85	1,75	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
SE MATORRAL	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
PARQUE EÓLICO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CS5 - 41+000	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CS6 - 46+000	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT10 - NORTE TUNEL 4	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT11 - NORTE TUNEL 5	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT12 - SUR TUNEL 6	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT13 - NORTE TUNEL 7	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT14 - INTERIOR TUNEL 7	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
CT15 - SUR TUNEL 7/MELONERAS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,78	11226,39	10077,52	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 20 kV y sección 3 x 300 mm<sup>2</sup> para el anillo y 1 x 300 mm<sup>2</sup> para el cable de interconexión de subestaciones de acometida.
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 656,96 A y 151,42 A, valor inferior los 3x365 A o 3x465 A y 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 10,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.

**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

- Que la caída de tensión máxima es de **5,55 %** o **2,78 %**, valor inferior al **7 %** que se considera como valor máximo admisible

**3.2.2.4. ALIMENTACIÓN CASOS DEGRADADOS EN LA LÍNEA DE 20 KV. LA SUBESTACIÓN EL MATORRAL – TGC EN 20 KV ALIMENTA LA TOTALIDAD DE LA LÍNEA**

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admitida por el cable	
CT1 - STA CATALINA	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
CS2 - HOSPITALES	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINAMAR	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
SE SABINAL	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
ET2 - JINAMAR	58250,00	20000	0,53	0,85	2,04	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
EV4 - JINAMAR	450000,00	20000	0,53	0,85	17,79	1	300	365,00	2,99	11202,21	10077,52	42900,00
CT4 - SUR TÚNEL 1	275000,00	20000	0,53	0,85	27,41	1	300	365,00	2,94	11207,81	10077,52	42900,00
CT5 - NORTE TÚNEL 2	137500,00	20000	0,53	0,85	32,22	1	300	365,00	2,85	11217,53	10077,52	42900,00
ET3 - TELDE	55750,00	20000	0,53	0,85	34,17	1	300	365,00	2,83	11220,06	10077,52	42900,00
EV5 - TELDE	450000,00	20000	0,53	0,85	49,90	1	300	365,00	2,83	11220,06	10077,52	42900,00
CT6 - SUR TÚNEL 2	137500,00	20000	0,53	0,85	54,70	1	300	365,00	2,68	11237,39	10077,52	42900,00
CS3 - NORTE TÚNEL 3	25250,00	20000	0,53	0,85	55,58	1	300	365,00	2,60	11246,61	10077,52	42900,00
CT7 - NORTE TÚNEL 3	165000,00	20000	0,53	0,85	61,33	1	300	365,00	2,60	11246,61	10077,52	42900,00
SE3 - EL GORO	0,00	20000	0,53	0,85	61,33	1	300	365,00	2,50	11257,78	10077,52	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	330000,00	20000	0,53	0,85	72,80	1	300	365,00	2,26	11285,72	10077,52	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	55750,00	20000	0,53	0,85	74,73	1	300	365,00	2,26	11285,72	10077,52	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	450000,00	20000	0,53	0,85	90,37	1	300	365,00	2,26	11285,72	10077,52	42900,00
ET5 - CARRIZAL	56750,00	20000	0,53	0,85	92,33	1	300	365,00	1,78	11341,77	10077,52	42900,00
EV7 - CARRIZAL	450000,00	20000	0,53	0,85	107,89	1	300	365,00	1,78	11341,77	10077,52	42900,00
CT9 - SUR TÚNEL 3	165000,00	20000	0,53	0,85	113,59	1	300	365,00	1,67	11354,63	10077,52	42900,00
SE4 - ARINAGA	0,00	20000	0,53	0,85	113,59	1	300	365,00	1,22	11405,60	10077,52	42900,00
CS4 - ARINAGA	26750,00	20000	0,53	0,85	114,51	1	300	365,00	0,99	11433,09	10077,52	42900,00
EV8 - ARINAGA	136000,00	20000	0,53	0,85	119,17	1	300	365,00	0,99	11433,09	10077,52	42900,00
ET6 - VECINDARIO	57500,00	20000	0,53	0,85	121,13	1	300	365,00	0,23	11519,97	10077,52	42900,00
EV9 - VECINDARIO	350000,00	20000	0,53	0,85	133,05	1	300	365,00	0,23	11519,97	10077,52	42900,00
TALLERES	450000,00	20000	0,53	0,85	148,34	3	300	365,00	0,10	11535,18	10077,52	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	50000,00	20000	0,53	0,85	150,04	3	300	365,00	0,10	11535,18	10077,52	42900,00
ET8 - TALLERES	50000,00	20000	0,53	0,85	151,74	3	300	365,00	0,10	11535,18	10077,52	42900,00
SE MATORRAL	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	3	300	365,00	0,00	11547,01	10077,52	42900,00
CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS	165000,00	20000	0,53	0,85	551,32	3	300	365,00	5,29	10936,61	10077,52	42900,00
ET10 - MELONERAS	54500,00	20000	0,53	0,85	545,41	3	300	365,00	5,29	10936,61	10077,52	42900,00
EV11 - MELONERAS	450000,00	20000	0,53	0,85	543,45	3	300	365,00	5,29	10936,61	10077,52	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	4524660,00	20000	0,53	0,85	527,32	3	300	365,00	6,22	10828,99	10077,52	42900,00
CT14 - INTERIOR TÚNEL 7	2330000,00	20000	0,53	0,85	363,46	3	300	365,00	6,22	10828,99	10077,52	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	59000,00	20000	0,53	0,85	279,09	3	300	365,00	6,56	10789,80	10077,52	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	1080000,00	20000	0,53	0,85	276,94	3	300	365,00	6,56	10789,80	10077,52	42900,00
CT13 - NORTE TÚNEL 7	2165000,00	20000	0,53	0,85	237,69	3	300	365,00	6,56	10789,80	10077,52	42900,00
CT12 - SUR TÚNEL 6	121000,00	20000	0,53	0,85	159,00	3	300	365,00	6,68	10775,72	10077,52	42900,00
CT11 - NORTE TÚNEL 5	165000,00	20000	0,53	0,85	154,60	3	300	365,00	6,83	10757,77	10077,52	42900,00
CS6 - 46+000	29000,00	20000	0,53	0,85	148,58	3	300	365,00	6,91	10748,82	10077,52	42900,00
CT10 - NORTE TÚNEL 4	66000,00	20000	0,53	0,85	147,53	3	300	365,00	6,91	10748,82	10077,52	42900,00
SE5 - TARAJILLO	3950100,00	20000	0,53	0,85	145,12	3	300	365,00	6,91	10748,82	10077,52	42900,00
CS5 - 41+000	27500,00	20000	0,53	0,85	1,00	3	300	365,00	6,92	10748,47	10077,52	42900,00
PARQUE EÓLICO	0,00	20000	0,53	0,85	0,00	3	300	365,00	6,92	10748,47	10077,52	42900,00

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 20 kV y sección 3 x 300 mm<sup>2</sup> para el anillo y 1 x 300 mm<sup>2</sup> para el cable de interconexión de subestaciones de acometida.

### Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura

- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de **551.32 A** y 151,74 A, valor inferior los 3x365 A o 3x465 A y 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 10,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de **6,92 %** o 2,99 %, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible

### 3.2.3. Evacuación de potencia del parque eólico

El caso más desfavorable se dará cuando no haya apenas ningún tipo de demanda de consumo por la nueva infraestructura (por las noches) y se tenga que evacuar toda la potencia generada por sub. Sabinal – TGC, ya que ha habido un fallo en la subestación de Matorral – REE o en la línea que une Matorral – REE con Matorral – TGC.

Los resultados obtenidos en este caso son:

Emplazamiento / Ubicación	Consumo Total de Línea (W)	Tensión de Línea (V)	Senj	Cosj	In (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Iadm (A)	% Total	V final de fase (V)	I max cc	I max admiteda por el cable	
CT1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV1 - STA CATALINA	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE1 - LAS PALMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET1 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV2 - SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT2 - EST SAN TELMO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CS1 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
EV3 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SE2 - HOSPITALES	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
CT3 - HOSPITALES/JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
SABINAL	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	0,00	38105,12	9097,64	42900,00
ET2 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,10	38068,52	9097,64	42900,00
EV4 - JINAMAR	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,10	38068,52	9097,64	42900,00
CT4 - SUR TÚNEL 1	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,35	37971,45	9097,64	42900,00
CT5 - NORTE TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,64	37861,54	9097,64	42900,00
ET3 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,70	37837,23	9097,64	42900,00
EV5 - TELDE	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	0,70	37837,23	9097,64	42900,00
CT6 - SUR TÚNEL 2	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	1,13	37676,43	9097,64	42900,00
CS2 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	1,13	37676,43	9097,64	42900,00
SE3 - EL GORO	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	1,27	37419,55	9097,64	42900,00
ET4 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	1,65	37476,46	9097,64	42900,00
EV6 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	1,65	37476,46	9097,64	42900,00
ET5 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,16	37280,58	9097,64	42900,00
EV7 - CARRIZAL	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,16	37280,58	9097,64	42900,00
CT7 - NORTE TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,26	37242,79	9097,64	42900,00
SE4 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,64	37099,78	9097,64	42900,00
CS3 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,84	37022,15	9097,64	42900,00
EV8 - ARINAGA	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	2,84	37022,15	9097,64	42900,00
ET6 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,46	36786,37	9097,64	42900,00
EV9 - VECINDARIO	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,46	36786,37	9097,64	42900,00
TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,55	36750,90	9097,64	42900,00
ET7 - VIA PRUEBAS	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,56	36749,18	9097,64	42900,00
ET8 - TALLERES	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,56	36749,18	9097,64	42900,00
SE MATORRAL	0,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
PE	29900000,00	66000	0,53	0,85	319,83	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CS4 - 41+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CS5 - 46+000	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
SE5 - TARAJILLO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT8 - AEROPUERTO	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT12 - SUR TÚNEL 6	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT9 - SUR TÚNEL 3	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT13 - NORTE TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
ET9 - PLAYA INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
EV10 - PLAYA DEL INGLÉS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT10 - NORTE TÚNEL 4	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT14 - INTERIOR TÚNEL 7	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
SE6 - MASPALOMAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT11 - NORTE TÚNEL 5	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
CT15 - SUR TÚNEL 7/MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
ET10 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00
EV11 - MELONERAS	0,00	66000	0,53	0,85	0,00	1	300	365,00	3,79	36661,89	9097,64	42900,00

---

**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea  
de alimentación de la nueva infraestructura**

De la tabla se puede concluir:

- Que el cable utilizado es de aluminio, tensión asignada 66 kV y sección 1 x 300 mm<sup>2</sup> para el cable de interconexión de subestaciones de acometida.
- Que la intensidad máxima que circula por el cable es de 319,83 A, valor inferior los 365 A o 465 A que según reglamento o catálogo de fabricante es capaz de soportar el conductor.
- Que máxima intensidad de cortocircuito que soporta el cable durante un segundo es 42,9 kA y dicho valor es inferior a los 10,07 kA a los que el conductor puede verse sometido.
- Que la caída de tensión máxima es de 3,79 %, valor inferior al 7 % que se considera como valor máximo admisible

