

---

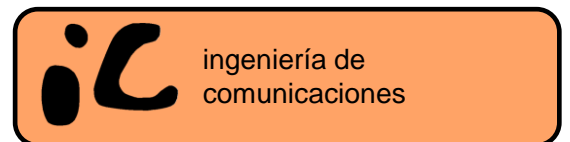
# GESTIÓN DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA

**Ha llegado tu hora.**

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga

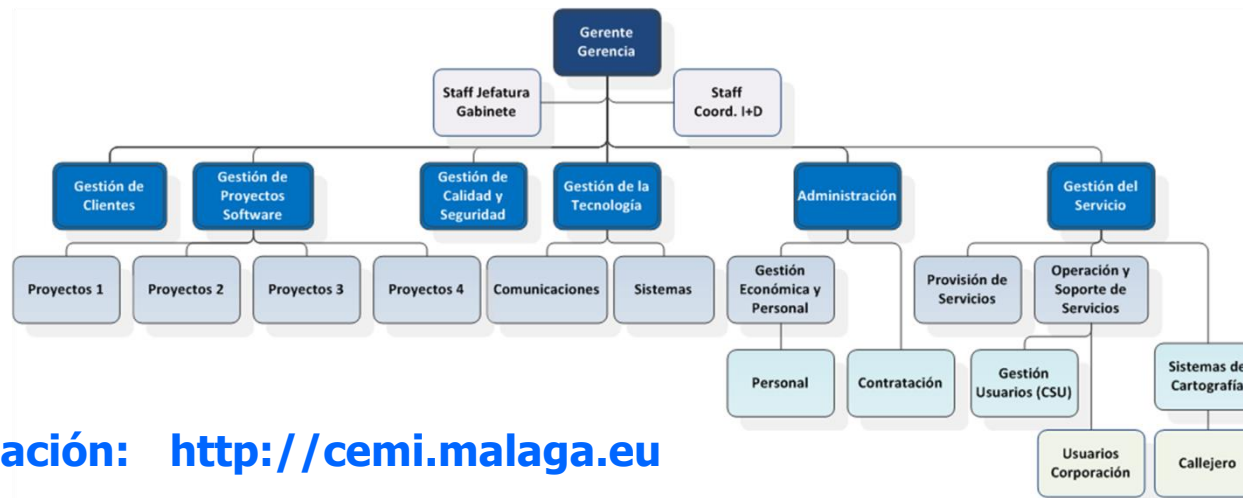


# Bienvenidos al Centro Municipal de Informática - CEMI



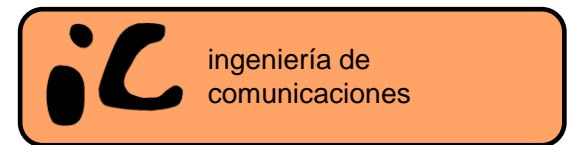
Organismo autónomo dedicado al Diseño, implantación y gestión de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en el Ayuntamiento de Málaga **desde 1983**

*Desarrollo de proyectos software; Operador de telecomunicaciones; "Nube" privada; Consultoría; Dir. Proyectos; Central de compras ... y soporte microinformático.*



Más información: <http://cemi.malaga.eu>

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



# Presentación G. Tecnología - Sección de comunicaciones



Diseño, gestión y mantenimiento de la red de datos corporativa RCAM, con gestión directa de más de 1000 dispositivos, y que ofrece servicio a más de 3.300 ordenadores y 2.900 teléfonos en 137 edificios municipales

*Seguridad Perimetral, Oficina de Proyectos, Operación de red, Planta externa, mantenimiento, formación, etc., etc.*

**Diseño y Ejecución de 12 proyectos TIC por valor de 5 millones de euros (2007-2011).**



Fibra Óptica Municipal



CPD (Datos y comm)



Centro de Respaldo



Red Corporativa



Red. Corp. Inalámbrica



Wifi en Edificios Municipales



Conex. SARA/NEREA/ TESTA II



VoIP Municipal



Cámaras de tráfico



Cámaras turísticas



Telecentros

**Ganadores  
SITI/ASLAN  
en los años  
2012 y 2016**





# METODOLOGÍA DE PROYECTOS

---

- ◆ TIPOS DE METODOLOGIA: proyecto, proceso, servicio ...
- ◆ La importancia de la metodología. La problemática de la metodología
- ◆ Desarrollo SW: Métrica v3. Prototipado (CMMI, Agile) Servicio: ITIL v3
- ◆ Desarrollo Infraestructuras Teleco: PRINCE2, PMBOK, ...
- ◆ Adaptación de la metodología: empresa, objetivo, recursos

