

CONFIDENCIA

L

MEMORIA DESCRIPTIVA

Explotación ordinaria, conservación y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado público gestionadas por el Cabildo Insular de Tenerife

LOTE 2 · ZONA NORTE

Expediente E2025008091 | Licitador: CONF.

Sobre 2 — Criterios evaluables mediante juicio de valor
Archivo Electrónico nº 2 · Documento sin datos económicos

ÍNDICE DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

C.1.1 · CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SERVICIO DEL LOTE Y MEDIOS A UTILIZAR.....	1-7
1.1 Características generales de las instalaciones del lote.....	1
1.2 Inventario, registro operativo y caracterización energética del lote.....	1
1.3 Cuadros de mando, centros de transformación y regulación.....	2
1.4 Diagnóstico de la problemática del servicio.....	3
1.5 Túneles, torres de gran altura y dependencias de terceros.....	4
1.6 Condicionantes de tráfico por corredor.....	4
1.7 Objetivos generales y específicos del servicio.....	5
1.8 Medios personales, materiales y logísticos vinculados al lote.....	6
1.9 Arranque del servicio, marco normativo y eficiencia energética.....	7
C.1.2 · INSTALACIONES Y MEDIOS. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	8-10
2.1 Organización del Grupo I y metodología de las operaciones del Grupo II.....	8
2.2 Necesidad de desvíos de tráfico según actividad y ámbito de carretera.....	9
2.3 Sistema de gestión, seguimiento, control y valoración; protocolo de actuación.....	10
C.1.3 · PROGRAMA DEL SERVICIO.....	10-15
3.1 Estructura del programa del servicio.....	10
3.2 Identificación de las afecciones al tráfico en función de la actividad.....	11
3.3 Programación temporal de los Grupos I y II: orden, secuencia y medios.....	12
3.4 Ubicación espacial de la programación y respuesta ante contingencias.....	15

CONFIDENCIAL

C.1.1 · CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SERVICIO DEL LOTE Y MEDIOS A UTILIZAR

1.1 Características generales de las instalaciones del lote

Las **características generales** del Lote 2 se resumen en cinco corredores y cinco magnitudes maestras: el alumbrado de la TF-5 (Autopista del Norte), la TF-11 (Dique del Este–San Andrés), la TF-13 (Vía de Ronda y Variante de Tejina), la TF-31 (acceso al Puerto de la Cruz) y el grupo TF-42/Icod suma **3.180 puntos de luz, 45 cuadros de mando, 2 centros de transformación del Cabildo, 6 ámbitos de túnel y 33 torres de gran altura Petit Jean**, en 9 instalaciones (L2-I01 a L2-I09) y 28 ámbitos de trabajo (L2-A01 a A23 y los pasos solares L2-P01 a P05):

Corredor	Puntos	CM	CT	Túneles	Ámbitos y referencias
TF-5	2.308	34	1	3	Tronco este (660 pl) · P. Anchieta (433) · torres (375) · La Orotava–Los Realejos (804) · Hosp. Norte (36)
TF-11	195	0	1	0	Dique del Este–San Andrés, íntegra LED, desde el CT de la subestación
TF-13	433	5	0	2	Vía de Ronda y Variante de Tejina, cada una con su túnel
TF-31	103	1	0	0	TF-5–enlace del Botánico, con tramo peatonal en Puerto de la Cruz
TF-42/Icod	141	5	0	1	Icod, Las Aguas, tres rotondas y 5 pasos solares (TF-42/320/373/61/13)
Total	3.180	45	2	6	Suma del detalle = magnitud maestra (cuadre exacto)

Los seis túneles son **Padre Anchieta** —dos tubos urbanos bajo el nudo de mayor tráfico de la isla—, **San Vicente** y **Santo Domingo** al final de la TF-5, **Vía Ronda** y **Variante de Tejina** en la TF-13 y **Las Aguas** en la TF-42, sin reductor; el activo suma las pasarelas de Somosierra, La Candelaria y Guajara y, como singularidad mayor, las **33 torres Petit Jean** (31 de 18 a 35 m en Los Rodeos–La Orotava y 2 de 30 m en Padre Anchieta, con 3 a 5 focos por corona). La zonificación operativa es **N1–N6** (composición y reservas en 3.4), dimensionada para que una pareja recorra cada zona en una jornada de vigilancia y para que la suma por zonas reproduzca el inventario sin resto ($660 + 808 + 840 + 433 + 298 + 141 = 3.180$); es el código común del GIS, del programa y de las láminas (v. DC-01, DC-02).

Cada ámbito —del L2-A01 (tronco Santa Cruz–Lora y Tamayo) al L2-A23 (rotonda de El Tanque), más los pasos solares L2-P01 a L2-P05— lleva en el GIS sus cuadros (L2-CMxx-yy), su estación de aforo, su plano de corte L2-TR y sus fichas de julio: toda orden se referencia a un ámbito con sus activos identificados. El servicio se organiza en tres grupos con dotación separada: el **Grupo I**, a tanto alzado, cubre vigilancia, inspección, medida, control energético, pequeñas averías y guardia 24/7 con equipo fijo exclusivo, como empresa instaladora autorizada (Decreto 141/2009); el **Grupo II**, a precios unitarios y con personal independiente, agrupa reposiciones, campañas de torres, repintados, limpiezas y talas; y el **Grupo III**, lo no previsto y las emergencias, solo por orden del Director.

1.2 Inventario, registro operativo y caracterización energética del lote

El inventario se transforma en un registro jerarquizado instalación › centro de mando › circuito › punto › componente, cargado en el **GCC del Cabildo** con familia y potencia de lámpara, soporte, luminaria, protección, regulación, zona N1–N6, coordenadas y fotografía. El mismo modelo soporta la numeración de soportes y el «as built» digital, que **CONF. entregará a los tres meses, la mitad del plazo habitual**, desde QGIS en UTM huso 28 (ETRS89) y con fotografía por activo; telelectura, URBIASTRO 2000 y CITYTOUCH alimentan el módulo energético del GMAO. Las tres magnitudes que maneja el modelo se reconstruyen con una **línea contable única, sin ambigüedad: 3.199 elementos luminosos censados – 9 conjuntos solares autónomos = 3.190 elementos conectados a red; 3.190 – 4 tiras LED de la TF-11 – 6 luminarias DISANO de paso inferior = 3.180 puntos de luz, que es la magnitud contractual y el alcance del servicio**. Los 19 elementos descontados son auxiliares que el cómputo oficial no cuenta como punto de luz (los solares se censan como conjunto y las tiras y los proyectores de paso inferior son luminarias complementarias); la diferencia es un detalle técnico del modelo, documentado

ámbito a ámbito en la línea base, y no altera ni el alcance contractual (3.180) ni la base del cálculo energético (3.190 conectados a red).

El parque se conoce modelo a modelo, porque la familia determina el repuesto: Onyx-3 SAP de 400/250/150 W domina el tronco Santa Cruz–Lora y Tamayo (L2-I01, 660 pl, con 16 IRIDIUM 3 LED telegestionados por CITYTOUCH) y La Orotava–Los Realejos (L2-I04, 804, la mayor, con 241 RVP-351 de túnel); Euro-7 y los proyectores de 600 W cubren Padre Anchieta (L2-I02, 433) y el corredor de las torres (L2-I03, 375); el Hospital del Norte (L2-I05) cierra la TF-5 con 36 Alliance-2; la TF-11 (L2-I06, 195) es el núcleo LED (DENIA 1 y 2, DISANO y 4 tiras); la TF-13 (L2-I07, 433) suma Onyx-3, RVP-351 y EGEA S-TUN LED; la TF-31 (L2-I08, 103), Sera Grob y Facette; y TF-42/Icod (L2-I09, 141), Euro-2 y los 9 conjuntos ARTESOLAR SOLARLINE. El parque es **91,1 % VSAP en unidades (97,9 % de la potencia), con un LED real del 7,5 %** —239 elementos de red más los 9 solares, 248— y fluorescencia residual (44 equipos). De ahí el **doble catálogo**: auxiliares de sodio para el 91 % del parque y drivers, módulos y baterías solares para el LED; con lámparas VSAP de ≈ 16.000 h y ≈ 4.100 h/año, la reposición en grupo por corredor toca cada ≈ 4 años y la primera vuelta prioriza los corredores de mayor edad aparente constatada (L2-A11·F10).

La radiografía energética, punto a punto sobre esos 3.190 elementos de red, arroja **951,9 kW en lámpara, 1.066,1 kW con auxiliares y un consumo estimado de 4,37 GWh/año** sin regulación: TF-5 778,2 kW (81,8 %), TF-13 126,8, TF-42/Icod 20,3, TF-11 15,6 y TF-31 11,0. De ahí dos decisiones ya en el programa: verificar el rendimiento de los SALICRU y SCORPIO en la revisión semestral de cada cuadro —palanca dominante con el 97,9 % de la potencia en sodio— y explotar CITYTOUCH como sensor del circuito de Lora y Tamayo en el control energético; en el primer control semestral la estimación se sustituye por lectura real de activa, reactiva y maxímetro. El reconocimiento (21–23/07/2026, tomas diurnas, crepusculares y nocturnas en las seis zonas) detectó discrepancias que la línea base regulariza —tipología de conjuntos solares distinta de la declarada (L2-P04·F04), cobertura incompleta de la pasarela de Guajara (L2-A05·F01)—, cada una con ficha de conciliación elevada al Director con el informe del mes 2 (v. DC-02, DC-03, RF-01).