#### 4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los cálculos realizados se puede concluir que:

- La solución de línea/red de 66 kV con conductores de Aluminio de 300 mm<sup>2</sup> - 1x(1x300) mm<sup>2</sup> es técnicamente posible. Los resultados son:
  - Máxima caída de tensión:
    - Alimentando todo desde Sabinal: 3,79%
    - Alimentando todo desde Matorral: 3,87%
    - Evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 3,79%
  - Máxima corriente por la línea:
    - Alimentando todo desde Sabinal: 287,96 A
    - Alimentando todo desde Matorral: 355,02 A.
    - Evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 319,83 A

Solución 66 kV					
$\Delta U$ máxima Tramo Sabinal - Matorral (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Norte (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Sur (%)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral (kA)	I máx. anillo Norte (kA)	I máx. Anillo Sur (kA)
3,87	1,48	1,83	355,02	191,68	159,00

- La solución línea/red de 66/20 kV es técnicamente posible con conductor de aluminio de 300 mm<sup>2</sup> - 1x(1x300) mm<sup>2</sup> para la línea de 66 kV, 3x(1x300) mm<sup>2</sup> de aluminio para los anillos laterales de 20 kV (al Norte de Sabinal, y al Sur de Matorral) y 1x(1x300) mm<sup>2</sup> de Aluminio entre ambas subestaciones de comitada.
- Máxima caída de tensión en línea Sabinal – Matorral 20 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 2,78%
  - Alimentando el tramo Matorral - Sabinal desde Matorral: 2,99%
- Máxima caída de tensión en anillos 20 kV:
  - Anillo Norte: 5,55% (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Sabinal)
  - Anillo Sur: 6,92% (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Matorral)
- Máxima caída de tensión en línea Sabinal – Matorral 66 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 3,06%
  - Alimentando el tramo Matorral - Sabinal desde Matorral: 3,5%
- Máxima caída de tensión evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 3,79%
- Máxima corriente por la línea Sabinal – Matorral 20 kV:
  - Alimentando el tramo Sabinal - Matorral desde Sabinal: 151,42 A
  - Alimentando el tramo Matorral – Sabinal desde Matorral: 151,74 A

**Anexo III – Predimensionamiento de la red/línea de alimentación de la nueva infraestructura**

- Máxima corriente en anillos 20 kV:
  - Anillo Norte: 656,96 A (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Sabinal)
  - Anillo Sur: 551,32 A (en caso de rotura del conductor a la salida de SE Matorral)
- Máxima corriente por línea de 66 kV: 355,49 A (en caso de alimentación de toda la instalación desde SE Matorral).
- Máxima corriente por la línea evacuando toda la potencia del parque eólico a través de Sabinal: 319,83

Solución Mixta - 66 kV + 20 kV							
$\Delta U$ máxima Tramo Sabinal - Matorral 66 kV (%)	$\Delta U$ máxima Tramo Sabinal - Matorral 20 kV (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Norte 20 kV (%)	$\Delta U$ máxima fallo anillo Sur 20 kV (%)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral - Línea 66 kV (kA)	I máx. Tramo: Sabinal - Matorral - Línea 20 kV (kA)	I máx. anillo Norte (kA)	I máx. Anillo Sur (kA)
3,79	2,99	5,55	6,92	355,49	151,74	656,96	551,32

Como vemos ambas soluciones son técnicamente posibles. Por lo que se a de realizarse una estimación presupuestaria para decantarnos por una u otra solución.

## **ANEXO IV – ESQUEMAS UNIFILARES DE LA RED/LINEA DE ALIMENTACIÓN**

## ÍNDICE

---

<b>1. OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA .....</b>	<b>7</b>



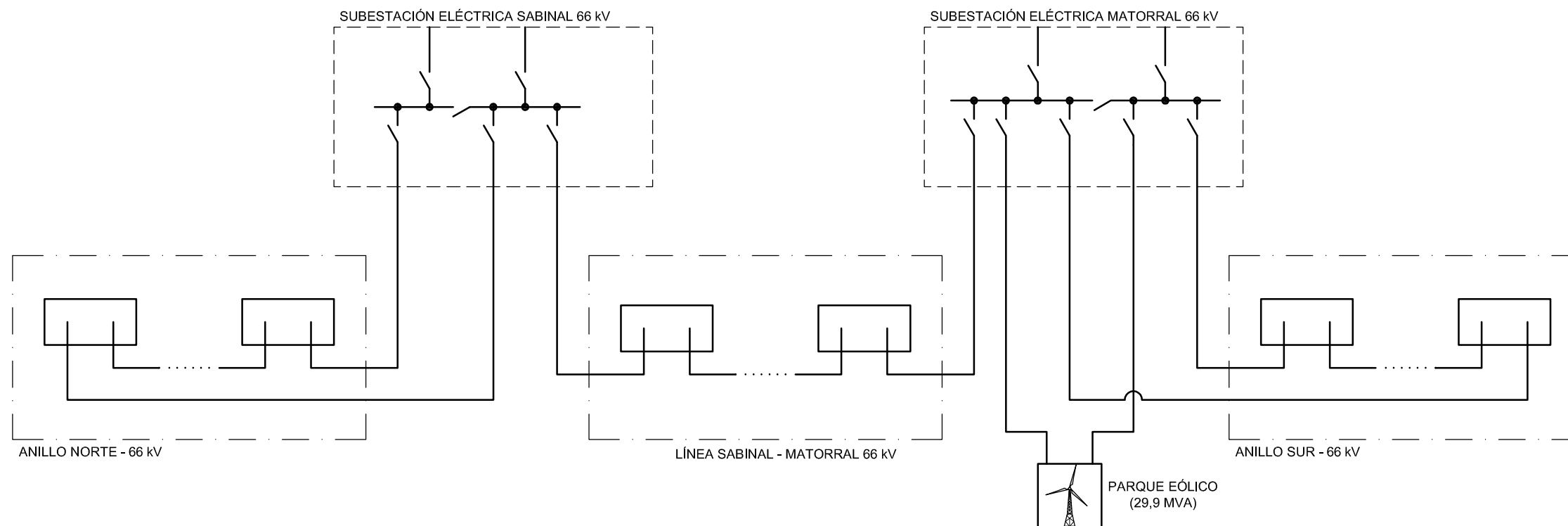
## 1. OBJETO DEL ANEJO

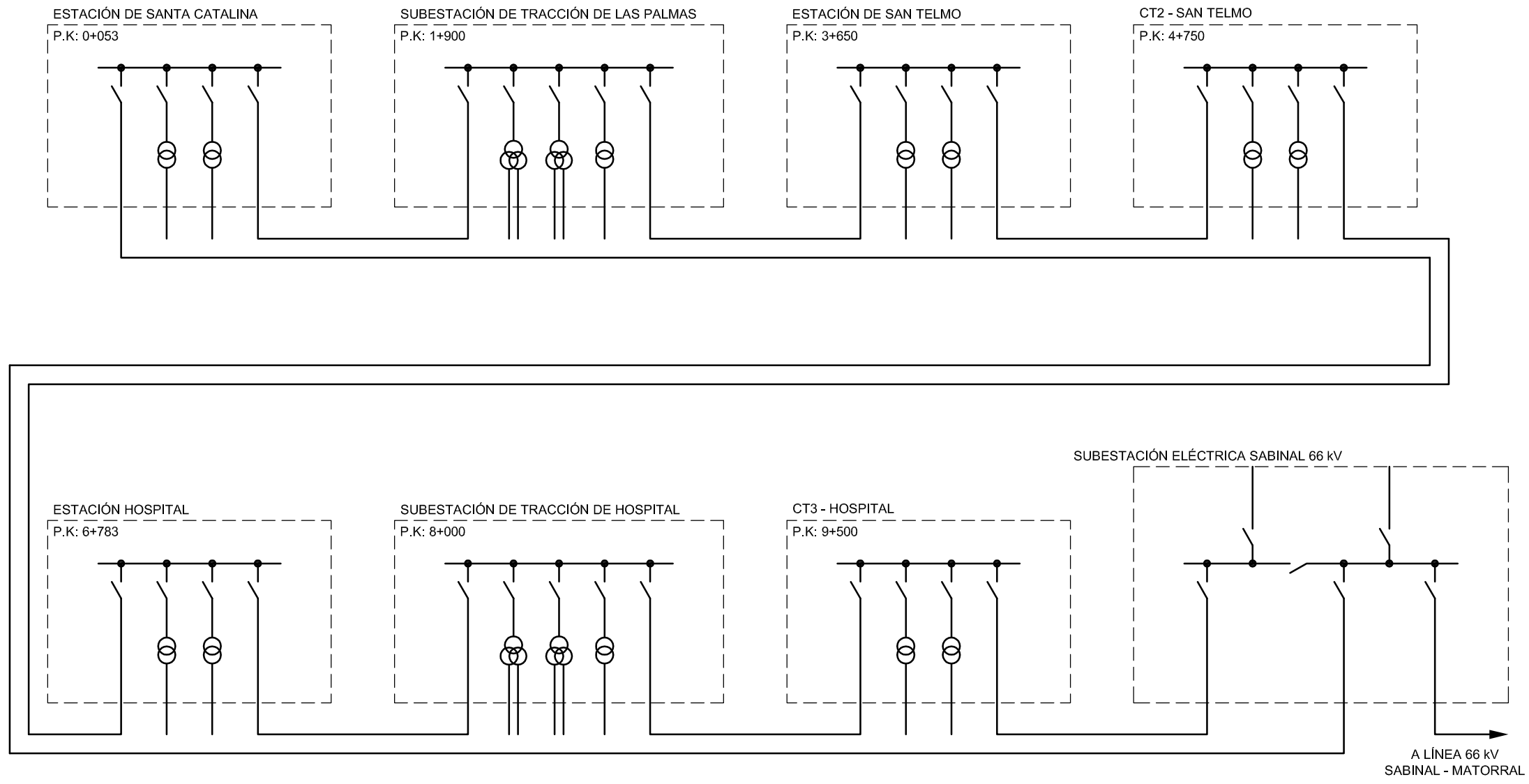
El objeto del presente documento, es facilitar esquemas unifilares básicos de las dos alternativas de alimentación de la nueva infraestructura ferroviaria.