---

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga

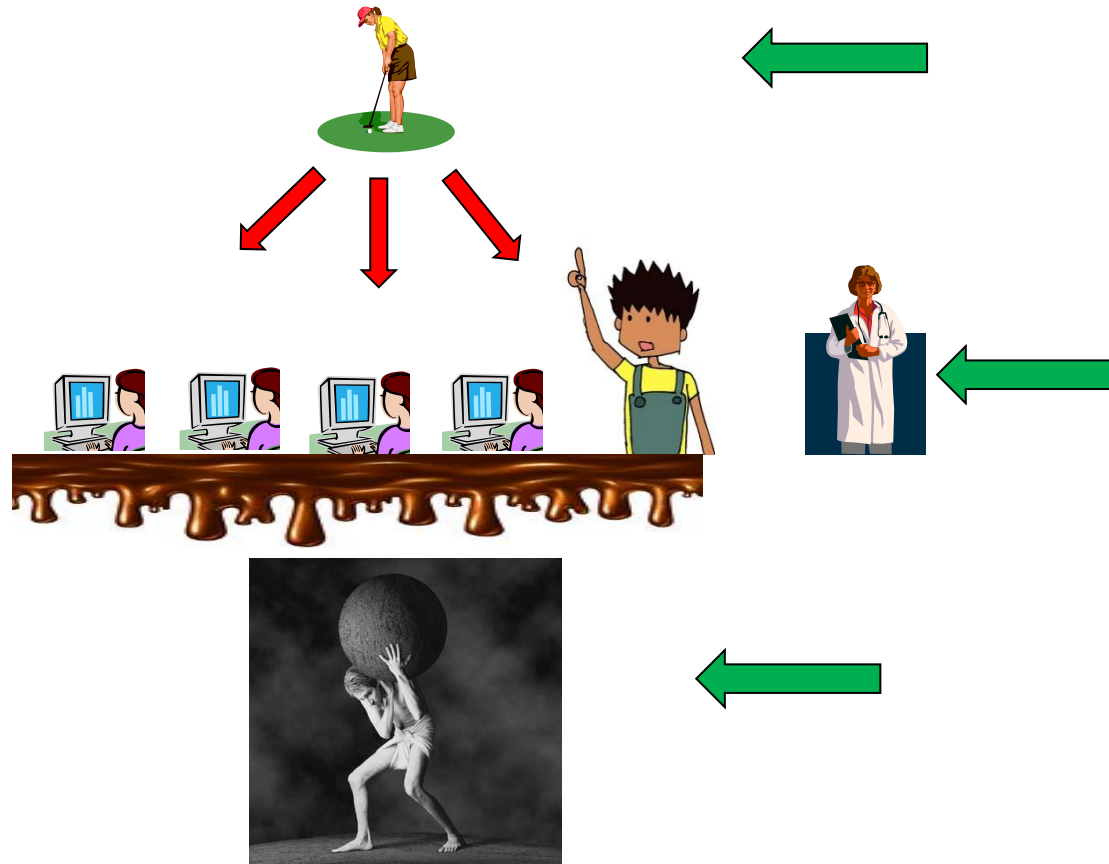


ingeniería de  
comunicaciones

# "EL JEFE DE PROYECTO"

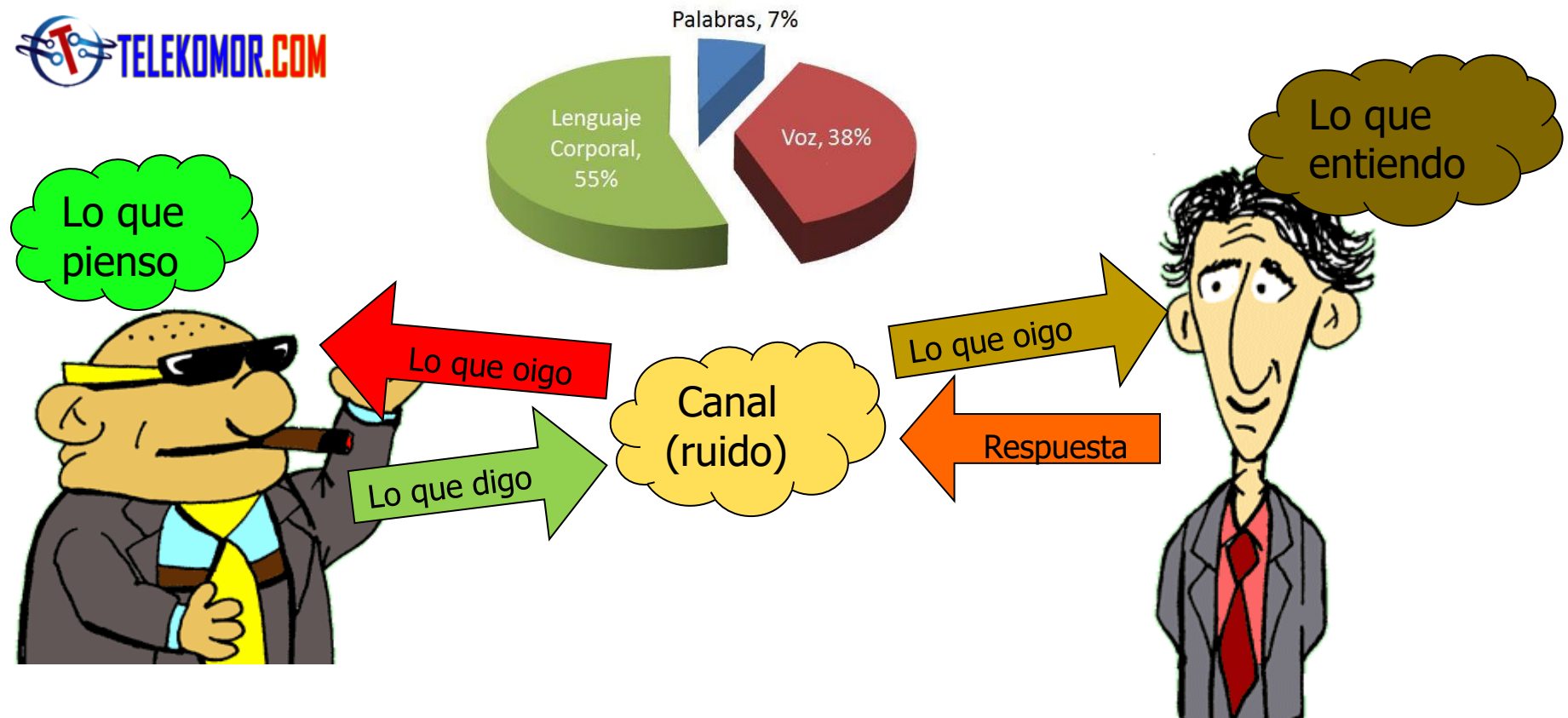
## -Definiciones

Equipo de trabajo



## 2. Gestión en Proyectos de Telecomunicaciones

### ◆ PROCESO DE COMUNICACIÓN HUMANA (verbal + NO VERBAL)



**"La comunicación debe ser en los dos sentidos"**

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

## 2. Gestión en Proyectos de Telecomunicaciones

### ◆ COMUNICACIÓN (Interna y externa)

☐ Selección del canal:



#### ✓ Correo: Básico

- PROS: deja constancia, fácil de usar, "inmediatez", múltiples receptores, posponer.
- CONTRAS: spam, no para decisiones complejas o conflictos, OJO: no usar la ironía.



#### ✓ Llamadas: Útiles para intercambio de información importante

- PROS: información verbal (cantidad y comodidad), urgencia,
- CONTRAS: Interrupciones, prioridad según llamante, sin documentar.



#### ✓ Reuniones: Necesarias, pero las justas.

- PROS: múltiples personas, toma de decisiones, comunicación no verbal.
- CONTRAS: Ladrones de tiempo, falta objetivos previos, sin acta.



#### ✓ Comunicación informal:

- PROS: Acceso a información oculta (extraoficial), confianza
- CONTRAS: no puede dejar constancia, rumores falsos

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI

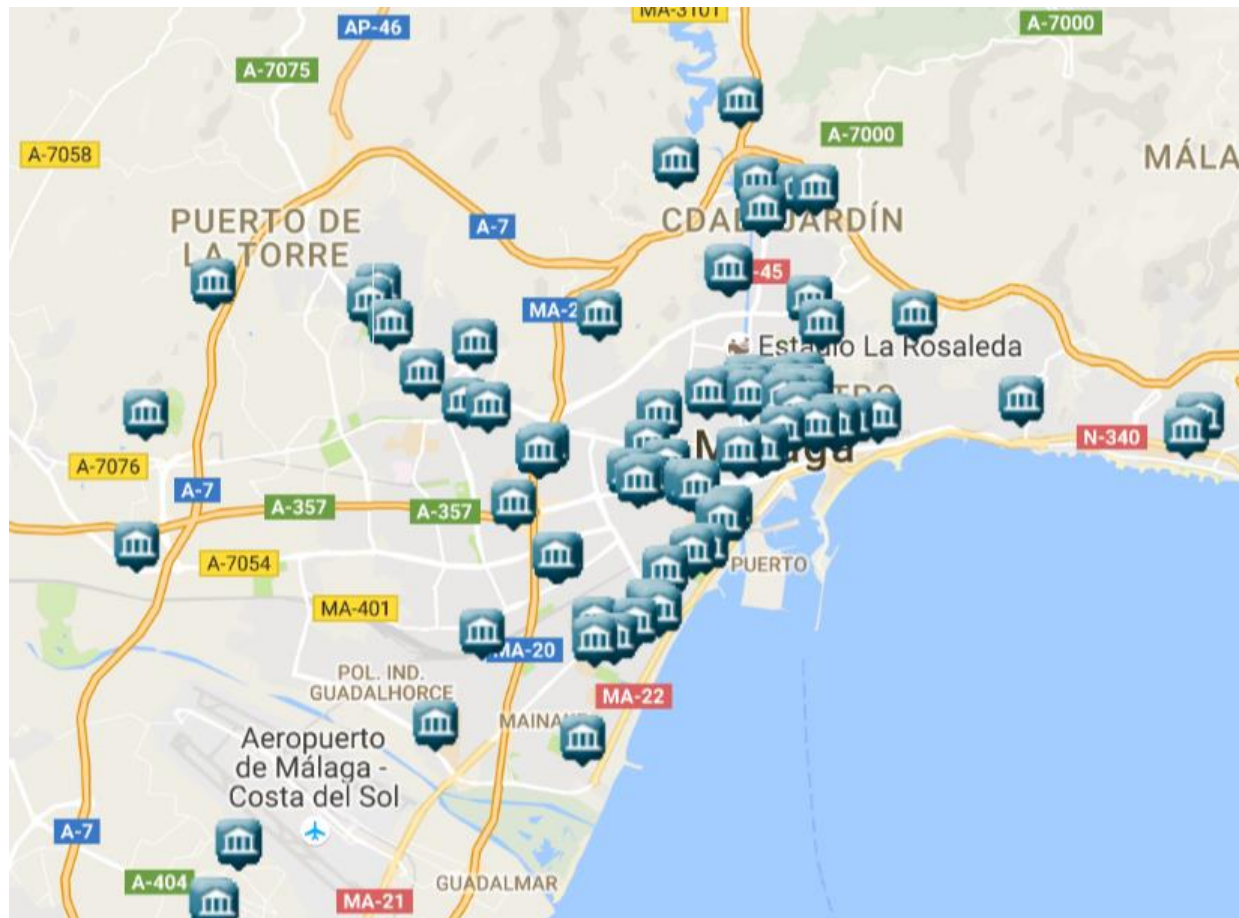


Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

## PROBLEMA: Red corporativa de datos + Red Telefonía + Emergencias...



- + 150 sedes
- + 4.000 usuarios
- Múltiples servicios
- Varias redes
- Varios departamentos
- Servicios críticos
- Líneas alquiladas
  - RDSI – 64 Kbps
  - ADSL – 2Mbps
  - MACROLAN -10Mbps
- Elevado Coste  
600.000€

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# Propuesta: Red propietaria de Fibra óptica Municipal

(desde el año 1997)



## II PLAN ESTRATÉGICO DE MÁLAGA (2005) Pag 112

EJE 3.3: Universalidad de las nuevas tecnologías en la sociedad

Competitividad  
 Sociedad de conocimiento  
 Internet  
 Difusión y universalidad

Programas de adaptación progresiva del Ayuntamiento malagueño y otros organismos y entidades a la tele-administración.

Establecer como prioritario el acceso de banda ancha a todas las zonas de la ciudad.

Definición del mapa de redes de banda ancha de la ciudad y el área metropolitana, así como del uso dado por los agentes económicos y sociales.

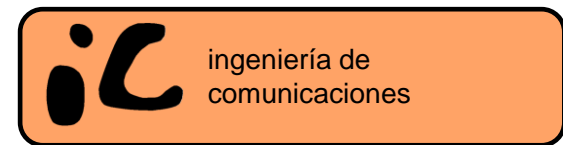
Creación de una red de telecomunicaciones de alta velocidad para los edificios públicos, incluidos centros educativos y de salud, con utilización de tecnologías inalámbricas en los casos que sea necesario. **Estudiar la viabilidad de la creación de una red de fibra óptica municipal.**

¿Por qué no se inicia? Inversión + Decisión

1998 Liberalización Telecomunicaciones.

2002 WI-FI y 3G

**Sergio Rico**  
 Centro Municipal de Informática (CEMI)  
 Ayuntamiento de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

## ◆ Proyecto cámaras de tráfico en el Centro Municipal de Emergencias

- ❑ 2007: Conexión cámaras tráfico en CME. Proyecto externo. 188.000€
- ❑ Cable entre MOVIMA (Avda. Andalucía) con CME (Avda. Mayorazgo)

## ❑ ¿IDEAS?



**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

## PRINCIPAL PROBLEMA: COSTE CANALIZACIÓN (> 6 MILLONES €)



### SOLUCIÓN: REUTILIZACIÓN CANALIZACIONES DE TRÁFICO

Obra civil **13,6 km**

Reutilización **43,2km**  
de canalización de tráfico (**76%**)

Ahorro superior a **5 millones de euros**

### ii PROBLEMA COORDINACIÓN !!

#### SOLUCIÓN

- HACER EQUIPO** (Tráfico, CEMI, GMU)
- ELIMINAR MIEDOS**: Confianza, respeto y conocimiento mutuo.
- WIN TO WIN**

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

◆ Fase I: Diseño conceptual. Plan estratégico.