1.3 Cuadros de mando, centros de transformación y regulación

Los 45 CM se distribuyen en 34 de la TF-5 —11 en el tronco este, 2 en Padre Anchieta, 12 en el corredor de las torres (uno por vano de campaña), 8 entre La Orotava y Los Realejos y 1 en el Hospital del Norte—, 5 en la TF-13, 1 en la TF-31 y 5 en TF-42/Icod; la TF-11 no tiene CM propios. Los 2 CT son el **C404297 (100 kVA, enlace de Cuesta La Villa, que alimenta los túneles del arco oeste)** y el **C400432 (75 kVA, Subestación del Dique del Este, que alimenta la TF-11)**, con revisiones reglamentarias, termografía y protecciones en el ciclo de la red. Entre las dos cadencias defendibles, **CONF. adopta la más exigente: los 45 cuadros se revisan semestralmente**. Cada visita comprende limpieza, envolventes, diferenciales, reapriete, interruptores horarios, medida de tierra, emergencia y termografía, y coincide con la lectura del contador (activa, reactiva, maxímetro) para cerrar el diagnóstico eléctrico y energético en un desplazamiento; el encendido va por reloj astronómico según orto y ocaso del Cabildo, con ajuste semestral (90 ajustes/año, en el programa).

La regulación está identificada cuadro a cuadro: SALICRU en el tronco este, SCORPIO en La Orotava–Los Realejos y la TF-31, Lumiter Plus en Vía de Ronda y reloj astronómico sin reductor en las rotondas de Icod, carencia que documentamos —con la de Las Aguas— para proponer su dotación al Director; la protección física va en la visita, con candados normalizados y control de llaves. La revisión está cuantificada sin mezcla de unidades: **8 horas-persona por visita y cuadro —4 h de reloj de la pareja— $\times 2$ visitas $\times 45$ CM = 720 HH al año**, y registra U, I, P y $\cos \varphi$ por circuito, la resistencia de tierra, el disparo real de los diferenciales y el termograma de embarrados; toda medida fuera de rango abre orden correctiva en la misma visita. En campo constatamos marcado legible de cuadro en fuste en el Hospital del Norte (L2-CM14-01·F03) y una envolvente candidata a centro de mando en Vía Ronda (L2-A16·F10); la filiación no verificable in situ se concentra en **los CM de las rotondas occidentales (L2-CM21-01·F01)**, cuya identificación, rotulado y contraste cerramos en los primeros 30 días (v. DC-03, DC-04).

1.4 Diagnóstico de la problemática del servicio

Nuestro **diagnóstico** se apoya en el reconocimiento de campo del 21 al 23 de julio de 2026: **22 fichas y 117 fotografías georreferenciadas, con checklist y GPS por fotografía, y 36 hallazgos clasificados**. Su alcance queda declarado: se inspeccionaron **22 de los 28 ámbitos, el 78,6 %**, con muestra dirigida, no aleatoria —el **100 % de los seis ámbitos de túnel, de los 2 CT, del campo de las 33 torres y de los cinco pasos solares**, por ser los activos singulares y de mayor criticidad, y los corredores lineales por **muestreo dirigido a singularidades** (embocaduras, pasarelas, enlaces, medianas, rotondas y tramos con apagados detectados de noche), no punto a punto—. Son por tanto **observadas** las conclusiones sobre soportes, envolventes, encendido y entorno en lo recorrido, y con ellas los 36 hallazgos; e **inferidas del inventario**, las magnitudes de censo, potencia y consumo y la caracterización por familias fuera de esos tramos. El visor cartográfico del lote visor.civilek.es/alumbrado-tenerife constituye exclusivamente un medio auxiliar de consulta visual y de solo lectura; el contenido queda congelado a la fecha de presentación y no será actualizado durante la evaluación; no incorpora ni permite obtener compromisos, datos, explicaciones o información evaluable distintos o adicionales a los contenidos en la Memoria Descriptiva y en la Documentación Complementaria presentadas; su consulta no es necesaria para valorar la oferta; y, en caso de discrepancia, indisponibilidad o diferencia de visualización, prevalecerán exclusivamente los documentos PDF presentados en el Archivo Electrónico nº 2 (v. DC-31). El dato que ordena lo demás: **en los elementos inspeccionados no se constató riesgo eléctrico inmediato accesible al público (0 hallazgos P0 en la muestra)** —afirmación referida a lo reconocido, no al conjunto del lote: la verificación completa se cierra con el reconocimiento del arranque, que recorre los 45 CM, los 2 CT, los 6 túneles y las seis zonas en los primeros 30 días—; la problemática del Norte no es la seguridad eléctrica, sino la **obsolescencia parcial del parque de sodio, la continuidad del encendido y la presión del entorno húmedo**.

El primer eje, dominante con 11 hallazgos, es la **continuidad del encendido**, constatada de noche: tramos oscuros y embocadura sin refuerzo en San Vicente (L2-CM12-01·F01), apagados en Las Aguas (L2-CM20-01·F02), el cruce de la TF-82 sin puntos encendidos (L2-CM23-01·F01) y, como caso más visible, **los dos conjuntos solares del paso de peatones de la TF-320 (PK 2+420) apagados de noche (L2-P02·F02)**, único incumplimiento funcional completo. Son los cuatro P1, y los cuatro siguen **una secuencia única, con fases y plazos separados y sin contradicción**: (1) detección y clasificación, ya cerrada; (2) aseguramiento inmediato en la primera visita —señalización, desconexión o protección provisional segura—, sin esperar al diagnóstico; (3) **diagnóstico técnico en ≤ 72 h desde la verificación** del arranque, con registro en el GCC; (4) propuesta técnica y valoración por la operación tipificada; y (5) **ejecución previa orden de la Dirección**, en el plazo de esa operación. Caso a caso: San Vicente, fallo del doble nivel → OP-15 «reparación de circuito» (GII-B); Las Aguas, lámparas agotadas → OP-05 «reposición agrupada» (≈37 puntos, GII-A, ≥95 % en servicio en foto nocturna); cruce TF-82, reloj desajustado → OP-11 «ajuste de encendido» (G-I) —los tres resolubles en la ventana del propio diagnóstico—; y paso TF-320 → OP-09 «batería/regulador solar» (2 conjuntos, GII-B), comprometido en **un máximo de 30 días desde el acta (H-L2-01)** por el aprovisionamiento insular del kit solar, no por demora del diagnóstico. La ronda nocturna de los cinco pasos entra en cada vigilancia de N6, porque en la TF-61 constatamos el panel sombreado por arbolado (L2-P04·F02), el mismo modo de fallo. Completan el eje las penumbras con cableado visto (L2-A13·F01, L2-A20·F01) y los apagados en secuencia encendida (L2-A11·F11/F14).

El segundo eje son los **soportes, cimentaciones y anclajes** (6 hallazgos, todos P2 tras comprobar que no hay riesgo inmediato): pernos sin caperuza con oxidación (L2-A11·F15, L2-P01·F06), peana fisurada en mediana de la TF-11 (L2-A15·F05) y cimentación en recrecido fisurado en Vía de Ronda (L2-A16·F05). El tercero es la **presión del entorno** (10): grafitis en el arco metropolitano y la TF-11, escorrentías ferruginosas en la bóveda de Tejina (L2-A17·F01) y el arbolado que sombrea el panel de la TF-61, entrada directa de las 3 podas anuales. El cuarto es **inventario y filiación** (9): CM de rotondas no localizados, envolvente candidata a cuadro en Vía Ronda, heterogeneidad cromática y de fuentes (L2-A11·F10), tipología de los conjuntos solares y constataciones ajenas al contrato comunicadas al Director con evidencia (L2-P01·F01).

Los 36 hallazgos se reparten en **0 P0 en la muestra**, **4 P1** por la secuencia anterior, **19 P2** programables y **13 P3** de seguimiento e inventario. La correspondencia hallazgo → prioridad → operación → plazo está cargada en el GMAO, y **CONF.** se compromete a que **los 36 hallazgos entren en el GCC en el arranque y queden verificados e incorporados a la cola de órdenes en los primeros 30 días**, cada uno con operación, cantidad, responsable (G-I, GII-A o GII-B), plazo y evidencia de cierre; la matriz de criticidad se revisa al cierre de cada mes y la antigüedad de un aviso nunca desplaza a un riesgo mayor (v. RF-01 a RF-05, RF-H, RF-N, DC-05).