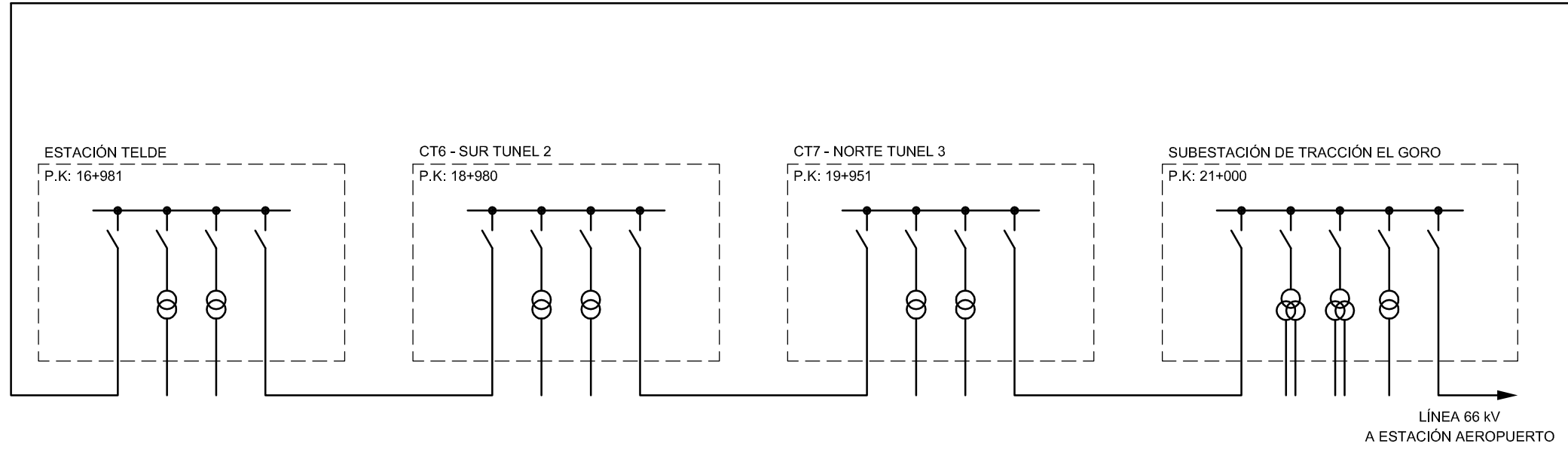
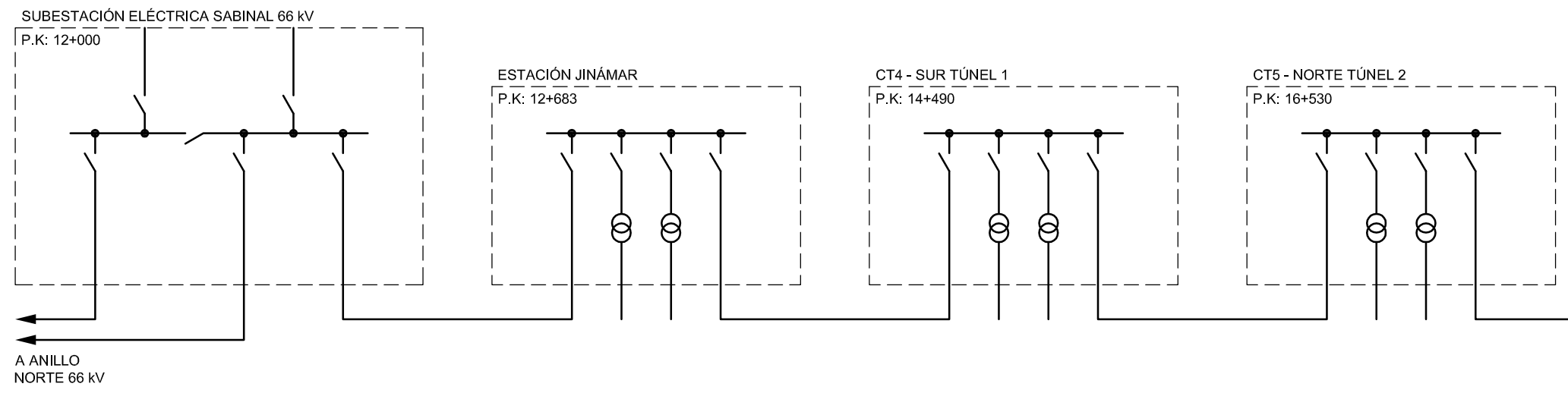
Se van a presentar dos opciones:

1. Línea/red de 66 kV
  - a. Solución con centros y subestaciones con simple barra.
  - b. Solución con centros y subestaciones con barra partida.
2. Línea/red de 66/20 kV
  - a. Solución con centros y subestaciones con simple barra.
  - b. Solución con centros y subestaciones con barra partida.

## **2. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA**







TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

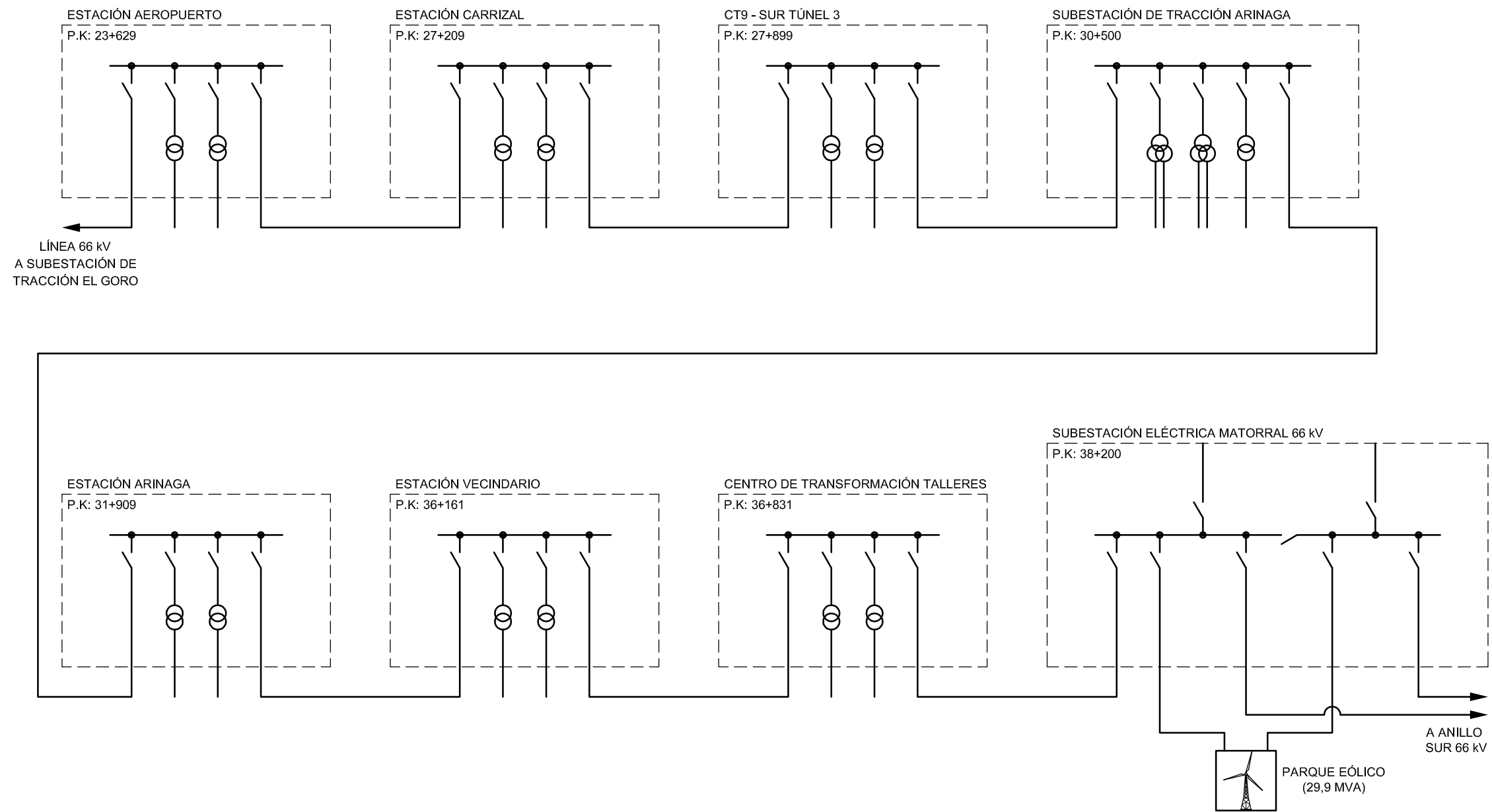
CONSULTOR: **ineco**  
AUTOR DEL PROYECTO:

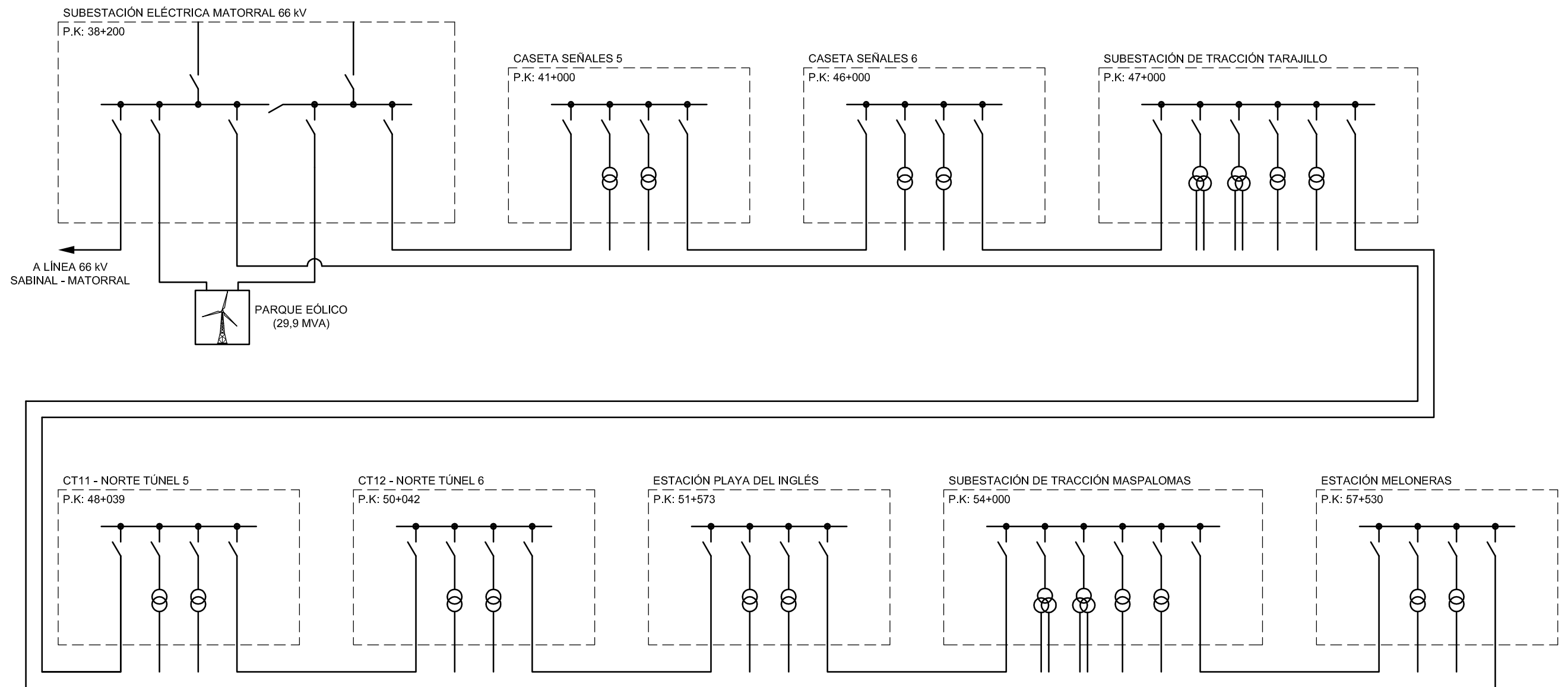
ESCALA ORIGINAL A3:  
S/E  
NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
AGOSTO 2011