II. Análisis Funcional y Técnico

## Plan Director de Comunicaciones del Ayuntamiento de Málaga

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

### LINEA ESTRATÉGICA I Despliegue de infraestructuras propietarias

- Red de fibra óptica (NGN)
- Red inalámbrica corporativa
- Nuevo centro TIC - CEMI
- Centro respaldo en GMU

### LINEA ESTRATÉGICA II Convergencia tecnológica

- Migración a Telefonía IP
- Red corporativa multiservicio
- Red de Telegestión
- Conexión Red Nerea/SARA
- Red WIFI municipal

### LINEA ESTRATÉGICA III Nuevo modelo gestión

- Metodología ITIL
- Plan de ahorro
- Plan de formación
- Plan de comunicación

### LINEA ESTRATÉGICA IV Procedimiento licitación

- Comunicaciones móviles
- Comunicaciones fijas
- Acceso a Internet

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño  
Conceptual

◆ Fase 0: Análisis necesidades. **"VENDER UN FUTURO MEJOR"**

II. Análisis  
Funcional y  
Técnico

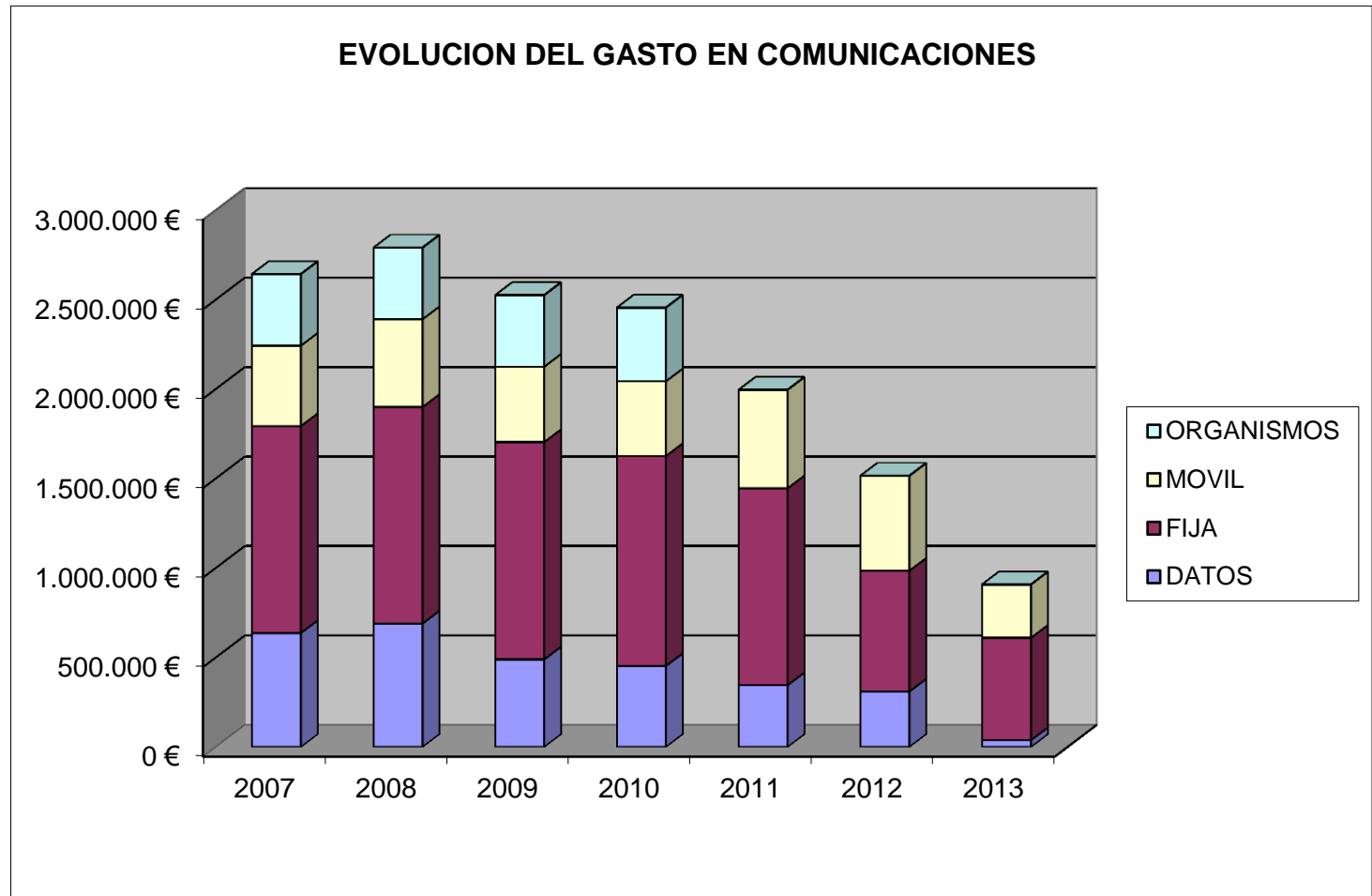
III. Diseño

Físico

y

Realización

IV. Soporte en  
Explotación



**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

## Financiación vs Recursos vs Plazo vs Alcance

# PlanE

Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo

FONDO DE INVERSIÓN LOCAL PARA EL EMPLEO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

### SUBVENCIÓN

- OBRAS EN VIA PÚBLICA
- REDES TELECOMUNICACIÓN
- CONTRATACIÓN PERSONAL
- GESTIÓN MUNICIPAL
- LIMITE 31/12/2009

1.500.000€  
(FEIL + FEESL) GMU

*"Hay que estar preparado para cuando llega la oportunidad"*

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI

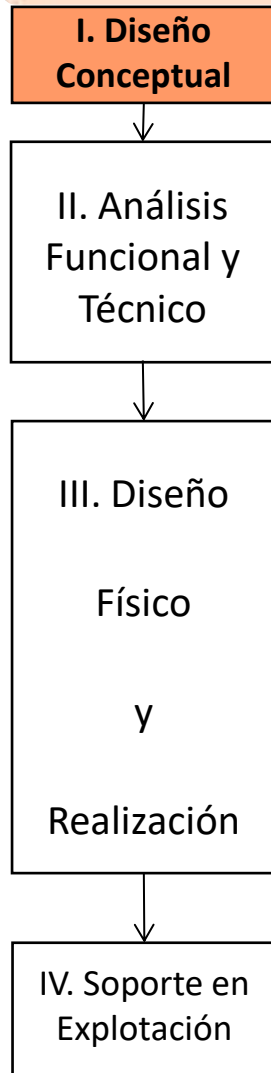


Ayuntamiento de Málaga



ingeniería de comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos



- Conectar sedes municipales vs FTTH
- ¿Qué criterio para seleccionar?
- ¿Qué topología de red?
- ¿Cómo se hace una obra civil?
- ¿Un proyecto o varios?

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

## ESTRATEGIAS

1) "KISS"      *"MANTENLO SIMPLE, ESTÚPIDO"*

2) LEY DE PARETO 20/80      *"PRIORIZA"*

3) ¿COMO COMERSE UN ELEFANTE?      *"DIVIDE Y VENCERÁS"*



**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI

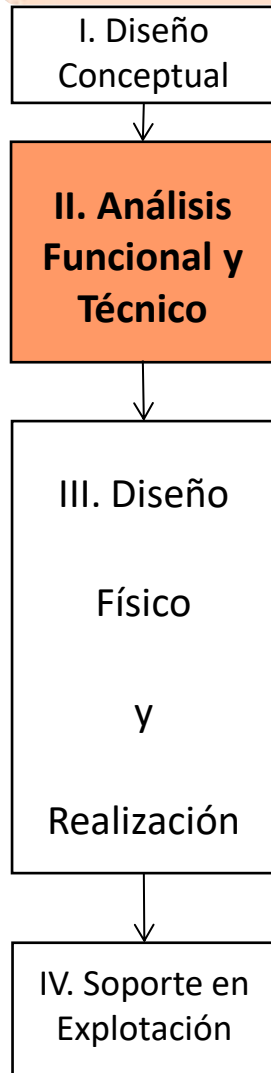


Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ FASE DE ANALISIS FUNCIONAL Y TÉCNICO

### ◆ División en 3 subproyectos:

- 1.-Proyecto de obra civil
- 2.-Proyecto de Fibra óptica
- 3.-Proyecto de Electrónica de red