1.5 Túneles, torres de gran altura y dependencias de terceros

Los túneles concentran, junto a las torres, los **condicionantes** más severos: el equipamiento se vigila semanalmente, los proyectores se limpian una vez al año con criterio de aceptación **≥ 80 % de la iluminancia inicial medida antes de reabrir**, y la misma ventana prueba niveles de encendido, luxómetro de doble nivel y alumbrado de emergencia, con todo cierre coordinado con el Centro de Información de Carreteras (CIC). El caso singular es **Padre Anchieta: dos tubos urbanos bajo el nudo de 109.349 veh/día**, donde la solución propuesta —a autorizar por la Dirección— es el cierre de un tubo con semáforo de obra y barrera física en boca, desviando al abierto en doble sentido a 40 km/h, tubo a tubo en dos noches y sin cortar el corredor (capacidad y umbrales, en 3.2); en Santo Domingo la misma ventana incluye termografía y protecciones del CT de Cuesta La Villa, y en Las Aguas el corte va en su ventana de cierre. La primera vuelta anual sigue la criticidad constatada —San Vicente, Las Aguas, Santo Domingo y después Padre Anchieta, Vía Ronda y Tejina—, con el alumbrado de emergencia probado unidad a unidad y el equipo agotado repuesto en la misma ventana.

Las **33 torres Petit Jean** tienen operativa propia, con un **equipo de torres de gran altura de 4 especialistas (capacidad 640 h/mes)** que ejecuta la **maniobra semestral de función y la inspección integral anual —cables, frenos, anclajes, corona móvil, equilibrado, rescate y verificación luminotécnica de sus focos de 600 W—: 99 actuaciones-torre al año (33×2 maniobras + 33 integrales) con plataforma de gran altura**; ninguna operación en altura se inicia sin comprobación anemométrica registrada en la orden, **el trabajo se suspende con viento superior a 45 km/h** y se añade zona de exclusión bajo vertical de radio no inferior a la mitad de la altura. Las campañas van por vanos en M3–M6 y M9–M12, con campaña específica de arranque en M1–M2. Se suman las dependencias de terceros: la TF-11 cuelga del **CT de la Subestación del Dique del Este** —acceso coordinado con su titular, autorización en la orden y verificación conjunta del restablecimiento— y los cinco pasos solares son autónomos; a efectos del Grupo II el libro computa **13 cruces solares** (los 9 conjuntos censados más los sistemas autónomos singulares del reconocimiento), unidad que la conciliación M1–M2 consolida sin alterar el censo contractual, y esa coordinación no consume plazo tipificado. El clima es condicionante transversal: **humedad y niebla aceleran la corrosión** —constatada en pernos, brazos y peanas— y disparan la vegetación, por lo que las 3 podas anuales, el repintado anticorrosivo y la ronda de pasos solares tienen fila propia en el programa (v. DC-04, DC-06).

1.6 Condicionantes de tráfico por corredor

Los **condicionantes de tráfico** se han medido por estación, no por carretera: **toda ocupación de calzada va a ventana nocturna de 22:00 a 06:00, de domingo a jueves**, con el corte diurno de fin de semana reservado a autorización expresa del Director, y el **valle es 02:00–04:00 en todas las estaciones salvo el acceso del Túnel 3 de Mayo, que lo desplaza a 03:00–05:00**. La matriz de aforos de junio de 2026 fija ventana y dispositivo tramo a tramo:

Tramo (estación de aforo)	Clase	IMD jun-26	Pesados
TF-5 P. Anchieta, enlace y túneles	Autopista	109.349	11,4 %
P. Anchieta–Los Rodeos (Bomberos La Laguna)	Autopista	109.295	3,7 %
TF-5 tronco este (Guajara / Hosp. Residencia)	Autopista	106.050 / 105.962	2,0 / 2,5 %
TF-5 La Orotava–Los Realejos (La Orotava)	Autopista	69.185	3,0 %
TF-13 Vía de Ronda / Tejina (Vía Ronda / Pañuelas)	Urbana/conv.	30.676 / 21.489	5,5 / 2,0 %

Cierran la matriz el Pulpito y Los Rodeos–La Orotava (Cruz Chica 88.027 y La Matanza 75.741 veh/día; 2,8 y 3,6 % de pesados), los túneles de San Vicente y Santo Domingo (Patronato 30.348 y El Pedregal 10.997; 3,4 y 0,6 %), la TF-11 (Dársena Pesquera, 25.011; 2,9 %), el Túnel 3 de Mayo (22.792; 5,0 %) y el grupo TF-42 (San Marcos 14.992 y El Guincho 11.588; 2,5 y 1,3 %). El rango va de 10.997 a 109.349 veh/día, de 1 a 9,9, y el de pesados de 0,6 a 11,4 %, con el máximo en Padre Anchieta, donde el corte lleva siempre TB-14 y vehículo de protección. Las 15 lecturas se asignan a cada elemento por distancia real —ninguna ventana se decide con el aforo de otro tramo— y los seis ámbitos menores sin lectura (enlace del Botánico, rotondas de El Amparo y El Tanque, pasos de las TF-320/61/373) adoptan el rango 2025 de su tramo hasta la lectura oficial del primer programa semestral, con un dato valioso: **la TF-373 (437–3.898 veh/día) es el único ámbito bajo 5.000 vehículos y el único donde cabe trabajo diurno con autorización**. Los subtramos de corte coinciden con los vanos entre CM (7 cuadros en los 8 km del tronco este, 12 entre Los Rodeos y La Orotava).

De ahí las decisiones: en Padre Anchieta el 11,4 % de pesados se mantiene toda la noche y la actuación estándar es el cierre de tubo con desvío al abierto, no el corte de carril; y en el arco metropolitano (cuatro estaciones sobre 100.000 veh/día) se planifican cortes cortos en noches sucesivas. La disciplina es común: ocupación limitada por subtramo, dispositivo 8.3-IC completo antes del tajo y retirado al cerrar, vehículo de protección aguas arriba y visibilidad en planta verificada sobre plano; viernes, sábados y vísperas excluidos. El calendario insular está integrado (Navidad, Reyes y Carnaval desplazan las campañas metropolitanas a franjas valle con guardia reforzada; romerías, pruebas deportivas y obras concurrentes se contrastan con el CIC) y el régimen se revisa semestralmente con los aforos publicados (v. DC-07, PL-B).

1.7 Objetivos generales y específicos del servicio

Los **objetivos generales y específicos** parten de uno principal —mantener la disponibilidad y la seguridad del alumbrado de la Zona Norte con mínima afección al tráfico y gestión energética activa sobre la línea base de 4,37 GWh— y se concretan en compromisos medibles con umbral, medición y respuesta ante desviación:

Compromiso	Nivel CONF. (frente al habitual)	Registro
Disponibilidad de puntos	≥ 98,5 % mensual ; adicional	GCC
Reposición de lámpara	≤ 15 d aislada (hab. 1 mes) · ≤ 72 h dos o más (hab. 1 sem.)	OT
Guardia en incidencia grave	Presencia ≤ 45 min, P90 puerta a puerta	Parte de guardia
«As built» y filiación 45 CM + 2 CT	≤ 3 meses (hab. 6) · filiación 100 % ≤ 60 d	GIS/GCC
Paso solar TF-320 repuesto	≤ 30 días desde el acta (H-L2-01)	GCC + foto nocturna
Plan de integración CITYTOUCH	Propuesta ≤ 60 días (H-L2-02); adicional	Informe + GCC
Torres Petit Jean	33/33 · 99 actuaciones-torre/año; adicional	GCC
Derivas energéticas	100 % en el ciclo semestral; adicional	Informe energético
Iluminancia tras limpieza de túnel	≥ 80 % inicial, medida antes de reabrir, 6/6	Certificado
Hallazgos y cierre con evidencia	36/36 ≤ 30 d · 100 % de órdenes; adicional	GCC
Programa mensual e informe	Día 25, 36/36 · medición día 10	Certificación

Los umbrales del 100 % —derivas energéticas, cierre con evidencia, presencia ≤ 45 min, «as built» y filiación— **se computan sobre las actuaciones imputables a CONF. excluyendo las condicionadas por autorización o acceso de terceros, disponibilidad de datos o materiales de aprobación previa y las que requieran orden de Grupo II o III de la Dirección**; toda exclusión se documenta caso a caso en el informe mensual con su causa y su fecha, de modo

que el indicador sea auditable y no una salvedad genérica. La respuesta ante desviación va objetivo a objetivo: disponibilidad bajo el 98,5 % → análisis del circuito y refuerzo de la siguiente ventana; reposición fuera de 15 días → revisión del stock de la familia y su punto de pedido; presencia sobre 45 minutos → revisión del itinerario GPS y de la base; recaída del TF-320 → batería y regulador con propuesta contra el sombreado; torre suspendida por viento → reprogramación con registro anemométrico. Cada cifra tiene su método: la disponibilidad se mide sobre el censo completo (3.180 puntos, rutas con GPS, no muestreo); el ≤ 15 días, en el stock por familias y el kit embarcado; el ≤ 45 min, en el doble emplazamiento nave + ZIA (1.8); y la iluminancia se contrasta con el RD 1890/2008 en la medición anual del 100 %. La línea base se congela el primer trimestre y se registra en el GCC con su fórmula, los umbrales no se revisan a la baja y dos desviaciones consecutivas escalan al Director (v. DC-08).