Nº DE PLANO:  
03.01  
Nº DE HOJA:  
HOJA 01 DE 02

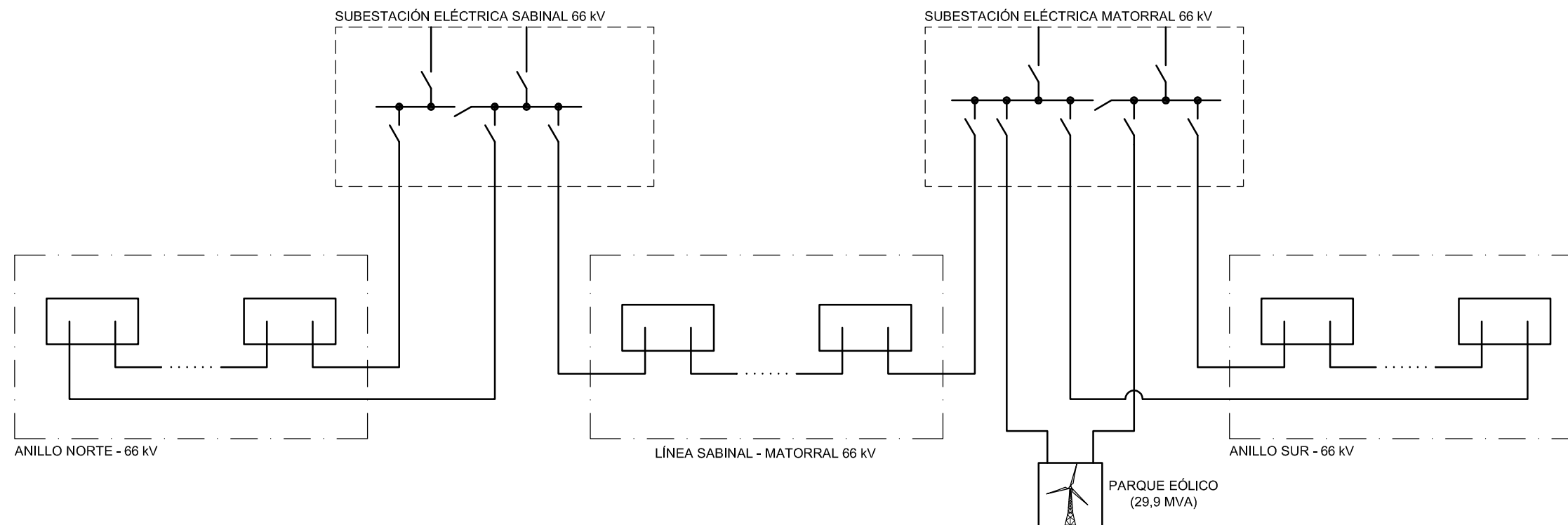
TITULO DE PLANO:  
ESQUEMAS UNIFILARES  
SOLUCIÓN 66 kV  
ESQUEMA SABINAL - MATORRAL

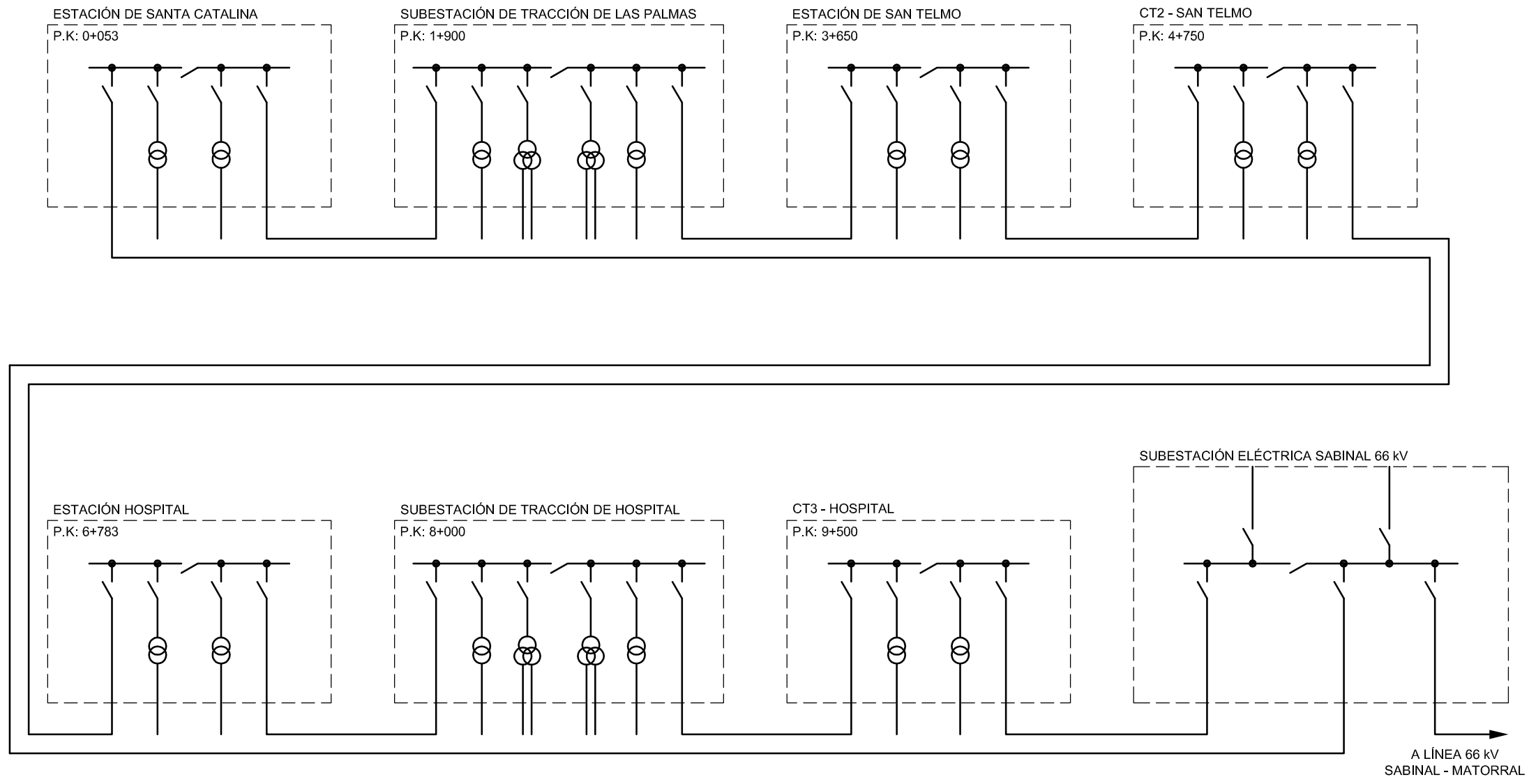


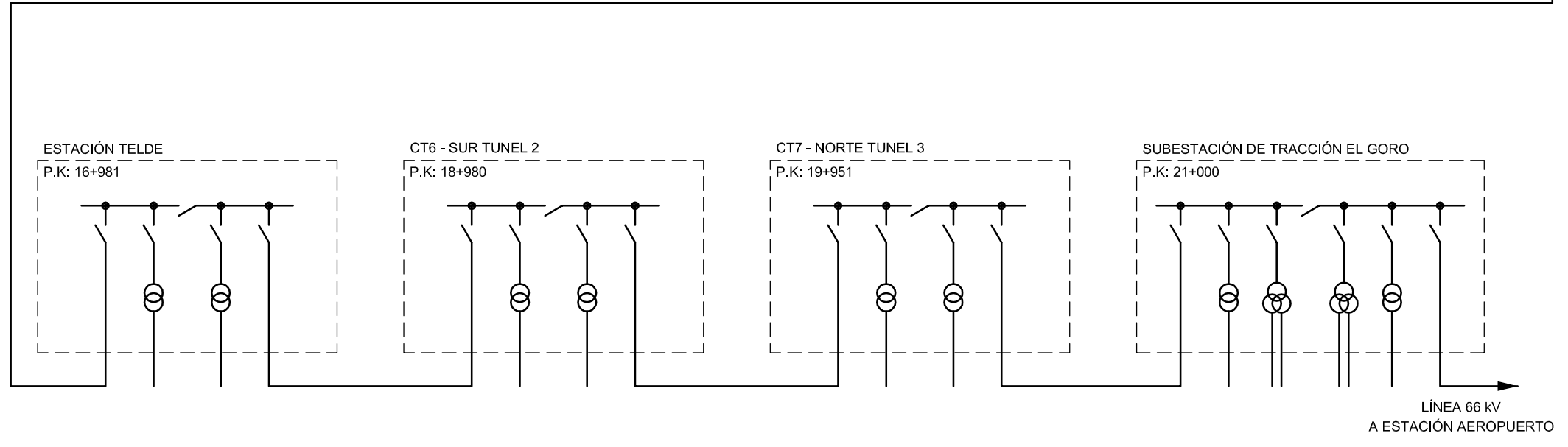
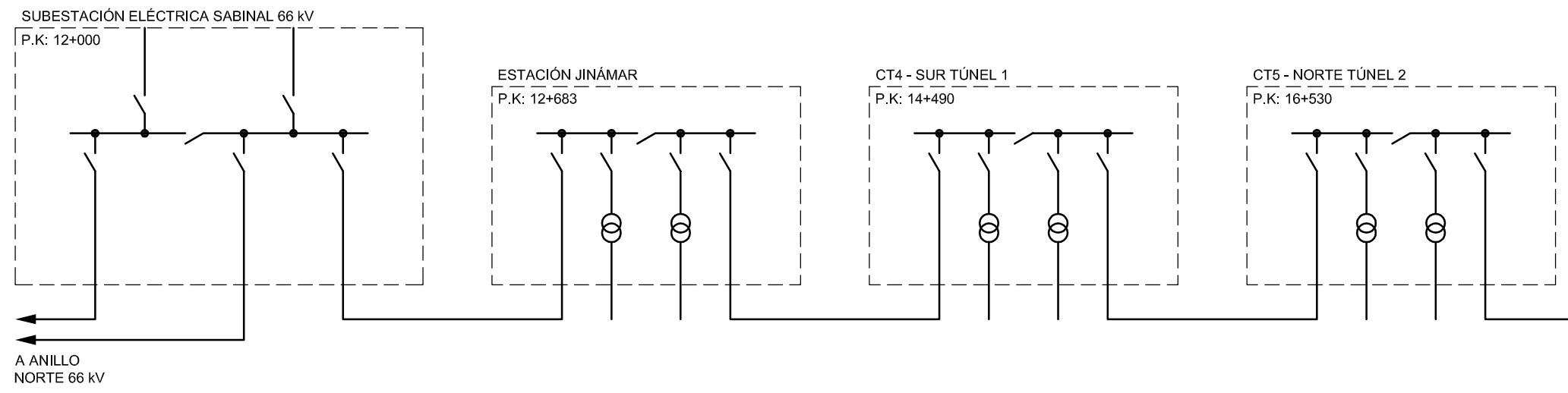