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos

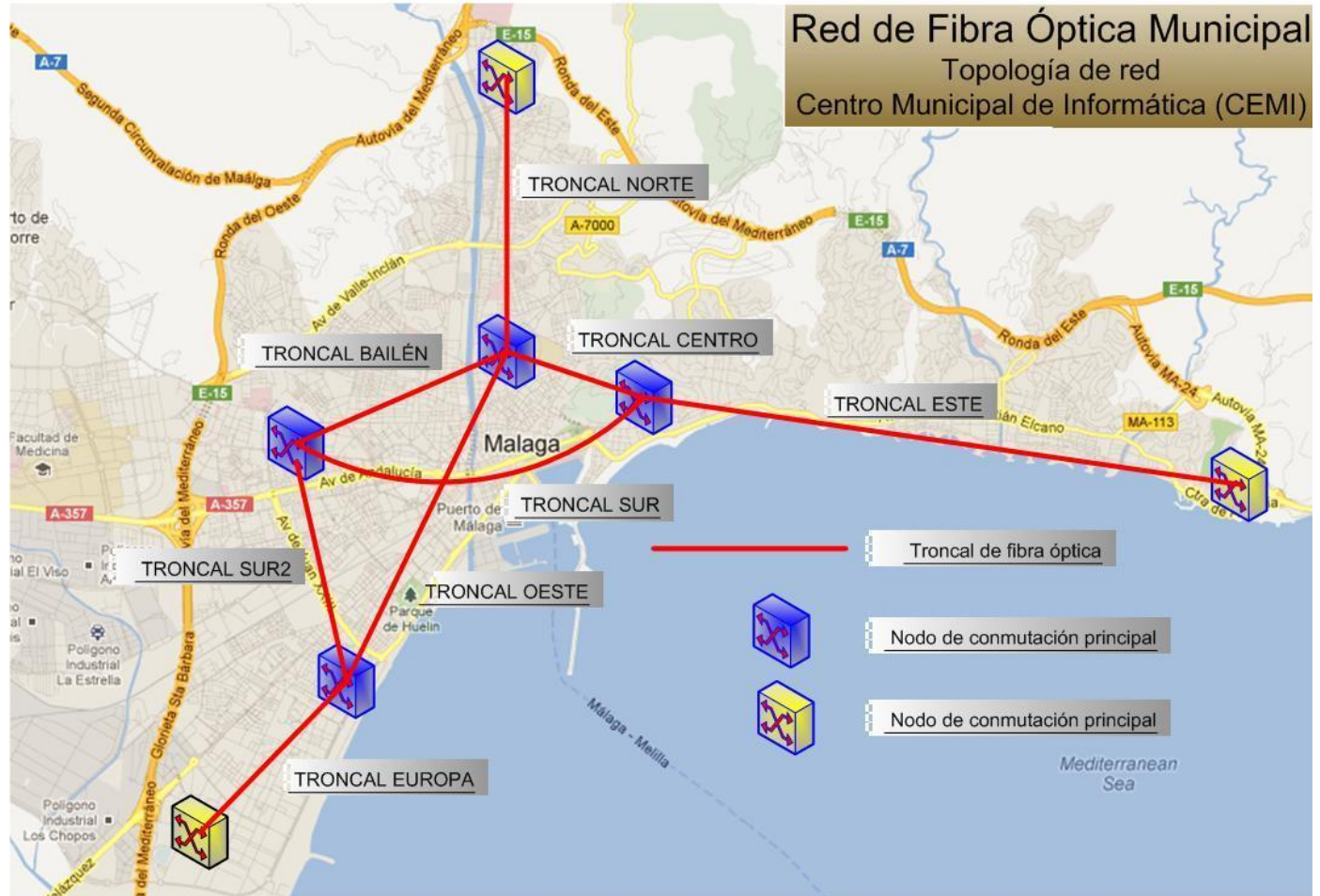
I. Diseño Conceptual

## ◆ Ejemplo 1: Diseño Conceptual – Red de Fibra

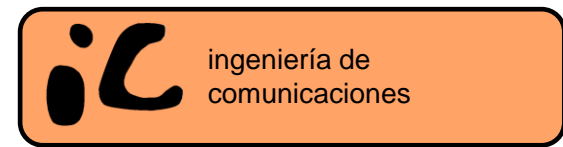
II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación



**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño  
Conceptual

II. Análisis  
Funcional y  
Técnico

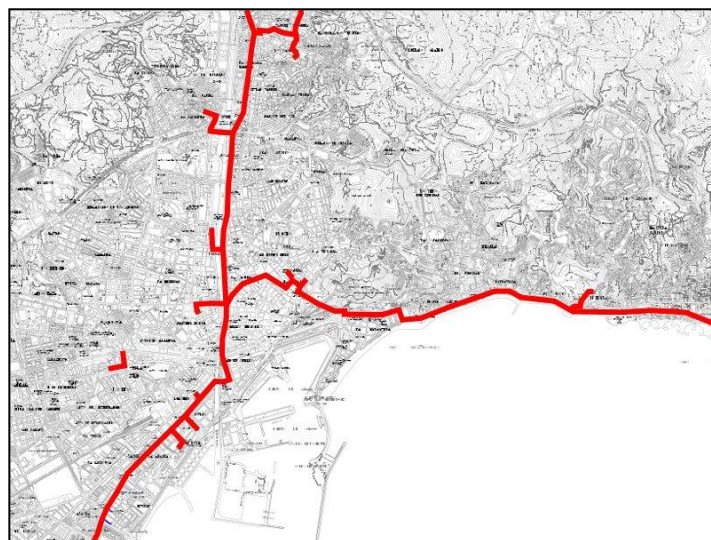
III. Diseño  
Físico  
y  
Realización

IV. Soporte en  
Explotación

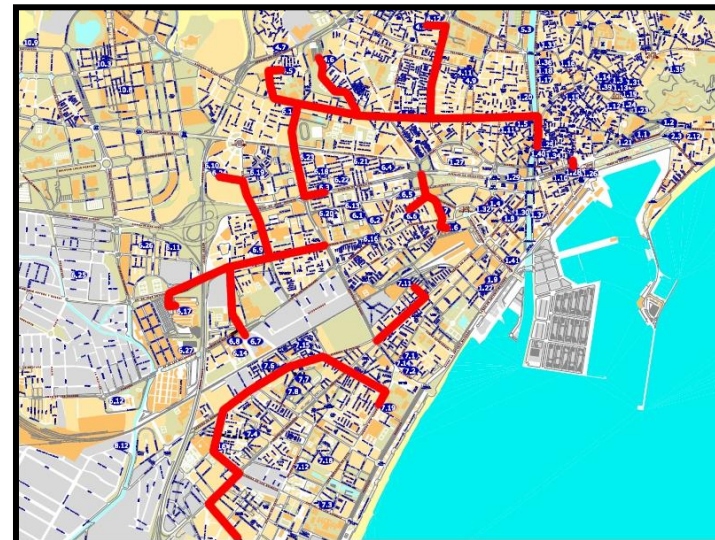
## ◆ DIVISION EN SUBPROYECTOS: OBRA CIVIL = GERENCIA URBANISMO

- ❑ 1.-Proyecto de obra civil
- ❑ 2.-Proyecto de Fibra óptica
- ❑ 3.-Proyecto de Electrónica de red

1.- Diseño obra civil. (G.Urbanismo-CEMI)  
-Interconexión de edificios municipales. Ponderación según importancia.  
-Minimizar el coste = reutilización canalización tráfico  
-Diseño de trazados de distancia mínima y máximo alcance. Ponderación según dificultad de la vía.



2009

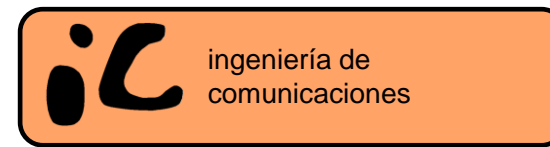


2010

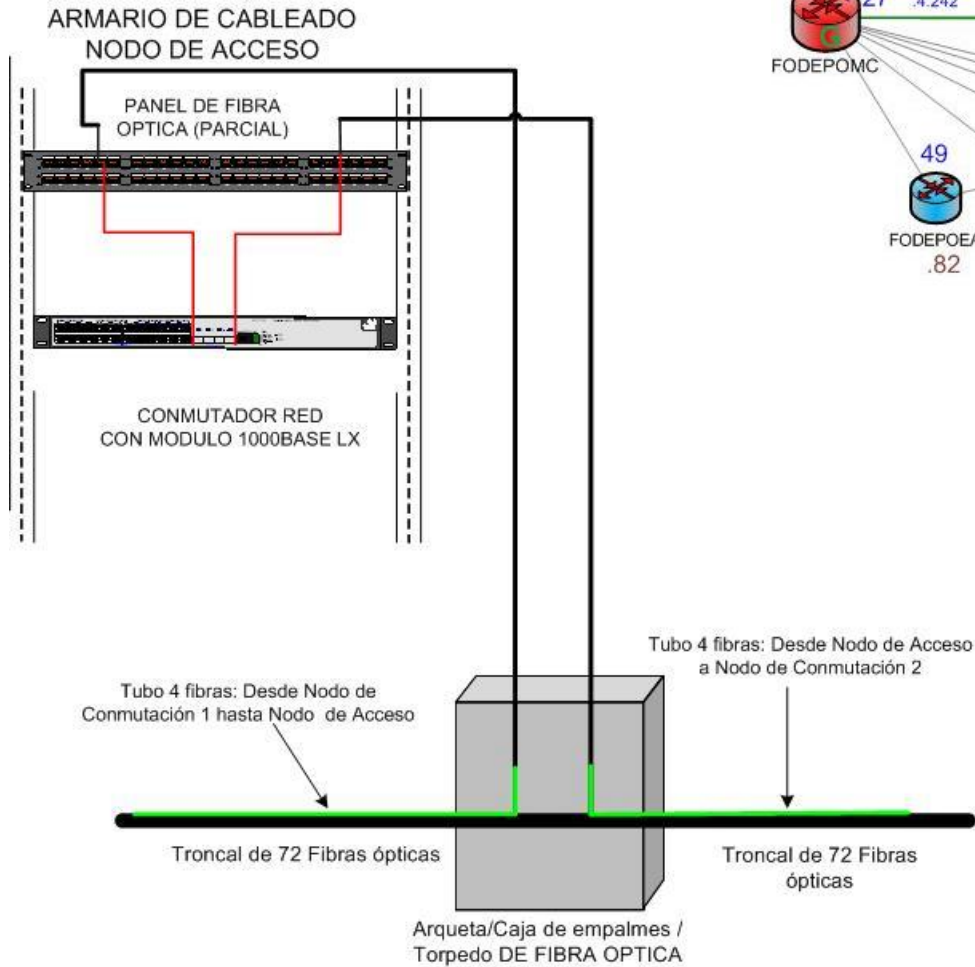
**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga

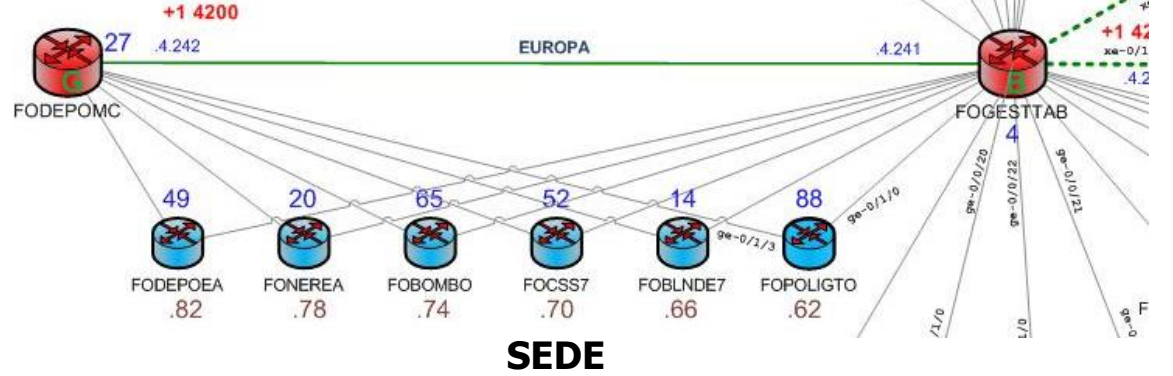






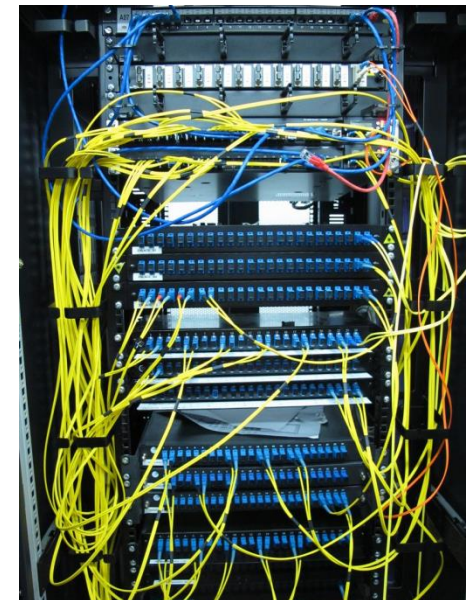
**CONEXIÓN DE UNA SEDE: "SANGRADO"**

## NODO CONMUTACIÓN

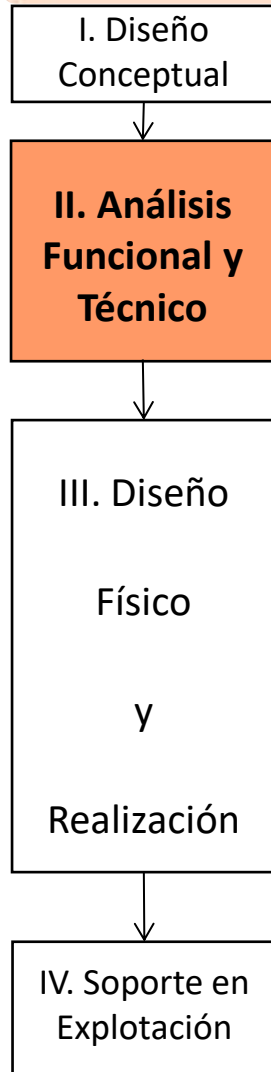


**ESQUEMA DE UN TRONCAL**

## NODO CONMUTACIÓN



# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ Ejemplo 1: Proyecto Fibra Óptica

- ❑ 1.-Proyecto de obra civil
- ❑ 2.-Proyecto de Fibra óptica
- ❑ 3.-Proyecto de Electrónica de red

### -Análisis de mercado:

- Reuniones fabricantes
- Estudios y valoraciones
- Pruebas piloto
- Visitas...

### -Diseño técnico

- VLAN, QoS, Routing (MPLS, OSPF), VRRP, ...

### -Requisitos técnicos:

#### 7.1 Requisitos mínimos en conmutador de nodos de acceso

- Al menos 44 puertos 10/100 Ethernet con PoE (IEEE 802.3af).
- Detección y activación automática de PoE por puerto.
- Mínimo 2 puertos up-link de fibra SFP, que soporten 1000BaseLX.
- Capacidad de conmutación como mínimo de 17.6 Gbps, con una tasa máxima de al menos de 13,1 millones de pps.
- Conmutación Nivel 2: Etiquetado y soporte de VLAN (IEEE 802.q), RSTP (IEEE 802.1w), LACP (IEEE 802.3ad).
- Enrutamiento Nivel 3. Rutas estáticas, RIP v2 y OSPF.
- Redundancia de dispositivos a nivel 3: protocolos como VRRP (RFC 3768), HSRP...
- DHCP Relay.
- Multicast: IP Multicast snooping, IGMP v1/v2/v3 y PIM - SM.
- QoS: Clasificación del tráfico basado en niveles 2 - 4, marcado, mínimo 4 colas de prioridades, limitación de tráfico. DSCP, CoS y Precedencia.
- Acceso remoto para gestión mediante telnet, ssh y https.
- SNMP v1/v2/v3.
- NTP o SNTP.
- Sistema de gestión centralizada.
- Gestión de la configuración mediante ficheros modificables.
- Modelo con más de un año de vida en el catálogo del fabricante, garantizando por otro lado que la fecha de descatalogación del producto (End Of Life) no esté prevista a corto plazo.
- Garantía mínima de 2 años.
- Soporte documental vía web.
- Los conmutadores deberán poder instalarse en un armario de 19".

#### 7.2 Requisitos mínimos en conmutador de nodos de conmutación principales

## 3.- Electrónica de Red (CEMI)

- Conmutadores 1000BaseLx en sede. Red y Acceso.
- Conmutador nodo: 10GBASE-LR/ER Troncal
- Evolución: SFP 1Gb -> 10Gb
- Redundancia: 2 x 1Gb



**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática  
Ayuntamiento de Málaga

# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

## ◆ PROYECTO TÉCNICO

### ❑ Pliegos Administrativo y de Prescripciones Técnicas

- ✓ Condiciones contratación

### ❑ Memoria

- ✓ Antecedentes. Objeto. Alcance
- ✓ Descripción obras
- ✓ Condiciones ejecución
- ✓ Materiales

### ❑ Presupuesto

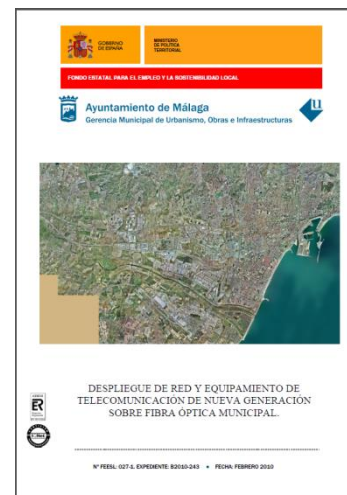
- ✓ Mediciones. Precios unitarios.
- ✓ PeM. Beneficio industrial. Gastos Gral. IVA.

### ❑ Anejos

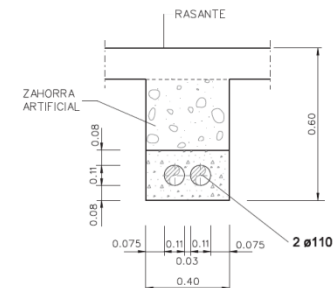
- ✓ Seguridad y Salud. Gráficos. Esquemas. Manuales.

### ❑ Planos

- ✓ Plano de situación. Plano detalle.