1.8 Medios personales, materiales y logísticos vinculados al lote

El equipo fijo del Grupo I lo componen el Jefe de Operaciones (Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad, ≥ 5 años, 4 h/día los 365 días), el **Encargado General subrogado del contrato saliente** (FP Superior de Electricidad, exclusivo, 8 h/día), que mantiene el conocimiento del activo cuadro a cuadro y torre a torre, y dos Oficiales de 1ª Electricistas exclusivos. Por encima de ese mínimo y **sin coste adicional para la Administración**, CONF. adscribe un Delegado del Contrato (ingeniero superior con experiencia en conservación de carreteras) con decisión inmediata de empresa; un gestor energético que explota la línea base de 1.066,1 kW y 4,37 GWh; un técnico de telegestión para GMAO INDIVA, GIS, telelecturas y CITYTOUCH; delineante y responsable de almacén para el «as built» y el doble catálogo sodio + LED; técnicos de PRL, Calidad y Medio Ambiente; el refuerzo corporativo de 4 oficiales acreditados (≈ 650 h/mes de relevos y guardia reforzada); el equipo de cortes y los equipos GII-A, GII-B y de torres, con dotación independiente; y el visor web con la plataforma GMAO INDIVA SaaS, que dan trazabilidad desde el día 1.

CONF. ejecuta en la actualidad, para el **Cabildo de Gran Canaria**, el contrato de mantenimiento y conservación de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión y del alumbrado de las carreteras y túneles de la isla (**expediente XP0373/2022**, valor estimado **9.119.500 €**): un **servicio homólogo al de este lote** —mismos activos, el mismo entorno de carretera en servicio y la misma exigencia de disponibilidad—, del que se trasladan procedimientos probados, personal formado y una cadena de suministro ya operativa en Canarias.

Como centro de conservación, CONF. presenta un emplazamiento **propuesto** sobre oferta inmobiliaria real, con formalización a la adjudicación: **nave en la calle Puntagorda 9(D) del Polígono Industrial Los Majuelos (Taco, San Cristóbal de La Laguna), parcela de 2.523 m², referencia catastral 2787906CS7428N, junto al enlace TF-5/TF-2**, con adecuación en 60 días —almacén-taller de más de 200 m² con zona de ensayo, oficinas del GCC, custodia separada de material nuevo y retirado por OT y sala de reuniones para la Dirección (DC-28)—; **de no formalizarse esa nave, CONF. se compromete a una equivalente (≥ 1.000 m², en el mismo polígono o en el corredor TF-5 de La Laguna) en el mismo plazo**. Los tiempos de recorrido, calculados sobre cartografía y red viaria reales desde esa nave, son **Padre Anchieta 7 min, Dique del Este 15, Tejina 19, La Orotava 22, Icod 43**. Ese 43 justifica el segundo emplazamiento permanente: CONF. **habilitará una zona de instalaciones auxiliares (ZIA) en el entorno de Icod (TF-42)**, con contenido declarado y verificable —**un vehículo asignado en permanencia con kit embarcado, incluido el solar; stock de las familias del arco oeste (Euro-2, RVP-351, EGEA, baterías y reguladores solares, fusibles y cerrajería); llaves de los CM de N6 y del túnel de Las Aguas; y copia de la documentación de sus instalaciones**—, **operativa desde el arranque y auditada en D+10 con acta**, con ámbito asignado: N6 completa y apoyo al arco occidental de N3. El compromiso de tiempo no es aditivo: **la presencia en el punto ≤ 45 minutos se mide puerta a puerta, como P90, desde la comunicación registrada en el GCC hasta la llegada**, e incluye la activación del retén localizado, el acceso al vehículo, la circulación nocturna y la aproximación segura al activo; no es tiempo de navegador ni se suma a la movilización. Con la dupla nave Los Majuelos (N1–N5) + ZIA Icod (N6)

las isócronas reales sostienen ese valor en todo el lote salvo en el extremo occidental —rotondas de El Amparo y El Tanque y pasos de las TF-373/61—, donde CONF. declara el **tiempo objetivo real: ≤ 60 min P90 si el retén de la ZIA está ya empeñado en otra incidencia**, con el de nave en camino y comunicación al Cabildo desde el minuto uno, en lugar de trasladar un número que la red viaria no sostiene (v. DC-13, DC-28). El stock mínimo se estructura en 10 líneas (STK-L2-01 a STK-L2-10) —lámparas SAP por familia, auxiliares de sodio, drivers y módulos LED compatibles con DENIA, IRIDIUM y TECEO, baterías y reguladores solares, fusibles y aparamenta, cableado, tapas y caperuzas, cerrajería, tierras y señalización—, con revisión mensual contra el consumo previsto (216 h/36M), punto de pedido por línea y bloqueo de asignación si falta un componente crítico.

La red local concertada cuenta con **cartas de compromiso suscritas** ámbito a ámbito —OCA con delegación en Canarias, fabricante de columnas y báculos, cablista, suministrador eléctrico en La Laguna con entrega en 24–48 h, obra civil, laboratorio acreditado y RAEE—, con registro en el GCC (v. DC-29, DC-30). La dotación material comprende turismo, pick-up y furgón de 3,5 t con GPS y emisora Tetra; **carro TB-14 y 2 juegos completos 8.3-IC**; telurómetro, medidor de aislamiento, analizador de redes, cámara termográfica, anemómetro y luxómetro registradores; el furgón de GII-B con compresor, grupo electrógeno y oxicorte; **camión cesta propio adscrito al contrato**; y **plataforma de gran altura para las coronas de 18 a 35 m por contrato de disponibilidad con movilización ≤ 48 h y equipo de sustitución garantizado**. Cada furgón lleva kit embarcado —incluido el solar— y ningún material sale sin orden de trabajo; los EPI van por riesgo y las cinco reglas de oro constan en el permiso de toda maniobra con corte de tensión. Las mediciones se cubren con equipo propio calibrado: iluminancia anual del 100 % con luxómetro geolocalizado, aislamiento y tierras por campaña de zona y termografía semestral de cuadro (v. DC-14).

La guardia 24/7 va en tres escalones —1º retén rotatorio semanal de los oficiales, uno por arco (este desde la nave, oeste desde la ZIA), 2º el refuerzo corporativo, 3º el Encargado o el Jefe—, con **retén doble en Navidad, Reyes y Carnaval sin coste adicional**. La rotación de 365 días se sostiene con la bolsa de relevos del refuerzo corporativo —4 oficiales acreditados de la estructura insular de CONF. ajenos al equipo G-II—: ≈ 650 h/mes para descansos, vacaciones y picos sin descubrir guardia ni vigilancia, con vehículos dotados de señalización luminosa, comunicación redundante móvil+Tetra y GPS visible para el Cabildo. La formación queda planificada antes del acta —riesgo eléctrico y trabajos en tensión, altura y rescate con módulo de plataforma, montaje de cada configuración 8.3-IC, operación en túnel, primeros auxilios y QGIS ≥ 20 h—, con el compromiso propio de **formación COEX de ≥ 200 h para el Jefe de Operaciones y ≥ 100 h para el Encargado** (v. DC-11, DC-12, DC-14).

1.9 Arranque del servicio, marco normativo y eficiencia energética

El arranque mantiene el servicio completo desde el día 1 —guardia, vigilancia y correctivo—, con el Encargado subrogado aportando continuidad y la ZIA de Icod operativa, auditada en D+10 con acta. En los primeros 30 días recorremos los 45 CM, los 2 CT y los 6 túneles, cargamos el inventario en el GCC, verificamos los 36 hallazgos con el cierre de la filiación de los CM de rotondas y **reponemos el servicio del paso solar de la TF-320 (H-L2-01)**; entre los días 31 y 60 se cierran las discrepancias de inventario, se ejecutan las mediciones base de tierra, aislamiento e iluminancia, se carga la matriz de criticidad y se presenta el plan de CITYTOUCH (H-L2-02) —telelectura de los 16 IRIDIUM, alarmas y extensión NEMA/Zhaga—; y en el mes 3 entregamos el «as built» (despliegue semanal en 3.1).

Cada norma pesa de forma concreta: la ITC-BT-05 impone la inspección quinquenal por OCA a todas las instalaciones del lote (más de 5 kW), con la documentación de la ITC-BT-04 y la habilitación de la ITC-BT-03; las ITC-BT-19/24 rigen aislamiento y contactos y la ITC-BT-18 la puesta a tierra que medimos en cada revisión; el RD 1890/2008 fija niveles por clase de vía y factor de mantenimiento; la Ley 31/1988 impone 2.700 K con homologación IAC en zona protegida, criterio que gobierna toda reposición; el Decreto 141/2009 exige empresa instaladora habilitada; y la Norma 8.3-IC gobierna la señalización por los esquemas ARC/AD/AI/ALT/MOV/TUN/GL/EM.