### **3. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON BARRA PARTIDA**









TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

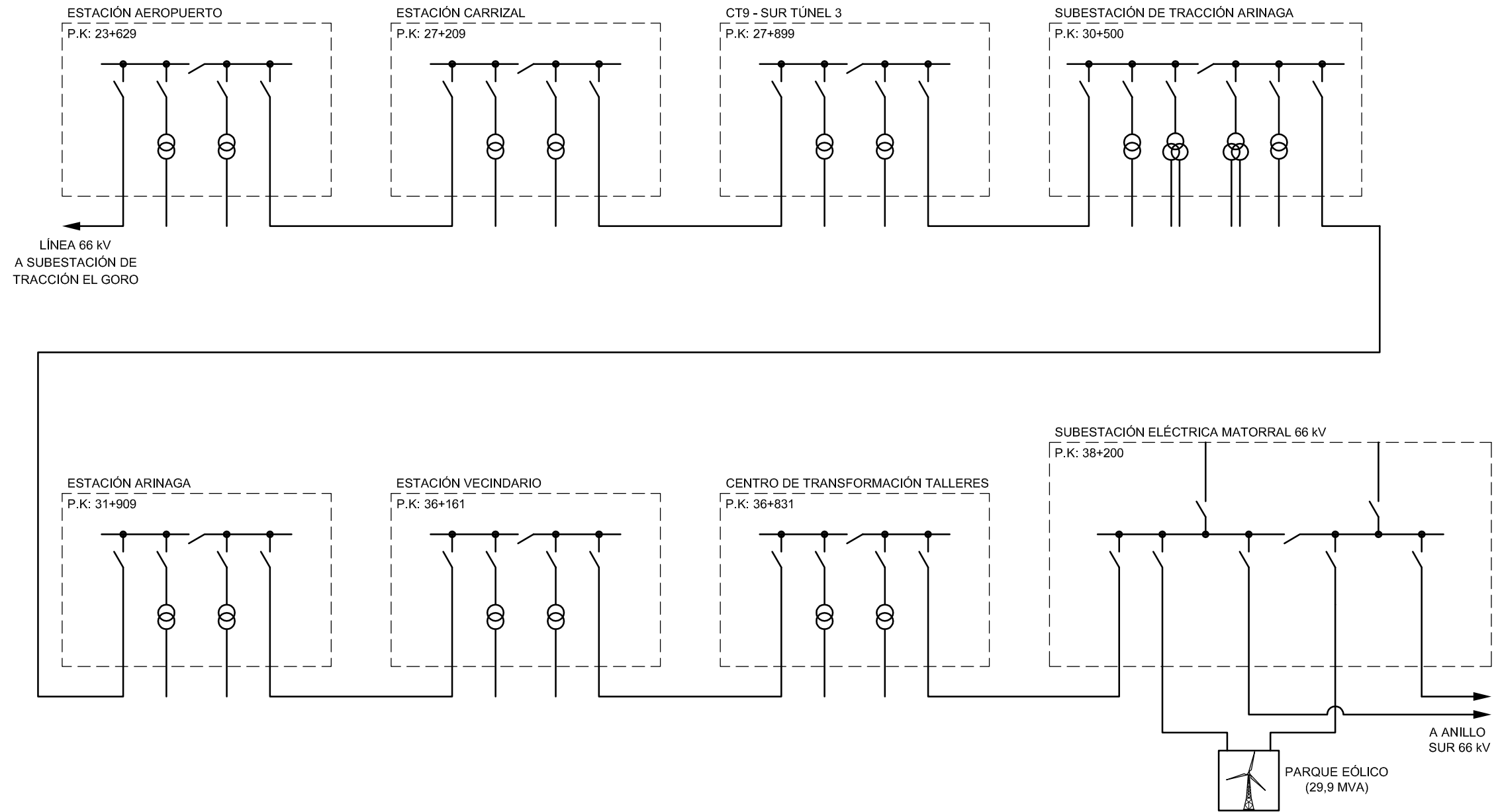
CONSULTOR: **ineco**  
AUTOR DEL PROYECTO:

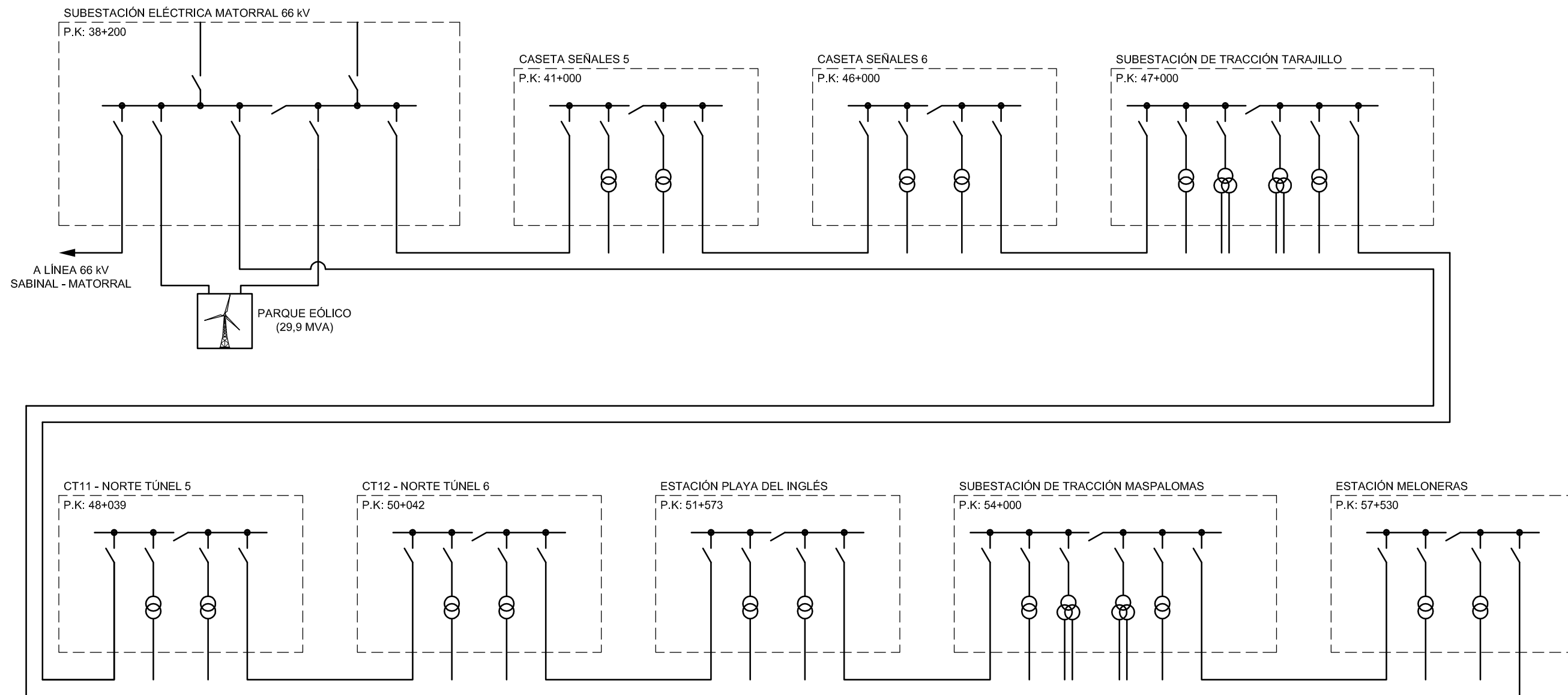
ESCALA ORIGINAL A3:  
S/E  
NUMERICA:      GRAFICA:

FECHA:  
**AGOSTO 2011**

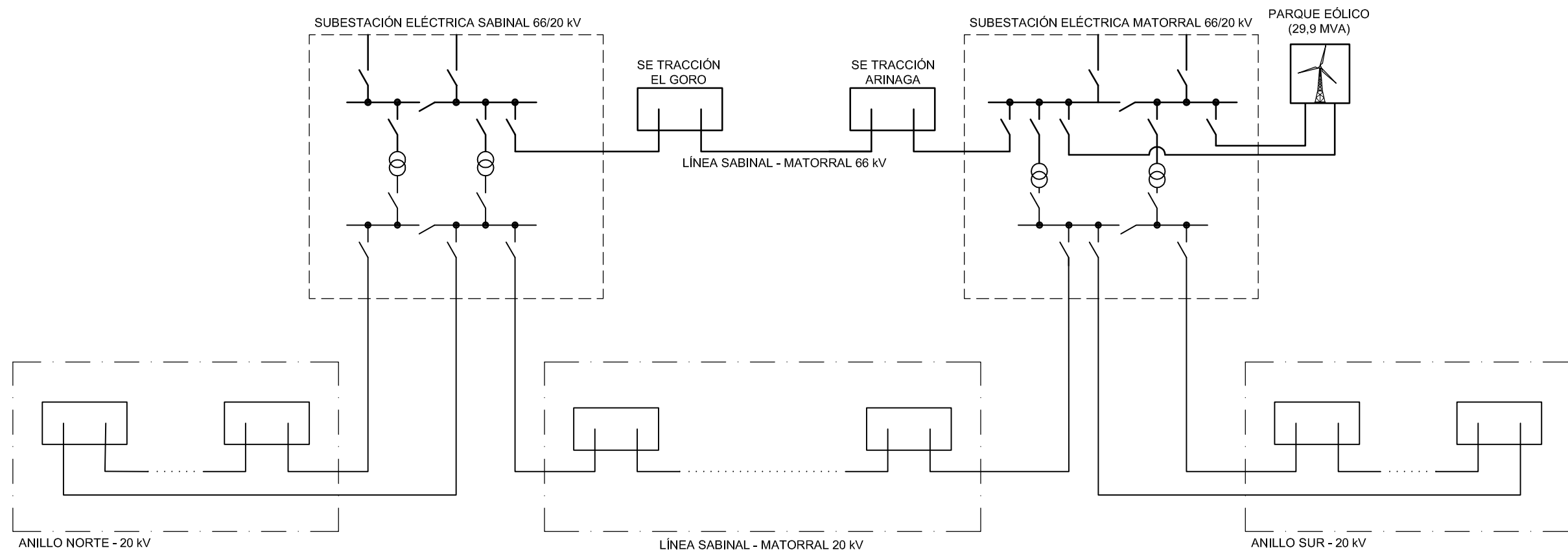
Nº DE PLANO:  
03.01  
Nº DE HOJA:  
HOJA 01 DE 02

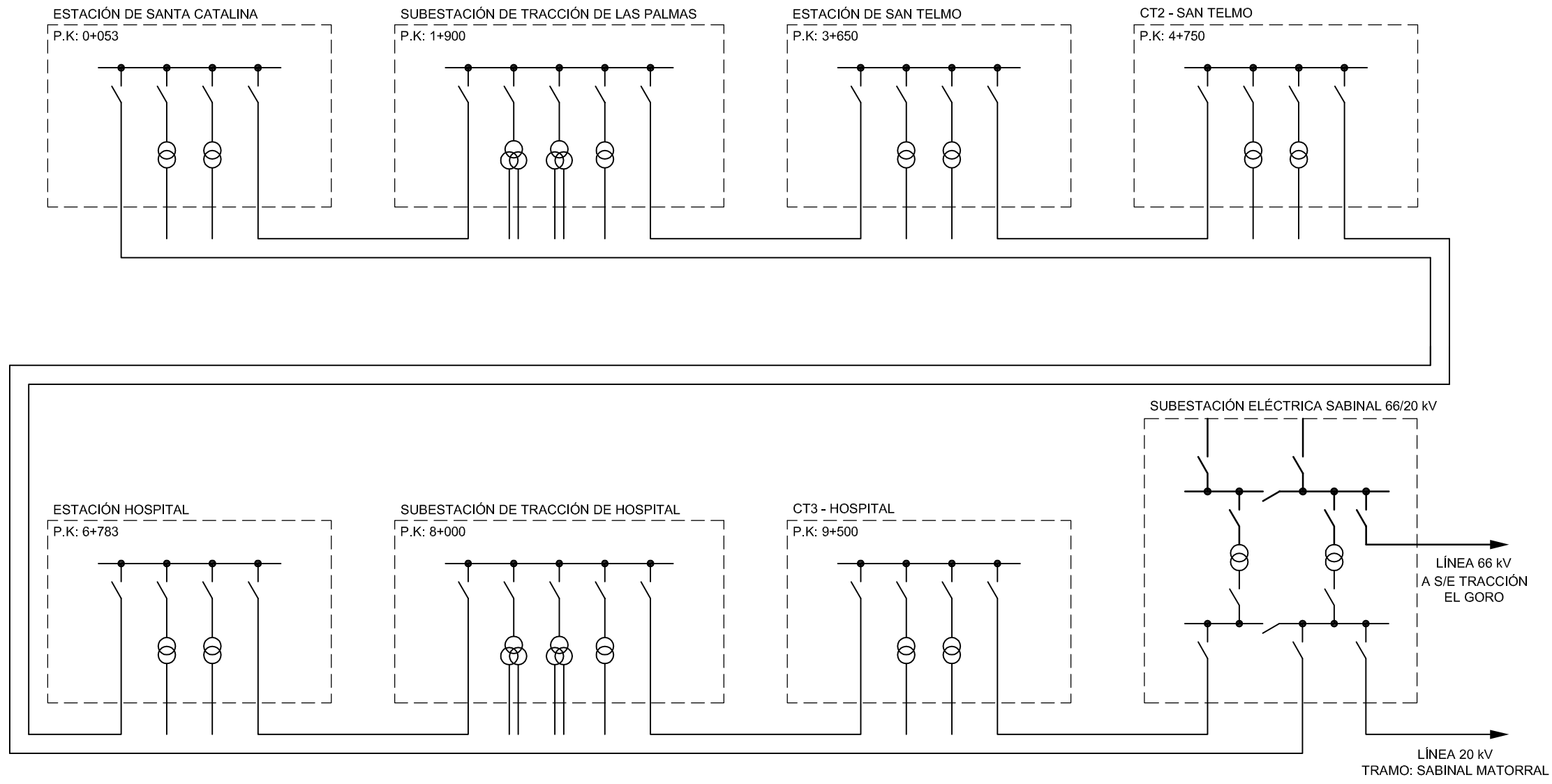
TITULO DE PLANO:  
ESQUEMAS UNIFILARES  
SOLUCIÓN 66 kV  
ESQUEMA SABINAL - MATORRAL