SECCIÓN TIPO DE ZANJA EN ACERA  
ESCALA 1/20



VALLAS DESVIO TRAFICO



CORDON BALIZAMIENTO



**Sergio Rico**

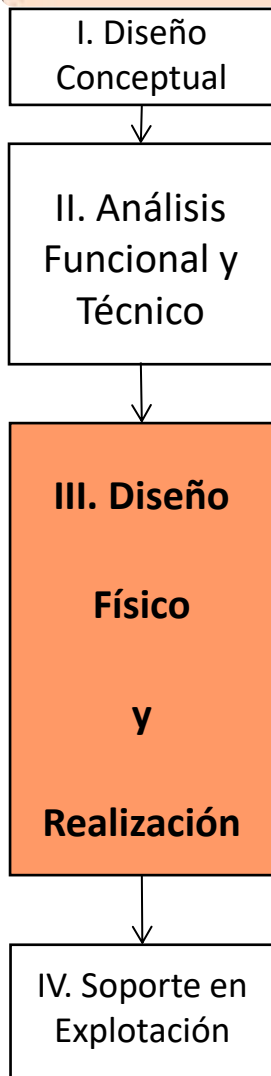
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga

# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ADJUDICACIÓN.

- ✓ Mesa de contratación.
- ✓ Recepción de ofertas. Resolución dudas. Incumplimiento. Bajas temerarias.
- ✓ Valoración técnica. Informe de valoración. Informe de adjudicación.
- ✓ Firma del contrato. Aavales...

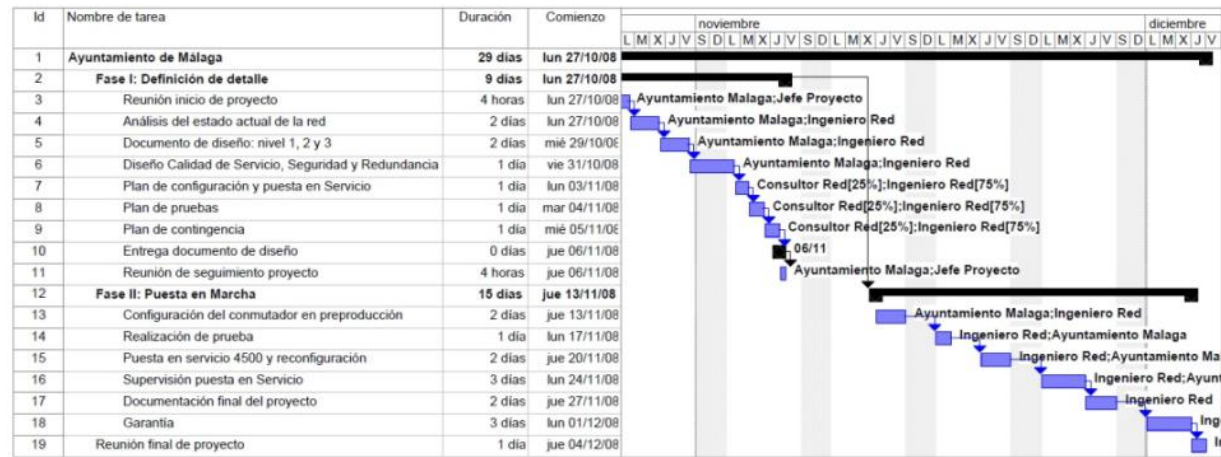
Fabricant	Modelo	Viable	Product Number	Puertos Ethernet PoE (IEEE 802.3af)	PoE automático	Puertos Uplink fibra a 1000	Capacidad Conmutación (Mbps/Mpps) Switching en Gbps, Throughput en Mpps	VLAN (IEEE 802.1q), RSTP (IEEE 802.1w), LACP (IEEE 802.3ad)	Routing (estático, RIPv2, OSPF, BGP...)	Redundancia Nivel 3 (VRRP (RFC 3768), HSRP...)	DMCP Relay (RFC 3046)	Multicast	QoS
3Com	3Com Switch 5500-EI PWR 28-Port	NO	3CR17171-91	24 10/100 Eth	SI	4 SFP	12.8 Gbps switching 9,5 Mpps forwarding rate max.	SI	RIPv2, OSPF	SI	SI	PIM-DM, PIM-SM, IGMP v1/v2	Advances Policy-based CoS committed access rates, bwr
3Com	3Com Switch 5500-EI PWR 48-Port	SI	3CR17172-91	48 10/100 Eth	SI	4 SFP	17.6 Gbps switching 13,1 Mpps forwarding rate max	SI	RIPv2, OSPF	SI	SI	PIM-DM, PIM-SM, IGMP v1/v2	Advances Policy-based CoS committed access rates, bwr
Alcatel-Lucent	Alcatel-Lucent Omniswitch 6400	NO	OS6400-P24	20 10/100/1000 Eth	?	4 SFP	240 Gbps / 172.6 Mpps (con 1 módulo de 2 puertos a 10G) 142,3 Mpps	SI	RIPv2, OSPF	SI	SI	PIM-DM, PIM-SM, IGMP v1/v2	Advances Policy-based CoS committed access rates, bwr
Alcatel-Lucent	Alcatel-Lucent Omniswitch 6400	SI	OS6400-P48	44 10/100/1000 Eth	?	4 puertos de doble personalidad	128 Gbps switching 4.95 Mpps forwarding rate max.	SI	SI	SI	SI	IGMP v2/v2v3	8 colas hardware Queue m
Cisco	Cisco Catalyst 3560E	SI	WS-C3560E-48PD-E	48 10/100/1000 Eth	SI	4 (twin gig converter)	128 Gbps	SI	SI	SI	?	SI	SI
Cisco	Cisco Catalyst 3750E	SI	3750E-48PS	48 10/100/1000 Eth	SI	4 (twin gig converter)	160 Gbps	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cisco	Catalyst 2960	NO	WS-C2960-24PC-L	24 10/100 Eth			131,1 Mpps						
Enterasys	A2H1 24-24P SecureStack A2 Switch	NO	A2H1 24-24P	24 10/100 Eth			8,5Mbps Forwarding Rate for 64-byte Packet						
Enterasys	A2H1 24-48P SecureStack A2 Switch	SI	A2H1 24-48P	48 10/100 Eth			2 9,5 Mpps forwarding rate max.						4 priority queues per port
Enterasys	B301 24-24P Securestack B3 Switch family	NO	B301 24-24P	24 10/100/1000 Eth			17.6 Gbps switching						4 priority queues per port
Enterasys	B301 24-48P Securestack B3 Switch family	SI	B301 24-48P	48 10/100/1000 Eth			2 13,1 Mpps forwarding rate max						8 priority queues per port
Enterasys	C301 24-24P Securestack C3 Switch family	NO	C301 24-24P	24 10/100/1000 Eth			4 144 Gbps switching (aggregated throughput capacity)						8 priority queues per port
Enterasys	C301 24-48P Securestack C3 Switch family	SI	C301 24-48P	48 10/100/1000 Eth			4 96 Gbps						8 priority queues per port
HP	3500yl-48c-PWR	SI	J8693A	44 10/100/1000 Eth	SI	4 SFP - doble personalidad	148 Gbps/174 Gpps	SI	SI	SI	SI	IGMP, PIM SMDM	8 colas hardware DSCP, 8
Juniper	EX3200	SI	EX3200-48P	48 10/100/1000 Eth	?	EX-LIM-2XP (4-port GeR SFP)	136 Gbps/101 Mpps	SI	SI	SI	SI	PIM-DM, PIM-SM	8 Colas Cos, strict priority, 1
Nortel	Ethernet Routing Switch 2526T-PWR	NO	AL2500E1Y6	12 1000 PoE + 12 10/100		2, SX, LX, <b>CWDM</b>	12,8 Gbps switching capacity 9.233 Mpps packet throughput	SI	SI	SI	SI		DSCP - 802.1p - SP, Bounded and Weighted Round
Nortel	Ethernet Routing Switch 2550T-PWR	NO	AL2500E12-E6	24 1000 PoE + 24 10/100		2, SX, LX, <b>CWDM</b>	15,6 Gbps switching capacity 11,6 Mpps packet throughput	SI	SI	SI	SI		DSCP - 802.1p - SP, Bounded and Weighted Round

## ❑ EJECUCIÓN

✓ Reunión de inicio de proyecto (KICKOFF)

✓ Planificación. D.Gantt

- Roles
- Hitos
- Seguimiento



✓ Replanteos sedes. Dirección obra civil (cortes tráfico Policía, afecciones, etc.)

✓ Recepción material. Pruebas piloto equipamiento. PROTOTIPOS

✓ Seguimiento proyecto. Reuniones. Actas.

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

## ◆ DOCUMENTACION EJECUCIÓN: REPLANTEOS (simplificación)



1  
2  
La fibra llega por Avda Ortega y Gasset. Contruir canalización con nueva arqueta de cambio de dirección intermedia, desde la última arqueta de tráfico hasta arqueta de acceso al edificio



2  
3  
Seguir por canalización existente y acceder a las bandejas del edificio.