Ocho hitos de contrato jalonan los 36 meses: acta de inicio (**H-000**), programa semestral con el acta y actualizado tras el reconocimiento (**H-001**), inventario conciliado con informe de estado en el mes 2 (**H-002**), activos críticos en GCC/GIS en el mes 3 (**H-003**), CM numerados en el mes 6 (**H-004**), cierres anuales con revisión de línea base (**H-005/H-006**) y cierre del mes 36 con transferencia (**H-007**); este lote añade la reposición del paso de la TF-320 en el mes 1 (**H-L2-01**) y el plan CITYTOUCH en el mes 2 (**H-L2-02**), cada uno con su evidencia. El cumplimiento normativo se documenta junto al activo —certificados OCA, boletines, garantías, fichas con datos de tres fabricantes— y las derivas energéticas tienen operación y plazo: encendido diurno corregido en la visita y comprobado en telelectura, reactiva por campaña de condensadores, consumo anómalo a diagnóstico de circuito. La eficiencia funciona como rutina —control semestral contra los 4,37 GWh, explotación de reductores y CITYTOUCH, reposición con 2.700 K e IAC— y todo cambio normativo revisa las fichas afectadas y, si procede, eleva propuesta por el Grupo III (v. DC-15, DC-09, DC-10).

C.1.2 · INSTALACIONES Y MEDIOS. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

2.1 Organización del Grupo I y metodología de las operaciones del Grupo II

La organización del Grupo I asigna a cada equipo una zona principal y una de reserva sobre N1–N6, con la cola de órdenes despachada cada mañana por criticidad y proximidad; a su cargo quedan las frecuencias del programa (vigilancia semanal con la ronda de pasos solares en N6, semestrales de CM, integral e iluminancia anuales), las pequeñas averías y la guardia. La **metodología de las operaciones del Grupo II** se apoya en **cuatro bolsas de recursos separadas**: (1) el **G-I estructural** —Jefe, Encargado, 2 oficiales y apoyo GMAO/GIS—; (2) la **guardia**, retén localizado con dotación propia en el balance de 3.3; (3) el **equipo G-II independiente** —**GII-A** (3 especialistas; PEMP/cesta, luminarias, LED y túneles), **GII-B** (3; redes, soportes, CM, solar y obra civil) y el **equipo de torres** (4)—, con **7.542 h en 36 meses de operaciones del Grupo II por valoración más 1.152 h de GII-A en apoyo cuantificado a las campañas de túnel del Grupo I, con bolsa propia y sin detraer jamás capacidad de los oficiales del G-I**, con puntas de 169,4 h/mes (GII-B) y 198 h/mes (torres); y (4) el **refuerzo corporativo extraordinario** de 4 oficiales acreditados, ≈650 h/mes, fuera de la matriz de carga. **Ningún recurso necesario para garantizar el Grupo II computa simultáneamente como capacidad del Grupo I, y viceversa.** Un equipo de cortes monta, custodia y retira el dispositivo 8.3-IC para que ninguna cuadrilla pierda ventana. El catálogo está normalizado en el GMAO con la **unidad de medición declarada operación a operación**; los rendimientos son de planificación, ajustados a la ventana real (~5 h efectivas descontado el dispositivo):

Operación (Grupo II)	Ud. de medición	Rendimiento	Ventana / dispositivo	Plazo
Reposición soporte+luminaria / cimentación	ud.	2 / 1 ud por jorn.	Nocturna D–J · AD/AI + TB-14	Urgente <24 h; definitivo <30 d
Sustitución puntual de lámparas	ud.	6–8 ud/jornada	Nocturna D–J · AD/MOV	1 ud ≤15 d · 2+ ≤72 h
Aparamenta / tramo de línea	ud. · m	2–4 ud / 1 tramo	Diurna sin corte / nocturna AD	<48 h / <1 semana
Batería/regulador de conjunto solar	ud.	2 conjuntos/jorn.	ALT/ARC; diurna solo TF-373	<72 h (paso apagado)
Luminarias LED (a orden del Director)	ud.	Memoria técnica	Nocturna D–J	Estudio RD 1890/2008
Obra civil, accesos, OCA, CT, residuos	m ² · m · jornada	Ficha propia	Según emplazamiento	Tipificado

El resto del catálogo aplica el mismo criterio con su unidad declarada: repintado de soporte y cuadro en m² (fuste completo, ud.; 4–6 fustes/jornada, garantía 2 años), tala, poda y despeje por jornada (3 campañas/año) y limpieza interior de CM y arquetas por ud. (2–3 CM/jornada). **Cada operación se valora por las unidades realmente ejecutadas, en su unidad de medición y a**

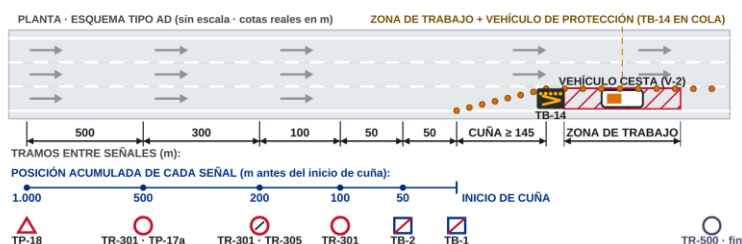
los precios del contrato, previa orden de la Dirección; el rendimiento fija la planificación, nunca la medición. La cuadrilla tipo sale con sus tres especialistas y su jefe de equipo —la de torres, con cuatro— y el equipo de cortes por delante; si la noche rinde más, el exceso adelanta programa. Cada ficha fija la secuencia en cuatro pasos —preparación y acopio, montaje del dispositivo, ejecución por subtramos, prueba y cierre documental—, los medios y EPI, el criterio de aceptación y la evidencia: la revisión de una torre carga la lectura anemométrica previa, cables y anclajes, la prueba de la corona y la foto final con la torre numerada; las campañas de torres van a 2 torres/jornada con dos subequipos y nunca un operario solo en altura.

Ninguna orden entra en la medición del mes sin su evidencia —flujo de once etapas en 2.3— y la conciliación entre stock, almacén y consumos se firma antes del día 10. El paquete mensual agrupa en la primera quincena las operaciones con corte por corredor, amortizando cada dispositivo —una noche en el campo de torres completa las torres del subtramo y sus reposiciones—, y la segunda absorbe las operaciones sin ocupación, con las urgencias por delante; el TB-14 y los 2 juegos 8.3-IC tienen asignación única por ventana, y la especialidad no cubierta moviliza la red concertada bajo la misma ficha, sin alterar plazos. Cualquier utilización de disponibilidades de otros grupos requerirá la autorización y las condiciones que establezca la Dirección. La logística diaria minimiza kilómetros improductivos: salida desde nave o ZIA según la zona, ruta única con tajos encadenados y reposición del stock al retorno con conciliación en GCC (v. DC-16, DC-17).

2.2 Necesidad de desvíos de tráfico según actividad y ámbito de carretera

La necesidad de **desvíos de tráfico** se decide por el binomio actividad × ámbito: lo que no ocupa calzada no requiere desvío; lo que ocupa carril exige dispositivo 8.3-IC dimensionado a la vía. El catálogo es único y trazable a plano: **ARC** (arcén, sin invasión), **AD/AI** (corte de carril, TB-14 + vehículo de protección), **ALT** (paso alternativo con señalistas o semáforos), **MOV** (señalización móvil itinerante), **TUN** (cierre de tubo con balizamiento interior), **GL** (ocupación parcial del anillo, conos a 5 m y TB-2 en cada acceso) y **EM** (vehículo de protección y cascada mínima TB-14 + TR-301). El régimen por ámbito queda cerrado: en la TF-5, corte nocturno D–J con longitud limitada por subtramo; en las travesías de la TF-11 y la TF-13, ALT nocturno; en los túneles, TUN sin reapertura sin prueba de niveles —en Padre Anchieta, el cierre por tubo de 1.5—; en las rotondas de Icod, GL con el anillo siempre pasante; y en la TF-11 no se maniobra el CT sin autorización del titular. Los casos particulares están resueltos: pasarelas desde el tablero sin tocar calzada y campo de torres con AD reforzada y exclusión bajo la corona.