#### **4. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66/20 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON SIMPLE BARRA**





TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :

S/E

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:  
**AGOSTO 2011**

Nº DE PLANO:

03.02

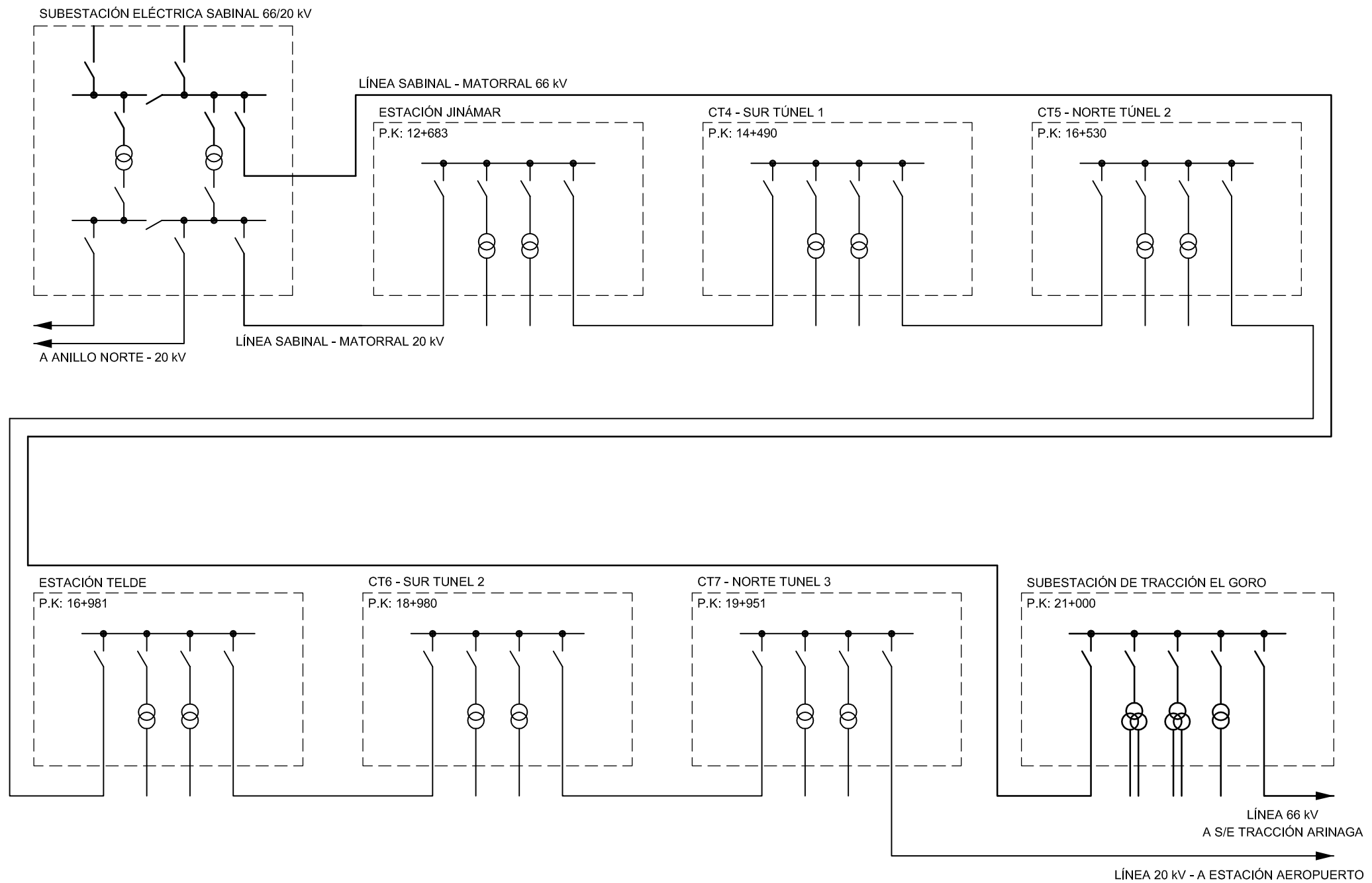
Nº DE HOJA:

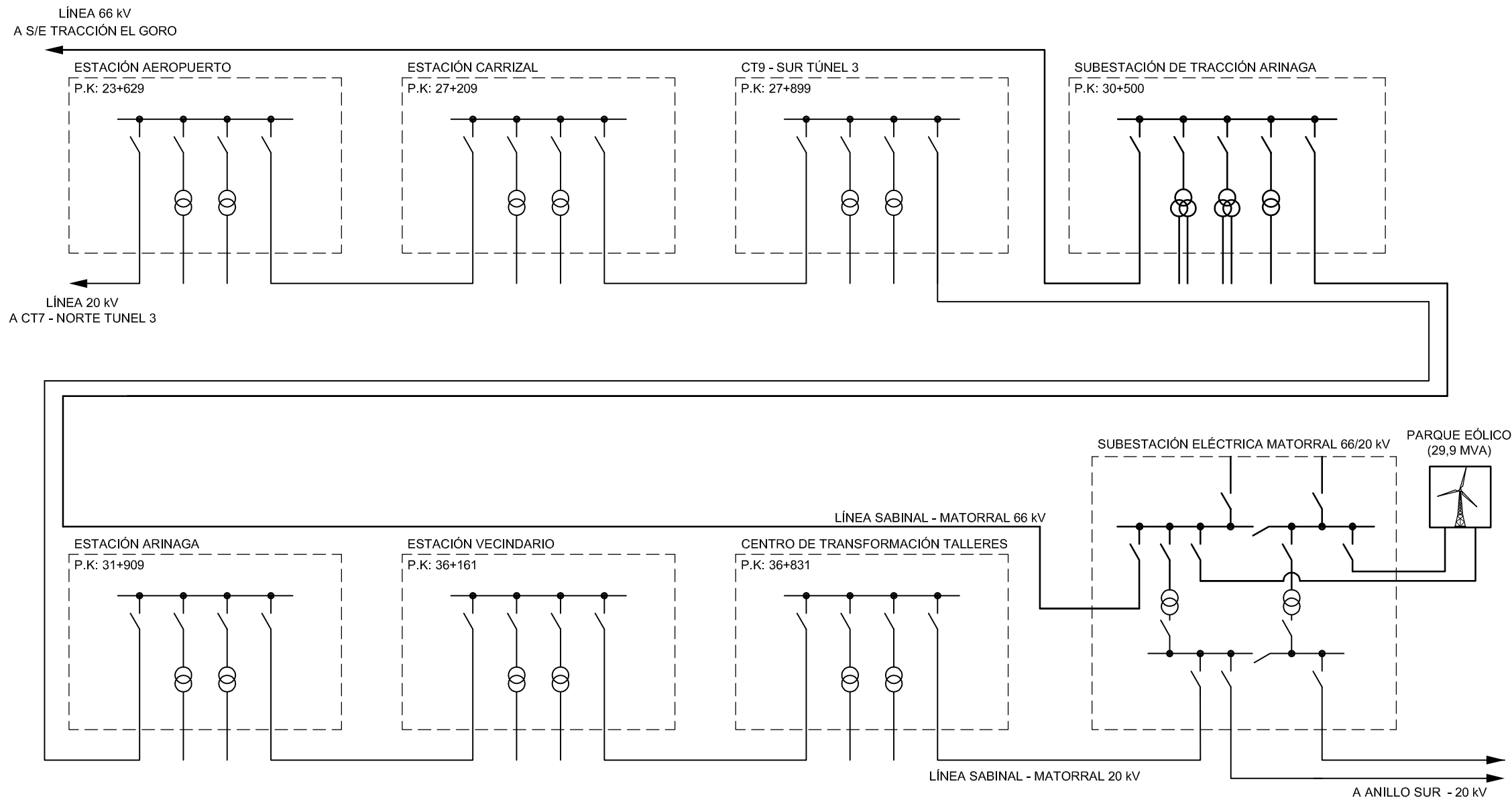
HOJA 01 DE 01

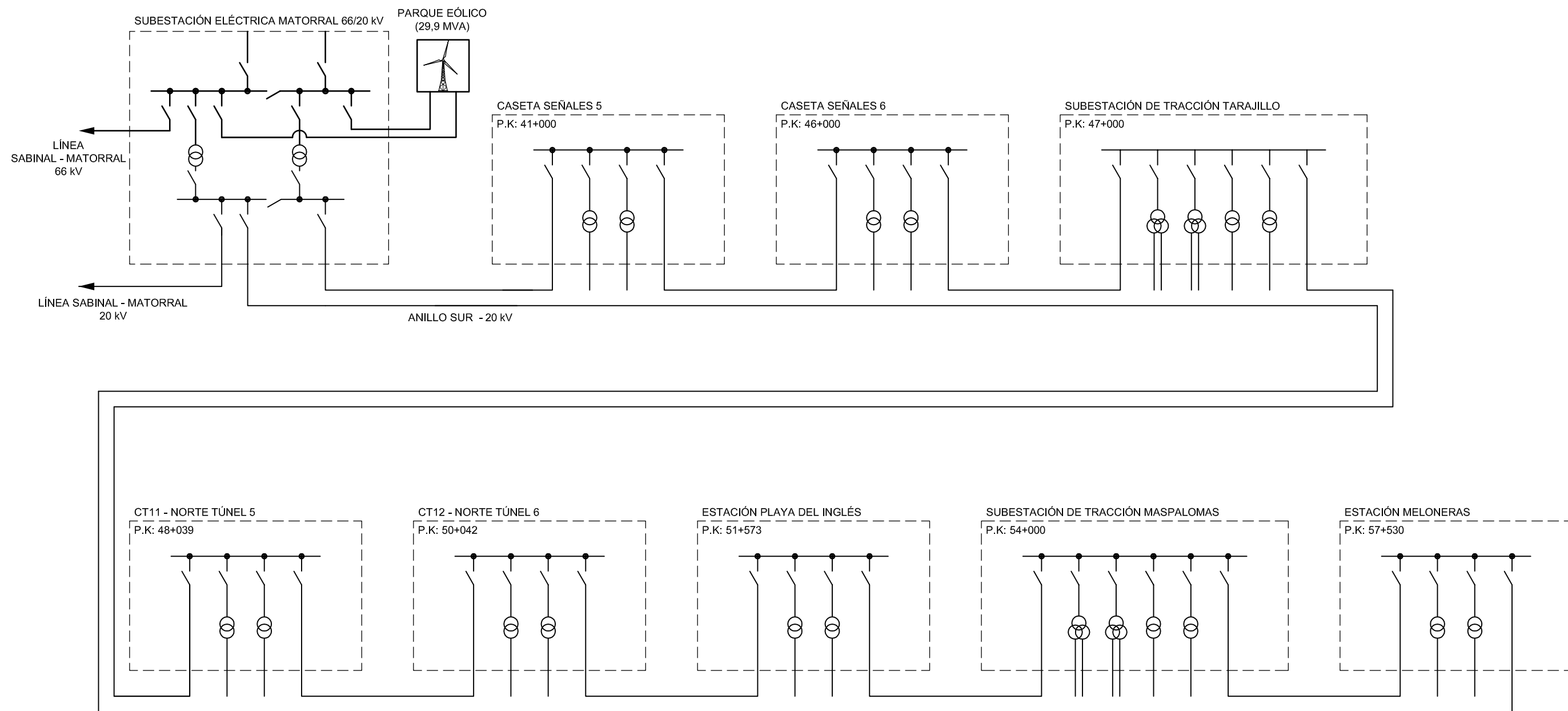
TITULO DE PLANO:

ESQUEMAS UNIFILARES  
 SOLUCIÓN 20 kV (MIXTA)  
 ESQUEMA ANILLO NORTE

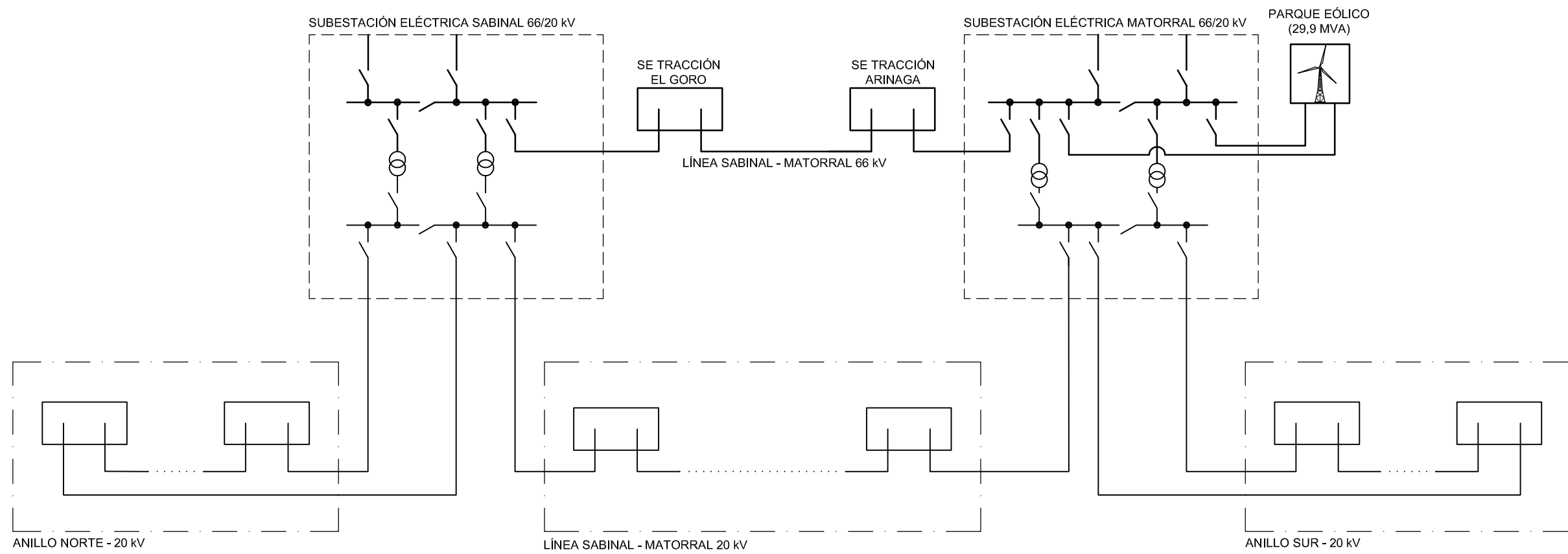


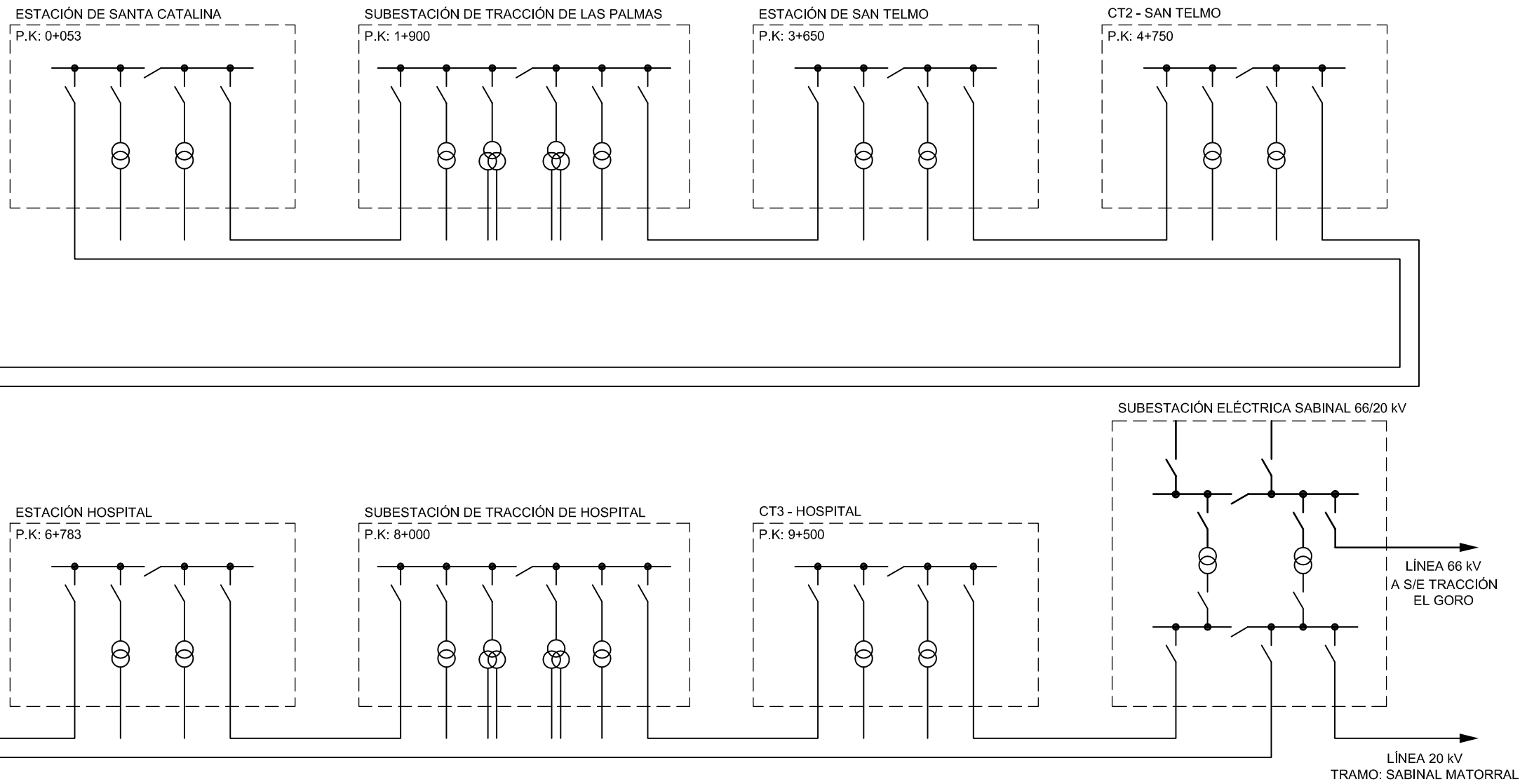


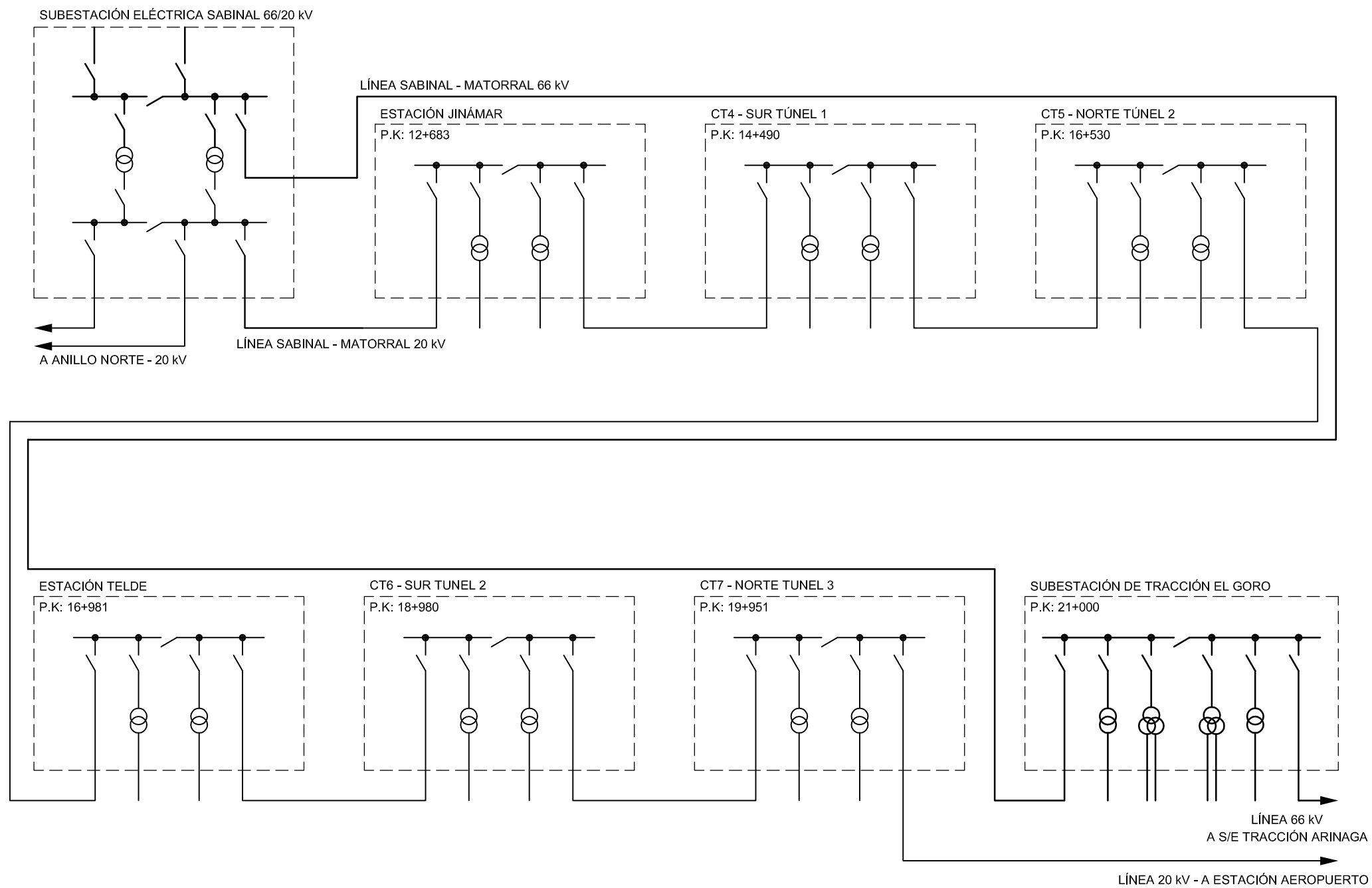


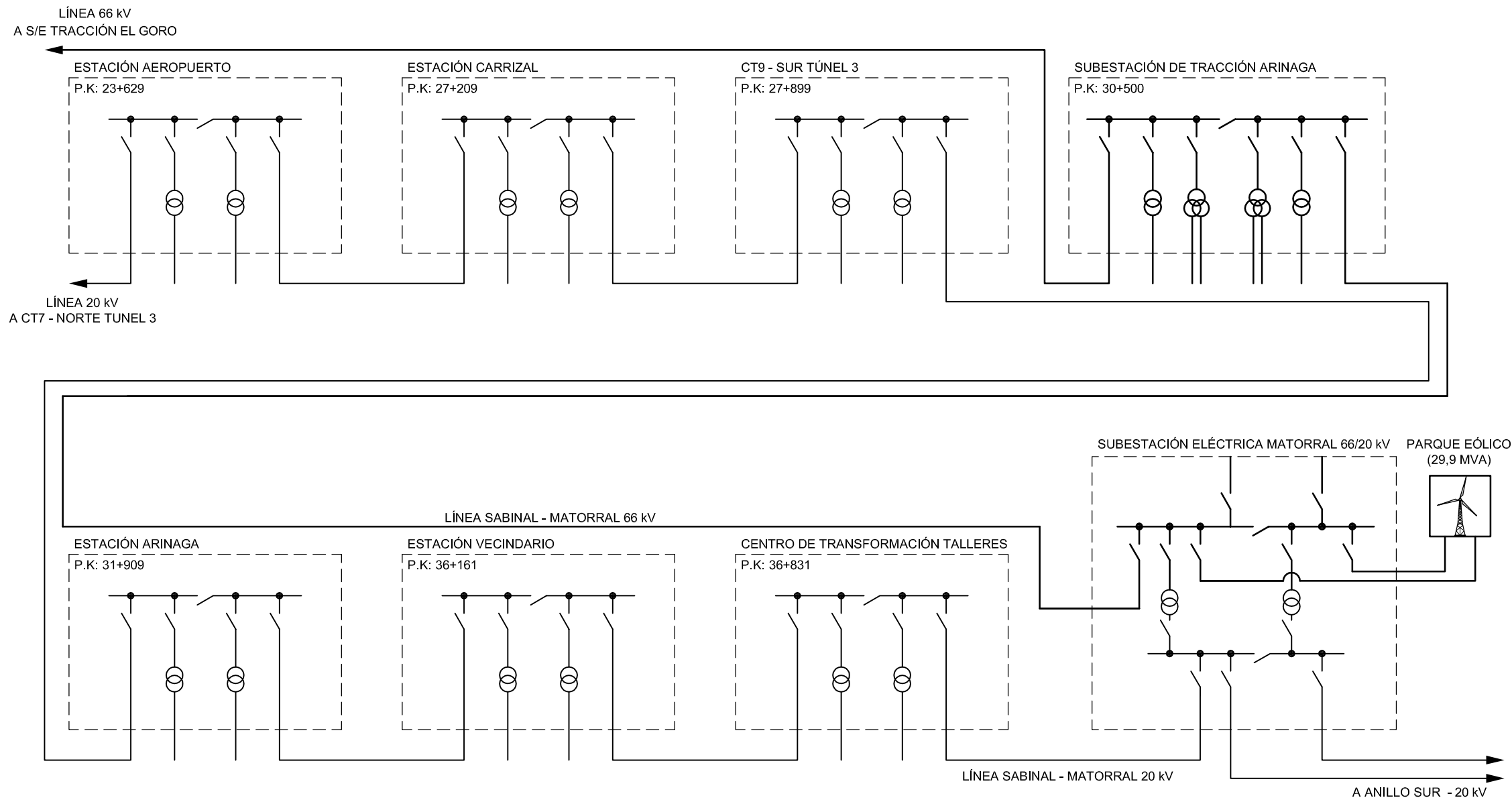


## **5. ESQUEMA UNIFILARES BÁSICOS LINEA/RED DE 66/20 KV. CENTROS Y SUBESTACIONES CON BARRA PARTIDA**

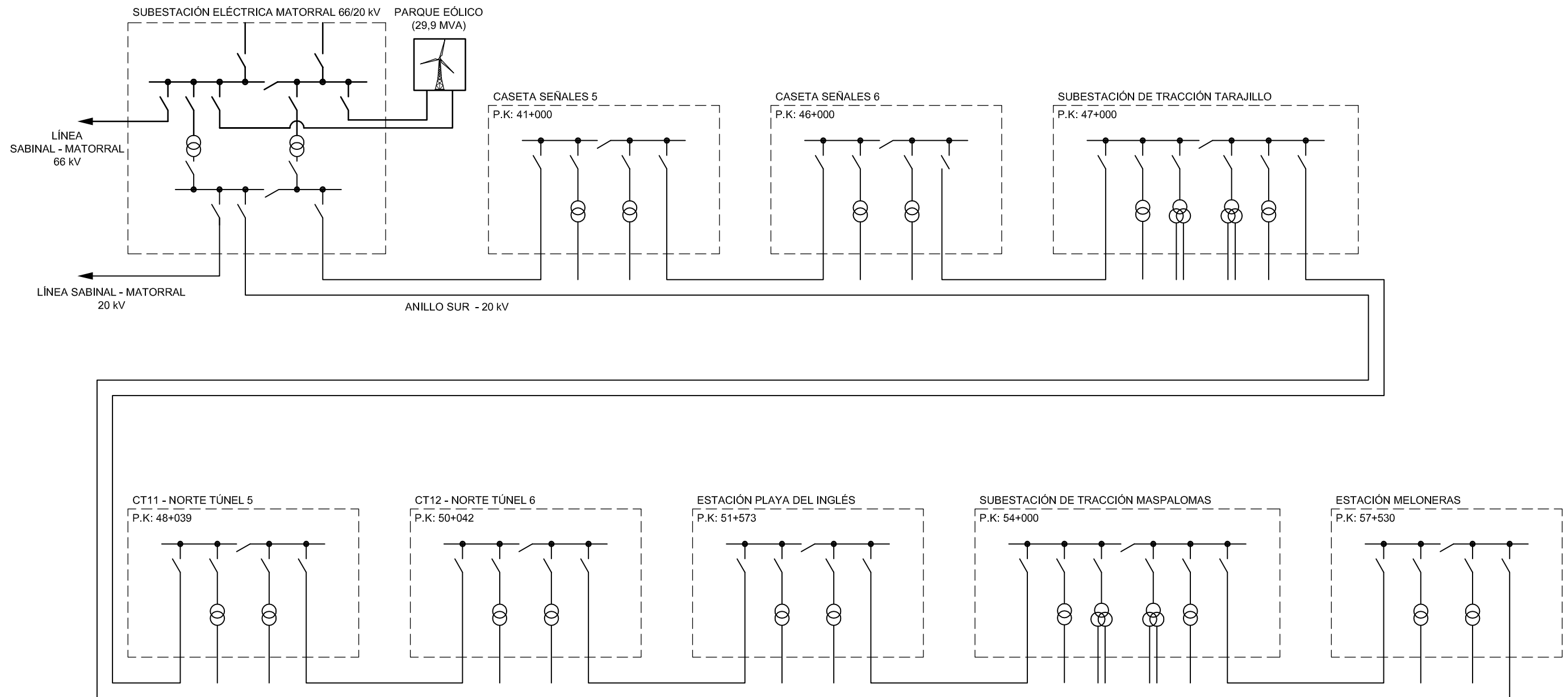












## **ANEXO V – PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS SUBESTACIONES DE TRACCIÓN**

ÍNDICE

---

1. OBJETO DEL ANEJO .....	3
2. PLANOS PROVISIONALES DE UBICACIÓN .....	4

## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente documento, es facilitar planos de ubicación provisionales de las subestaciones de tracción.

Las siguientes ubicaciones planteadas son físicamente posibles. No obstante, dichas ubicaciones deberán ser replanteadas y verificadas su viabilidad durante la ejecución de los básicos de expropiaciones y sobre la base de los planos definitivos de los proyectos de plataforma.



- SE - Las Palmas: P.K. 1+700. Coordenadas UTM REGCAN95: x=458029; y=3111065
- SE – Hospitales: P.K. 8+200. Coordenadas UTM REGCAN95: x=458768; y=3105160
- SE - El Goro: P.K. 21+100. Coordenadas UTM REGCAN95: x=461143; y=3093195
- SE – Arinaga: P.K. 30+750. Coordenadas UTM REGCAN95: x=459556; y=3084133
- SE – Tarajillo: P.K. 47+000. Coordenadas UTM REGCAN95: x=448374; y=3073502
- SE – Maspalomas: P.K 53+900. Coordenadas UTM REGCAN95: x=442174; y=3071078

## 2. PLANOS PROVISIONALES DE UBICACIÓN





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 458029  
 Y: 3111065

 TRAMO EN TÚNEL  
 TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
 0 10 20 30 40 50m  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011



Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - LAS PALMAS  
 P.K. APROX. 1+700





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 458768  