El soporte gráfico cubre el lote entero: **PL-B** aporta los esquemas tipo y los nueve planos territoriales L2-TR-01 a L2-TR-09 que localizan los 75 elementos del lote, y **PL-C** la matriz plano → carretera → elemento → configuración. La AD tipo en tronco de autopista despliega la presenalización a **1.000/500/200/100/50 m** del inicio de cuña (TP-18 a 1.000 m; 800/500 m en vías de 80/60), cuña de conos de **145 a 230 m** según velocidad de aproximación (desplazamiento lateral de 3,5 m), conos cada 10 m en cuña y 20 m en paralelo, vehículo de protección aguas arriba y **TB-14 en cola**; en travesía y convencional se ajustan a la velocidad real, nunca por debajo de la 8.3-IC. La **TUN** está igualmente dimensionada —cierre de tubo con semáforo de obra y barrera física en boca, refuerzo del nivel de encendido y balizamiento interior continuo—, igual que la **MOV** (≤ 40 km/h en tronco, ≤ 20 km/h en tajo lento; separación tajo–vehículo de 50–100 m), y la variante de torres añade la exclusión bajo vertical y la suspensión anemométrica de 1.5. La afección se **calcula**, no se afirma: intensidad de ventana, capacidad de obra, I/C y umbral de suspensión quedan tabulados en 3.2.



Esquema tipo AD (hoja P-04 del cuaderno PL-B): señales a 1.000/500/200/100/50 m, cuña ≥ 145 m y TB-14 en cola

La matriz de implantaciones recoge, elemento a elemento, PK, UTM, clase de vía, carriles, radio y visibilidad en planta medida: en la montaña de la TF-42 el paso alternativo lleva señalista donde la visibilidad no cubre la doble aproximación. Cada orden con ocupación fija esquema, vehículo de protección, posición de cesta o plataforma, longitud máxima, itinerarios y **criterio de suspensión** (fluidez o visibilidad degradadas; en túnel, fallo del nivel de refuerzo; en torres, viento sobre umbral), y queda registrada con inicio y fin en el GCC (v. DC-18, PL-B, PL-C).

2.3 Sistema de gestión, seguimiento, control y valoración; protocolo de actuación

En el **sistema de gestión** de los dos grupos, el **GCC del Cabildo será el sistema maestro contractual**; INDIVA (GMAO SaaS con GIS) se utilizará como herramienta operativa complementaria de **CONF.** —órdenes en movilidad, evidencia fotográfica con EXIF y GPS, modo sin cobertura en túnel—, aportada sin coste. El intercambio de información se efectuará mediante los formatos y procedimientos que autorice la Dirección, sin presuponer integración automática; en caso de discrepancia prevalecerá el GCC y ningún indicador se calcula sobre datos sin conciliar. El ciclo de **planificación, seguimiento, control y valoración** encadena el programa semestral —con el acta y actualizado en las semanas 2 a 4—, el mensual congelado el día 20 y entregado el 25, y el parte diario; la **valoración cubre los dos grupos**: el Grupo I por partes alícuotas del tanto alzado sobre su evidencia de frecuencias y el Grupo II a precios unitarios sobre órdenes cerradas y unidades ejecutadas, antes del día 10. El control combina revisión documental, GPS, telelecturas y alarmas CITYTOUCH e inspecciones in situ, con las responsabilidades en una matriz RACI de 15 procesos $\times$ 7 actores donde vigilancia y guardia nunca se asignan a la producción del Grupo II.

La plataforma de campo cierra el ciclo sin papel —fotografía obligatoria validada al cerrar cada OT, sincronización diferida al salir del túnel— y entrega su información al GCC por los cauces que autorice la Dirección; CITYTOUCH alimenta el mismo cuadro de mando, que publica a diario 12 de los 18 indicadores con umbral, con disponibilidad $\geq 98,5$ %, presencia ≤ 45 min P90, 100 % de cierres con evidencia y graves contra 24 h en cabecera. El **protocolo de actuación** normaliza un **flujo único de once etapas** para todo aviso, cada una con responsable, tiempo máximo y campo obligatorio en el GCC: aviso $\rightarrow$ alta en el GCC (Encargado, inmediata) $\rightarrow$ clasificación por criticidad (Encargado, <1 h) $\rightarrow$ asignación a G-I, GII-A o GII-B (Jefe, <4 h laborables; inmediata si es grave) $\rightarrow$ señalización (equipo de cortes) $\rightarrow$ ejecución (equipo asignado, su ventana y dispositivo) $\rightarrow$ medición (oficial, al cierre del tajo) $\rightarrow$ evidencia (foto y prueba funcional) $\rightarrow$ validación (Encargado, <24 h) $\rightarrow$ medición y valoración (antes del día 10) $\rightarrow$ cierre y reincidencia a 30 días (Jefe). El defecto grave activa la ruta de guardia con comunicación simultánea al Cabildo y provisional segura hasta la reposición, con los puntos de parada del Director integrados (PP-01 a PP-06: programa mensual, orden de Grupo III, corte diurno, provisional, medición y aprobación semestral). El informe mensual es único y conciliado con el GCC, y la seguridad va embebida en el marco PRL del Cabildo (ETP-30, ITP-37): incumplir la señalización es falta grave (v. DC-19, DC-20, DC-21).

C.1.3 · PROGRAMA DEL SERVICIO

3.1 Estructura del programa del servicio

El **programa del servicio** parte de una idea sencilla: las frecuencias exigidas sobre el 100 % del lote —integral e iluminancia anuales, CM y control energético semestrales, vigilancia semanal, túneles anuales y torres con maniobra semestral— se cumplen ordenando el año en **seis**

campañas por zona (N1 a N6, dos meses cada una) y repitiendo el ciclo tres veces, una por año de contrato. Así cada zona se revisa entera con su cuadro, su aforo y su corte, las cargas quedan niveladas al alternar los semestres las zonas dominantes y la Dirección sigue el avance con hitos fechados; sobre ese esqueleto corren en continuo la guardia 24/7 y la vigilancia, y en paralelo los paquetes del Grupo II, con las mismas ventanas pero nunca los mismos recursos. El conjunto moviliza una **carga directa programada de 23.274,6 horas-persona en 36 meses (~647 al mes)** —carga de Gantt de la matriz de recursos, no total del servicio (balance en 3.3)— y queda jalado por **93 hitos con fecha**: 36 programas mensuales al día 25, 36 mediciones al día 10, 6 programas semestrales, los 8 hitos de contrato de 1.9, el cierre anual de las fichas de las 33 torres y los 6 cierres de campaña de limpieza interior de los 45 CM del Grupo II, más H-L2-01 y H-L2-02. El plan reglamentario se construye en el mes 1 con las actas de puesta en servicio, de las que dependen los vencimientos de OCA y medidas; si falta un acta, su obtención es acción crítica del arranque.

El programa maestro queda referido a **M1–M36 y S01–S156, relativas al acta de inicio**; el calendario civil con **S01 = 21 de diciembre de 2026** es una simulación y, si el acta se firma en otra fecha, el programa se traslada conservando secuencias, frecuencias, hitos relativos y ventanas estacionales. El arranque se resuelve en 9 semanas con el «as built» adelantado al mes 3: **S01**, guardia, vigilancia y comunicaciones activas; **S02**, N1 con termografía, retén doble y diagnóstico de la TF-320; **S03–S04**, N2 con la campaña de arranque de torres y el primer programa mensual; **S05**, N3; **S06**, N4–N5 con el acceso a la subestación; **S07**, N6 y filiación de rotondas; mediciones base e informe en S08–S09 (**detalle S01–S156 en DC-32/35/36; semana tipo en DC-33; campaña por sector en DC-34; v. DC-22**). El año tipo del G-I se lee mes a mes —celda coloreada = zona en campaña; síntesis de DC-24—, con la vigilancia de 6 rutas semanales corriendo en los doce meses:

Año tipo G-I (mes 1–12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión integral + iluminancia	N1	N1	N2	N2	N3	N3	N4	N4	N5	N5	N6	N6
Revisión CM + lectura	N1	N1	N2	N2	N3	N3	N4	N4	N5	N5	N6	N6
Encendido (3 olas · 45 CM)	●	–	●	–	●	–	●	–	●	–	●	–
Control energético (+1 mes)	–	●	–	●	–	●	–	●	–	●	–	●
Túneles: limpieza + niveles	–	–	T1	–	T2	T3	T4	T5	–	–	–	T6
Torres (equipo de torres · 4)	–	–	TP	TP	TP	TP	–	–	TP	TP	–	–

Cada cuadro recibe dos visitas anuales (campaña de su zona + ola del semestre opuesto, con lectura de contador); las olas emparejan zonas para nivelarse: $N1+N5 = 12$ CM, $N2+N6 = 19$, $N3+N4 = 14 \rightarrow 45$ ajustes por semestre, 90 al año.

3.2 Identificación de las afecciones al tráfico en función de la actividad

La identificación de las **afecciones al tráfico** cierra la cadena actividad $\rightarrow$ configuración 8.3-IC $\rightarrow$ ventana $\rightarrow$ afección, en coherencia con 2.2 y los planos PL-B, con escala explícita: **Nula** solo si el trabajo queda **fuera de calzada**; **Baja** con señalización móvil (MOV) o arcén (ARC) protegido, porque aun sin ocupar carril hay afección real por proximidad y velocidad; **Media** si se **cierra un carril**; y **Alta** si se **cierra un tubo de túnel o se establece paso alternativo**.