 Y: 3105160

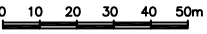
 TRAMO EN TÚNEL  
 TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011



Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - HOSPITALES  
 P.K. APROX. 8+280





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 461143  
 Y: 3093195

 TRAMO EN TÚNEL  
 TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
 0 10 20 30 40 50m  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011



Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - EL GORO  
 P.K. APROX. 21+100





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 459556  
 Y: 3084133

 TRAMO EN TÚNEL  
 TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR: **ineco**  
 AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
 0 10 20 30 40 50m  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011



Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - ARINAGA  
 P.K. APROX. 30+750





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 448374  
 Y: 3073502

 TRAMO EN TÚNEL  
 TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
 0 10 20 30 40 50m  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011

Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - TARAJILLO  
 P.K. APROX. 47+000





COORDENADAS (REGCAN95)  
 X: 442174  
 Y: 3071160

--- TRAMO EN TÚNEL  
 ——— TRAMO EN SUPERFICIE



TITULO PROYECTO:  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA SANTA CATALINA - MELONERAS, EN LA ISLA DE GRAN CANARIA**

CONSULTOR  
**ineco**

AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA ORIGINAL A3 :  
 1:2000  
 0 10 20 30 40 50m  
 NUMERICA GRAFICA

FECHA:  
 AGOSTO 2011

Nº DE PLANO:  
 Nº DE HOJA:  
 HOJA DE

TITULO DE PLANO:  
**IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES - ELECTRIFICACIÓN EN 3000 V - c.c.**  
 S/E - MASPALOMAS  
 P.K. APROX. 53+900