Actividad del programa	Config.	Ventana	Afección
Vigilancia nocturna (G-I)	MOV	6 rutas/sem, nocturna	Baja
Lecturas, termografía y CM (G-I)	ARC · caseta	Diurna/valle	Baja; Nula en caseta
Integral + iluminancia 100 % (G-I)	ARC/MOV	Anual por zona, valle	Baja
Repos. agrupada, soportes, líneas (G-II)	AD/AI + TB-14	Nocturna D–J, corredor	Media
Campaña de torres (equipo torres)	AD reforzada	Nocturna D–J, anemómetro	Media
Campaña de túnel (GII-A)	TUN	Nocturna, prueba de niveles	Alta

Actividad del programa	Config.	Ventana	Afección
Pasos y cruces solares (G-II)	ALT · ARC con berma	Valle; diurna solo TF-373	Alta en ALT · Baja en ARC
Repintado, tala y poda (G-II)	ARC/AD	Anual · 3 campañas/año	Baja en ARC · Media si invade

La actuación de guardia va con configuración EM e inmediata, con la afección del caso y el umbral de la tabla siguiente. Ninguna afección «Media» o «Alta» se declara admisible sin cálculo: tomamos la intensidad horaria de la ventana como porcentaje del aforo de su estación —2 % en las metropolitanas de valle menos profundo, 1 % en las interurbanas de valle marcado—, la imputamos íntegra al sentido o tubo afectado (hipótesis conservadora), adoptamos una **capacidad de obra de 1.500 veh/h por carril abierto** —no 1.800, que es capacidad en régimen libre— y la corregimos por el factor de pesados $f = 1/(1+p)$:

Ámbito tipo (estación · % de IMD)	Intensidad veh/h	Carriles abiertos	Capacidad de obra (1.500 veh/h · carril)	I/C	Cola máx. · umbral (veh/h)
P. Anchieta · TUN (2 % de 109.349; 11,4 %)	2.187	1+1, tubo único	2.693	0,81	Sin margen: solo valle · susp. > 2.289
P. Anchieta · TUN en valle 02–04 h (1 %)	1.093	1+1, tubo único	2.693	0,41	0 veh · susp. > 2.289
TF-5 tronco este · AD (2 % de 106.050; 2,0 %)	2.121	2	2.941	0,72	0 veh · susp. > 2.500
Campo de torres · AD (2 % de 109.295; 3,7 %)	2.186	2	2.893	0,76	0 veh · susp. > 2.459
La Orotava–Los Realejos · AD (1 % de 69.185; 3,0 %)	692	1	1.456	0,48	0 veh · susp. > 1.238
TF-13 Vía de Ronda · ALT (1 % de 30.676; 5,5 %)	307	1 alternativo	1.422	0,22	0 veh · susp. > 1.209
TF-42 Icod–Las Aguas · ARC/ALT (1 % de 11.588; 1,3 %)	116	1	1.481	0,08	0 veh · susp. > 1.259

El caso peor manda y queda declarado sin maquillaje: en **Padre Anchieta, con un solo tubo en doble sentido, la capacidad de obra cae a 2.693 veh/h y el 2 % del IMD (2.187 veh/h) deja I/C 0,81, sin margen frente al umbral de 0,85**; por eso **la campaña de los dos tubos se ejecuta exclusivamente en la ventana valle de 02:00 a 04:00**, donde la intensidad baja al 1 % (1.093 veh/h, I/C 0,41), y **no se autoriza corte en la franja 22:00–00:00**. Durante el cierre se aforan cola y tiempo de recorrido en continuo: alcanzado I/C 0,85 (2.289 veh/h en el tubo abierto) **se suspende, se reabre el tubo cerrado y la operación pasa a la siguiente ventana valle**; la reapertura exige retirada completa del dispositivo y prueba de niveles. En el extremo opuesto, la TF-42 (I/C 0,08) y Vía de Ronda (0,22) admiten su configuración con holgura. Ejemplo de la cadena completa: la reposición agrupada de La Orotava–Los Realejos va AD por sentido, nocturna D–J en el valle 02:00–04:00, 692 veh/h, I/C 0,48 y suspensión sobre 1.238 veh/h. La verificación con el CIC se hace 2 días antes de cada corte y la reprogramación solo procede por causa tasada (v. DC-23, DC-18).

3.3 Programación temporal de los Grupos I y II: orden, secuencia y medios

La **programación** del Grupo I sigue el **orden y la secuencia temporal** del ciclo anual (N1 en M1-2, N2 en M3-4, N3 en M5-6, N4 en M7-8, N5 en M9-10 y N6 en M11-12), que cubre el 100 % de las instalaciones cada año con **265 puntos revisados al mes** de media; la campaña mayor, La Orotava–Los Realejos (M5-6: 840 puntos, 9 CM, dos túneles; DC-34), se resuelve con 168

HH de revisión integral, **0,20 h por punto** —12 minutos-persona, 6 de reloj de la pareja—. El mes pico no es una campaña de zona sino el **arranque: M1 concentra 450 h (92,5 % de la capacidad mensual)** con el reconocimiento inicial del 100 % del lote y la primera campaña de N1, y los de los años 2 y 3 (M13/M25) quedan en 370 h; el control energético va desfasado un mes de cada ola de encendido (M2/4/6 y M8/10/12) para leer en contador el efecto de cada ajuste, y los túneles no reabren sin medición ≥ 80 %. Todo se cuantifica con la fórmula **cantidad × frecuencia × rendimiento = horas** bajo una regla única de unidades: **todas las magnitudes del programa se expresan en horas-persona (HH); la composición de cada equipo es descriptiva y no multiplica; y las jornadas de medios (PEMP, juegos 8.3-IC) se programan aparte y no se suman a HH.** Ninguna cifra mezcla horas-equipos con horas-persona, y las cuatro contrastables contra el libro de programa son: vigilancia **864 HH/año** = 312 itinerarios × 2,77 HH (1,39 h de reloj de la pareja); iluminancia **288 HH/año** = 3.180 × 0,09 HH/pl; cuadros **720 HH/año** = 45 CM × 2 visitas × 8 HH (4 h de pareja); y torres **924 HH/año** = 66 maniobras × 8 HH + 33 integrales × 12 HH del equipo de cuatro. Las cantidades del Grupo II son estimación inicial, revisable con el estado real en M1–M2 y en cada semestre:

Operación (HH/año)	Cantidad	Frec.	Rendimiento (HH)	Equipo	HH	Meses · Zona	Tráfico
Revisión integral + iluminancia 100 %	3.180 pl	1/año	0,20 + 0,09 HH/pl	Pareja G-I	656 + 288	M1–M12 · N1–N6	ARC/MOV
Vigilancia nocturna	312 itinerarios	6 rutas/sem	2,77 HH/itin.	Pareja G-I	864	Continuo · N1–N6	MOV
Revisión general CM + lectura	90 revisiones	Semestral	8 HH/visita	Pareja G-I	720	Con campaña · N1–N6	ARC
Encendidos	90 ajustes	Semestral	≈1,8 HH/ajuste	Pareja G-I	160	M1/3/5-7/9/11 · Olas	ARC
Control energético	45 CM + 2 CT	Semestral	Por suministro	Jefe de Op.	160	M2/4/6-8/10/12 · N1–N6	—
Gestión de stock	12 rev.	Mensual	6 HH/rev.	Encargado	72	Continuo	—
Túneles (apoyo al G-I)	6 ámbitos	1/año	64 HH/ámbito	GII-A-3	384	M3–M12 · T1–T6	TUN
Torres P. Jean	33 torres	99 actuaciones/año	8 · 12 HH/torre	Torres-4	924	M3–M6·M9–M12 · N2	AD reforz.
Cruces solares	13 cruces	Semestral	4 HH/sistema	GII-B-2	104	Con N6 · N6	ALT/ARC
Repos. agrupada	127 lámparas/año	4,0 %/año	35 ud/jorn.	GII-A-3	109,2	Por corredor	AD/AI
Repintado + soportes	48 fustes/año	1,5 %/año	4–6 fustes/jorn.	GII-B-3	264	Por zonas · N1–N6	AD
Podas y accesos	18 zona-campañas	3/año	Por campaña	GII-B-3 + conc.	144	Estacional · N1–N6	ARC/AD
Limpieza interior CM + redes	90 ud + 500 m	Semestral/1 año	2 HH/CM	GII-B-3	285,6	Programado · N1–N6	ARC
Totales: ciclo anual G-I · año tipo G-II (8.758/3)					2.920 · 2.919,3		

Las filas del Grupo I suman las **2.920 h del ciclo anual**; las de los tres recursos del G-II independiente cuantifican los paquetes comprometibles de su año tipo de 2.919,3 h (8.758 HH/36M), cuyo resto son bolsas de reserva por instalación (528 h/año), reserva occidental (67,2) y estudios LED (88), más la campaña de arranque de torres (64 HH en M1–M2); y las campañas de túnel del Grupo I (384 h/año, 1.152 HH en 36 meses) las ejecuta GII-A como **apoyo cuantificado con bolsa propia, separado del Grupo II por valoración y sin detraer jamás capacidad de los oficiales del G-I**. Los **medios materiales y humanos** se asignan en la matriz de carga programada por recurso y semestre (horas-persona; capacidad contractual mensual del equipo fijo, 365 días con relevos conforme a jornada legal: Jefe 121,7 h, Encargado 243,3, dos oficiales 486,7):

Recurso	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Total 36M
Jefe de Operaciones	316	264	264	264	264	312	1.684
Encargado General (subrogado)	332	276	276	276	276	276	1.712
2 Oficiales G-I	1.592	1.448	1.432	1.448	1.432	1.448	8.800
Apoyo GMAO/GIS	275,8	240	240	240	240	240	1.475,8
Equipo GII-A elevación/luminarias	165,2	416	165,2	416	165,2	416	1.743,6
Equipo GII-B redes/obra civil	725,2	667,6	725,2	667,6	725,2	667,6	4.178,4
Equipo de torres de gran altura	724	264	660	264	660	264	2.836
Especialista OCA/AT-BT	16	16	16	16	16	16	96
Señalización 8.3-IC (2 juegos)	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	518,4
Grupo III (activable)	38,4	38,4	38,4	38,4	38,4	38,4	230,4
Total carga directa programada	4.271,0	3.716,4	3.903,2	3.716,4	3.903,2	3.764,4	23.274,6

De las 23.274,6 horas-persona programadas, 11.720 son del Grupo I, 2.687,8 de gestión y jefatura, 7.542 del Grupo II por valoración, 1.094,4 de transversales y 230,4 de reserva del Grupo III. La correspondencia es directa: el Grupo I reúne el ciclo de los oficiales (8.640 h), 360 del Encargado en stock y medios, 480 de control energético del Jefe, 992 del apoyo GMAO/GIS, 96 del especialista OCA/AT-BT y 1.152 de apoyo de GII-A a los túneles; la gestión, 1.204 del Jefe, 776 del Encargado, 483,8 del apoyo GMAO/GIS, 160 del reconocimiento inicial y 64 del arranque de torres; el Grupo II por valoración, GII-B (4.178,4), torres (2.772) y GII-A (591,6, incluidas las 264 h de estudios GII-LED); y los transversales, señalización (518,4) y 576 del Encargado en prevención y medio ambiente. El **balance de capacidad del equipo fijo (36 meses)** separa carga programada de dedicación continua: la capacidad contractual del equipo mínimo suma **30.660 h** —Jefe a media jornada 4.380, Encargado 8.760, dos oficiales 17.520—, de las que el Gantt solo consume 12.196; el resto es servicio igualmente comprometido (dirección continua, coordinación con guardia localizada, atención continua y correctivo del tanto alzado, bolsa de guardia y sustituciones, descansos y formación):

Puesto (36 M)	Programada	Continua	Guardia	Reserva	Capacidad
Jefe de Operaciones	1.684	2.296	—	400	4.380
Encargado General	1.712	4.600	1.872	576	8.760
2 Oficiales G-I	8.800	5.324	2.000	1.396	17.520
Equipo fijo	12.196	12.220	3.872	2.372	30.660

La semana tipo fija quién está en carretera en cada franja (DC-33): de domingo a jueves, mañanas (07:00–15:00) de revisión por sector sin corte (2 oficiales + Encargado), tardes de gestión y preparación de tajos (Jefe + Encargado) y noches (22:00–06:00) de vigilancia por ruta y tajos con corte en su valle (G-II + equipo de cortes); viernes, cierre semanal y acopios; resto, retén.

Los 2 oficiales cargan el **50,2 % de media y el 92,5 % de su capacidad contractual mensual en el mes pico** (M1: 450 de 486,7 h; M13/M25, 370), y la diferencia es atención continua y correctivo no programable que el tanto alzado absorbe. La guardia es un **retén localizado con dotación explícita en el balance** —bolsa de intervención de los oficiales (2.000 h/36M) más la coordinación localizada del Encargado (1.872 h)—, en tres escalones y con una pareja de referencia por arco; su compromiso es la **presencia ≤ 45 min P90 puerta a puerta** definida en

1.8, que ya incluye la activación del retén y no se suma a ella. Por eso el Encargado y el Jefe muestran un 19,5 % y un 38,4 % de carga programada: el resto es dedicación continua, guardia y reserva. El Grupo II es independiente —ninguna de sus operaciones consume oficiales G-I; el único cruce es el apoyo de GII-A a los túneles, con bolsa propia y separado por valoración— y **está programado con barras firmes** para todo lo comprometible: la cola de los 36 hallazgos en el primer trimestre (≈ 300 de las 725,2 h de GII-B del primer semestre) y los paquetes de la tabla, con mes, cuadrilla, ventana y configuración; solo es activable lo que exige orden o medición previa; las precedencias se respetan (termografía antes del reapriete, limpieza antes de medir ≥ 80 %, anemómetro antes de elevar), las inspecciones de los 2 CT siguen sus actas reales —96 h programadas, integradas en las revisiones semestrales de cuadro— y el cumplimiento se controla con los 18 indicadores de 2.3 (v. DC-24, DC-25).

3.4 Ubicación espacial de la programación y respuesta ante contingencias

La ubicación espacial se apoya en la zonificación única N1–N6, común al programa, el GIS y el parte diario (cartografía y bases —nave Los Majuelos y ZIA Icod— en DC-01): N1 tronco este (660 pl, 11 CM; res. N2) · N2 P. Anchieta–La Orotava con las 33 torres (808 pl, 14 CM; res. N1) · N3 La Orotava–Los Realejos con CT y Hosp. Norte (840 pl, 9 CM; res. N2) · N4 TF-13 (433 pl, 5 CM; res. N5) · N5 TF-11 y TF-31 (298 pl, 1 CM; res. N4) · N6 TF-42/Icod (141 pl, 5 CM; res. N3). La reserva se activa solo por cancelación, incidencia o final anticipado, siempre con registro; los semestres alternan las zonas dominantes (N1–N3 en impares, N4–N6 en pares) con cargas estables y pormenorización semanal de las 156 semanas del contrato (DC-26, DC-32, DC-35 y DC-36).

El programa incorpora su mapa de riesgos con disparador observable y respuesta preasignada, revisado semestralmente con la Dirección: la corrosión del frente costero de la TF-11 y del Dique del Este se vigila con inspección reforzada de soportes y prioridad en la campaña de repintado; el robo de cable dispara el aseguramiento inmediato del circuito, la valoración documentada y la reposición agrupada; una avería del CT de Cuesta La Villa activa la configuración provisional segura en menos de 24 horas; la degradación de los pasos de peatones solares se cubre con las baterías y reguladores del stock; los CM de rotondas con siniestralidad repetida reciben protección mecánica y prioridad de inspección; y las romerías y eventos del calendario insular se absorben reprogramando la ventana a la zona de reserva, siempre con registro. Los seis riesgos comunes siguen el mismo esquema de umbral, responsable y respuesta, y el simulacro anual cronometra al retén completo contra el ≤ 45 min P90, alimentando sus conclusiones la revisión semestral del plan.

Las seis contingencias de tráfico tipificadas tienen alternativa preasignada: ante meteorología adversa la operación pasa a la zona de reserva o a la siguiente ventana, con registro anemométrico en las torres; ante un evento de tráfico se suspende el tajo y la reapertura se coordina con el CIC; si se avería el vehículo de señalización, el segundo juego 8.3-IC completa la noche; las incidencias simultáneas se ordenan por criticidad y el Encargado refuerza la guardia; el fallo de CT o circuito sigue la ruta de defecto grave con configuración provisional segura en menos de 24 horas; y el vandalismo o robo de cable se asegura de inmediato, se valora y se informa con evidencia; en emergencias, el personal y los medios quedan a disposición del Director del contrato. Los estudios luminotécnicos —264 h del programa como actividades GII-LED— preparan por corredor tres alternativas de reposición comparadas por fotometría y verificadas contra el RD 1890/2008; el cierre ambiental entrega cada retirada a gestor autorizado con albarán y código LER (lámparas 20 01 21* a RAEE, baterías 20 01 33*, chatarra 17 04 05), con el movimiento trazado en el GCC. La transferencia final (S150–S156) entrega el inventario y el «as built» al día, las mediciones por zona, el histórico CITYTOUCH, las garantías vivas, el stock y las llaves con acta de traspaso y el volcado completo del GMAO al GCC (v. DC-26), de modo que el Cabildo recibe el lote documentado, medido y en marcha, sin periodo de adaptación para el servicio entrante. El primer programa semestral, entregado con el acta de inicio, aterriza esta planificación sobre el estado real encontrado, y cada revisión posterior la mantiene al día sin alterar frecuencias ni compromisos.