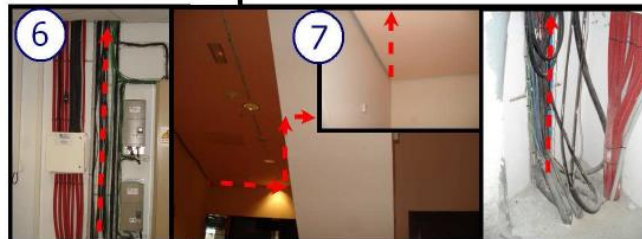


PLANO DE SITUACIÓN



4  
5  
Continuar con la fibra por las bandejas existentes

Subir por la vertical hasta quinta planta



8  
Llegar al registro de la quinta planta, y acceder con la fibra hasta el armario situado justo delante

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de  
Ayuntamiento de



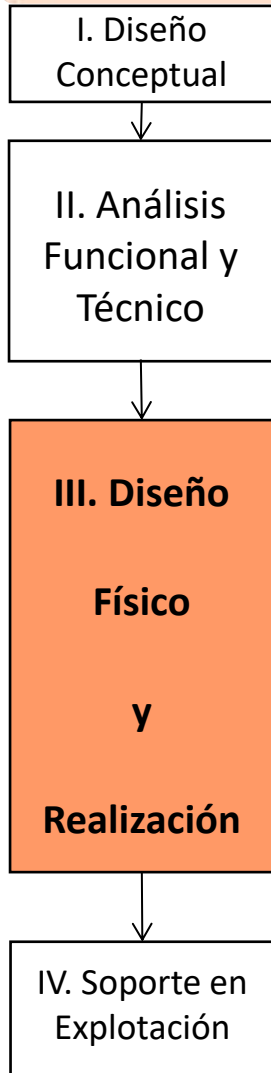
Ayuntamiento de Málaga  
Centro Municipal de Informática

Departamento de Comunicaciones y Seguridad

SEDE 103 - Palacio de Ferias y Congresos

FECHA: 01/07/10

# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ DOCUMENTACION EJECUCIÓN: CARTAS DE EMPALME, CODIFICACION Y ETIQUETADO.

### 2.3. Etiquetado de la Red de Fibra Óptica

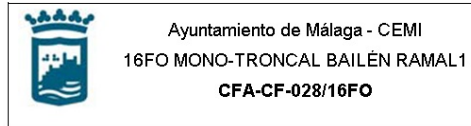
#### 2.3.2. Cables de Fibra Óptica

Se etiquetará todo el cableado de la red de fibra óptica en cada uno de sus tramos, Red Troncal y de Acceso, ya sea mediante despliegue directo o flexible.

El etiquetado de los cables de FO en **campo** estará formado por 3 líneas de texto.

- 1º Ayuntamiento de Málaga – CEMI
- 2º NFO Mono -TRONCAL **NOMBRE**\*
- 3º Código del Tramo de Fibra.\*

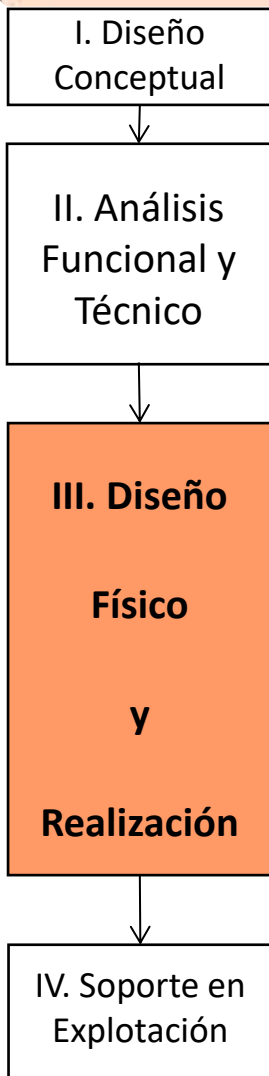
- **N** número de fibras del cable
- Mono- se refiere a fibra monomodo
- **NOMBRE** del Troncal, las actuales son...NORTE, SUR, SUR2, ESTE, OESTE, CENTRO, EUROPA, BAILÉN y CAMPANILLAS.



CABLE DE FIBRA TRONCAL OESTE CB		CABLE DE DE ACCESO								CABLE DE FIBRA TRONCAL OESTE CB			
CFT1-CB-02A		Aparcamiento C/ Salitre CFA-CB-043-01A								CFT1-CB-03A			
		* Todas las fibras en un tubo de la 9-16, no se Fusionan											
		CAMINO DIRECTO				CAMINO RESPALDO							
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		Ro	Ve	Az	Am	Gr	Vi	Ma	Ha				
		Tx	Rx	Rsv Tx	Rsv Rx	Tx	Rx	Rsv Tx	Rsv Rx				
1	ROJO	1	ROJO							1	ROJO	Tx	
		2	VERDE	1-4						2	VERDE	Rx	
		3	AZUL		Rsv Tx					3	AZUL	Rsv Tx	
		4	AMARILLO		Rsv Rx					4	AMARILLO	Rsv Rx	
		5	GRIS							5	GRIS	Tx	
		6	VIOLETA							6	VIOLETA	Rx	
	2	VERDE	7	MARRON	5-8					7	MARRON	Rsv Tx	
			8	NARANJA		Rsv Rx				8	NARANJA	Rsv Rx	
			9	BLANCO							9	BLANCO	Tx
			10	ROSA							10	ROSA	Rx
			11	NEGRO	9-12						11	NEGRO	Rsv Tx
			12	TURQUESA		Rsv Rx					12	TURQUESA	Rsv Rx
2	VERDE	13	ROJO						13	ROJO	Tx		
		14	VERDE	13-16					14	VERDE	Rx		
		15	AZUL		Rsv Tx				15	AZUL	Rsv Tx		
		16	AMARILLO		Rsv Rx				16	AMARILLO	Rsv Rx		
		17	GRIS						17	GRIS	Tx		
		18	VIOLETA						18	VIOLETA	Rx		
	2	VERDE	19	MARRON	17-20				19	MARRON	Rsv Tx		
			20	NARANJA		Rsv Rx			20	NARANJA	Rsv Rx		
			21	BLANCO					21	BLANCO	Tx		
			22	ROSA					22	ROSA	Rx		
			23	NEGRO	21-24				23	NEGRO	Rsv Tx		
			24	TURQUESA		Rsv Rx			24	TURQUESA	Rsv Rx		
2	VERDE	25	ROJO					25	ROJO	Tx			
		26	VERDE	25-28				26	VERDE	Rx			
		27	AZUL		Rsv Tx			27	AZUL	Rsv Tx			
		28	AMARILLO		Rsv Rx			28	AMARILLO	Rsv Rx			
		29	GRIS					29	GRIS	Tx			



# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ DOCUMENTACION EJECUCIÓN: MANUALES Y PROCEDIMIENTOS



- o El número máximo de tubos holgados en cada cavidad de sujeción, es de 2.
- o Cada bandeja tiene 2 cavidades de sujeción, por tanto el número de máximo de tubos en una bandeja es de 4.
- o En cada bandeja habrá un tubo del cable troncal de Entrada y otro de Salida, Para identificarlos se utilizará el Número del Puerto de Entrada o salida, seguido de la letra identificativa del nodo de conmutación del que viene o al que va, más el número de tubo en e interior del cable.

*Ejemplo: Tabla indicando la identificación de la fibra en el interior del torpedo en una caja del troncal Este.*

Troncal AE ESTE					
Cable 72FO de entrada			Cable 72FO de Salida		
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo1	11A1	Puerto 12	Va al Nodo E
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo2	11A2	Puerto 12	Va al Nodo E
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo3	11A3	Puerto 12	Va al Nodo E
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo4	11A4	Puerto 12	Va al Nodo E
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo5	11A5	Puerto 12	Va al Nodo E
Puerto 11	Viene del Nodo A	Tubo6	11A6	Puerto 12	Va al Nodo E



- o La numeración de los tubos de las sedes se realizarán, indicando el número de puerto de entrada y el número de sede **XXX**. (este dato viene en la etiqueta de cada cable de acceso, ejemplo. CFA-AB-XXX-01A).

### 4. Almacenamiento de las Fibras en las Bandejas y Ruteo

- o Almacenar las fibras en la bandeja .
- o Se debe Rotular la bandeja de trabajo en el momento de almacenar las fibras en ella.
- o Se recomienda almacenar todas las fibras temporalmente en sus correspondientes bandejas antes de proceder a realizar los empalmes.
- o Una vez realizada la fusión y enfriado el protector, se colocará centrándolo, en su alojamiento de empalmes.
- o La capacidad de almacenamiento de las bandejas de empalme es de 16 empalmes fibra/fibra. En el caso en que las fusiones de 2 sedes compartan bandeja, nos veremos obligados a superponer 2 protectores en un mismo alojamiento, y tendríamos 20 fusiones en una misma bandeja.
- o Se realizará un bucle con la fibra sobrante almacenándola alrededor de la isleta superior de la bandeja, evitando que la fibra quede demasiado ajustada.
- o En el caso de dejar fibras en punta almacenadas, es conveniente queden bien identificadas.

# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

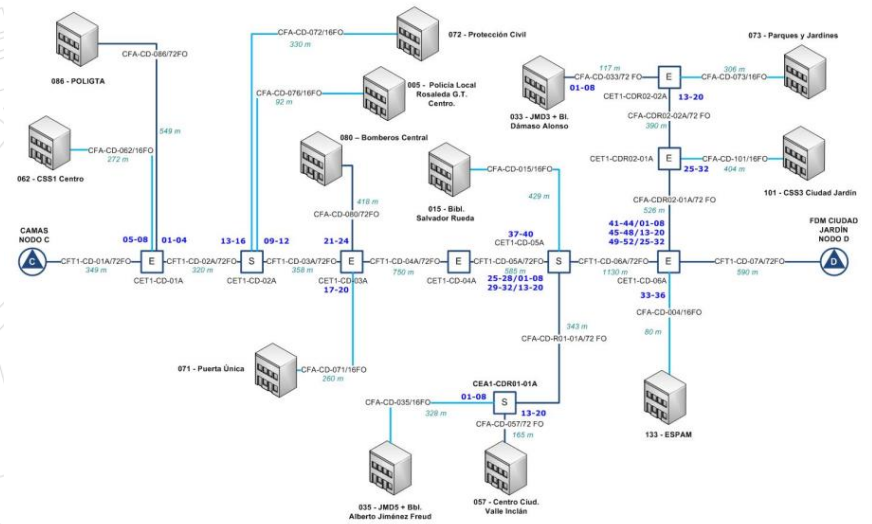
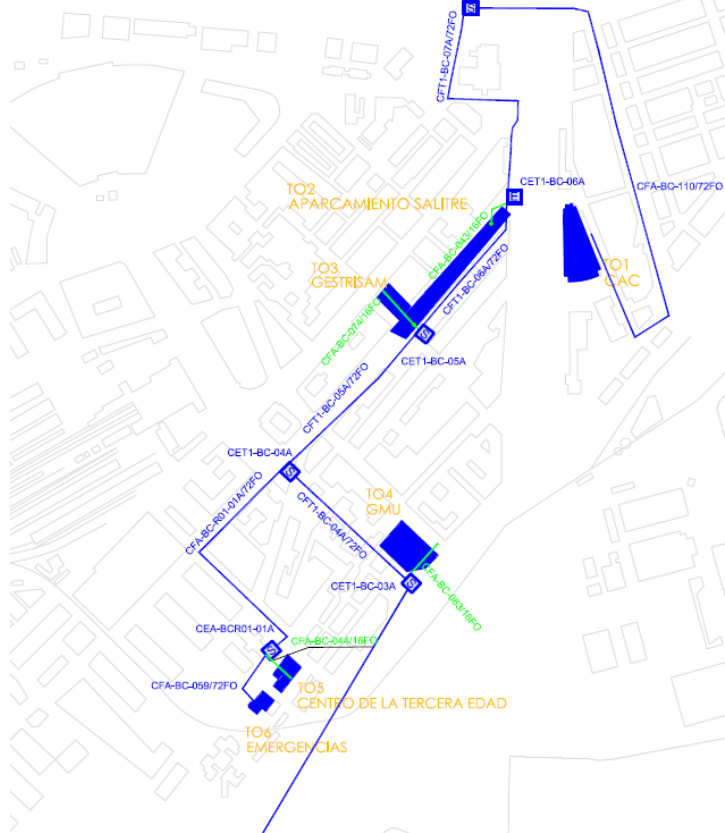
III. Diseño Físico y Realización


IV. Soporte en Explotación

## ◆ Ejemplo 1: Proyecto Fibra Óptica

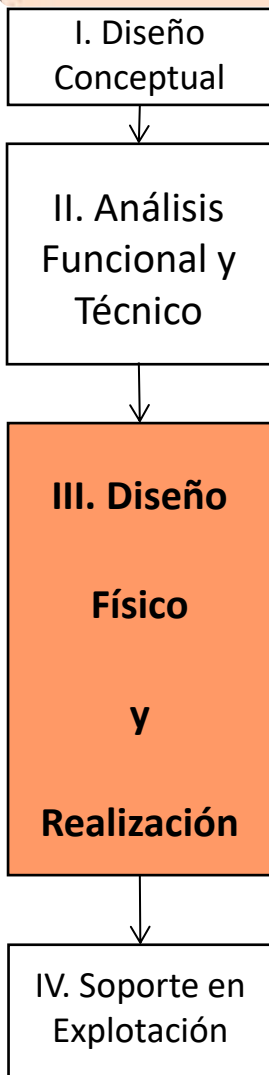
### □ DOCUMENTACION DE ENTREGA "AS-BUILD"

✓ Planos de detalle y esquemas conexonado



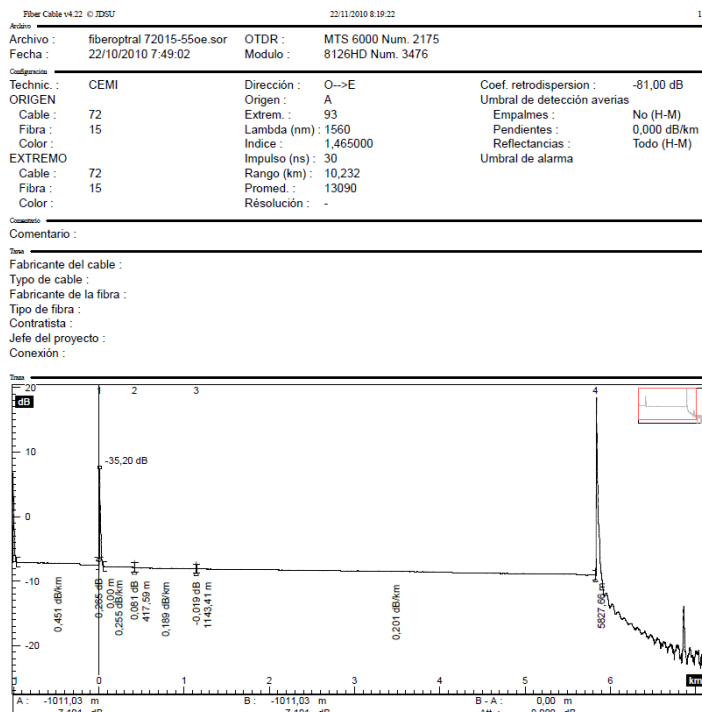
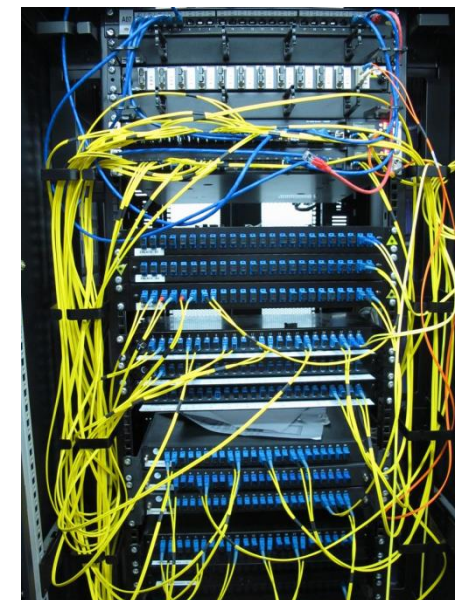
 <b>Ayuntamiento de Málaga</b> Centro Municipal de Informática Departamento de Comunicaciones y Seguridad	Nombre Fichero: Esquemático Troncal Norte	FECHA: 27/01/2012
	<b>ESQUEMATICO TRONCAL NORTE</b>	
	ESCALA: S/E	
		HOJA: 1 de 1

# 1. Metodología: aspectos prácticos

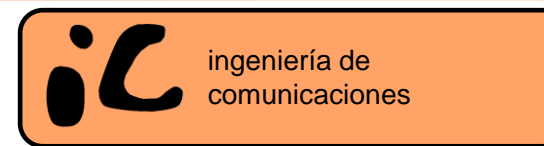


## DOCUMENTACION "AS-BUILD"

- ✓ Reflectometrías OTDR (PRUEBAS UNITARIAS)
- ✓ Fotografías (arquetas, armarios, etiquetado)



**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



## FASE DE ENTREGA

- **¿Cuándo acaba el proyecto y empieza el servicio?**



- **FINALIZACION PROYECTO: Documentación, Certificación, Pago, ...**



## FASE DE EXPLOTACION: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Un buen proyecto debe...

- Alcanzar los objetivos
- Acabar en plazo
- No superar el presupuesto
- Y...
- Facilitar la operación y el mantenimiento
- Alta disponibilidad
- Procedimientos simples
- Decisiones en el origen



# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

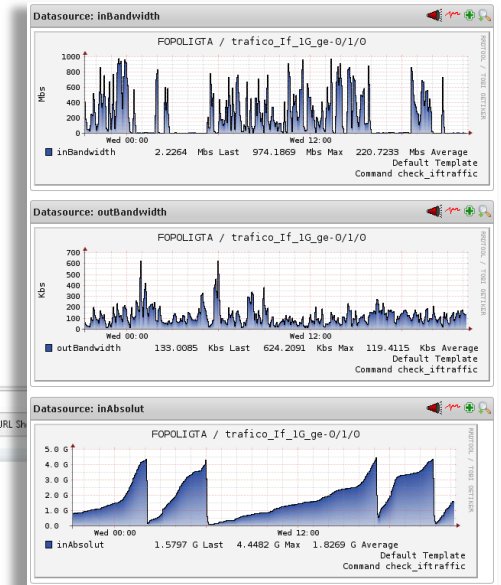
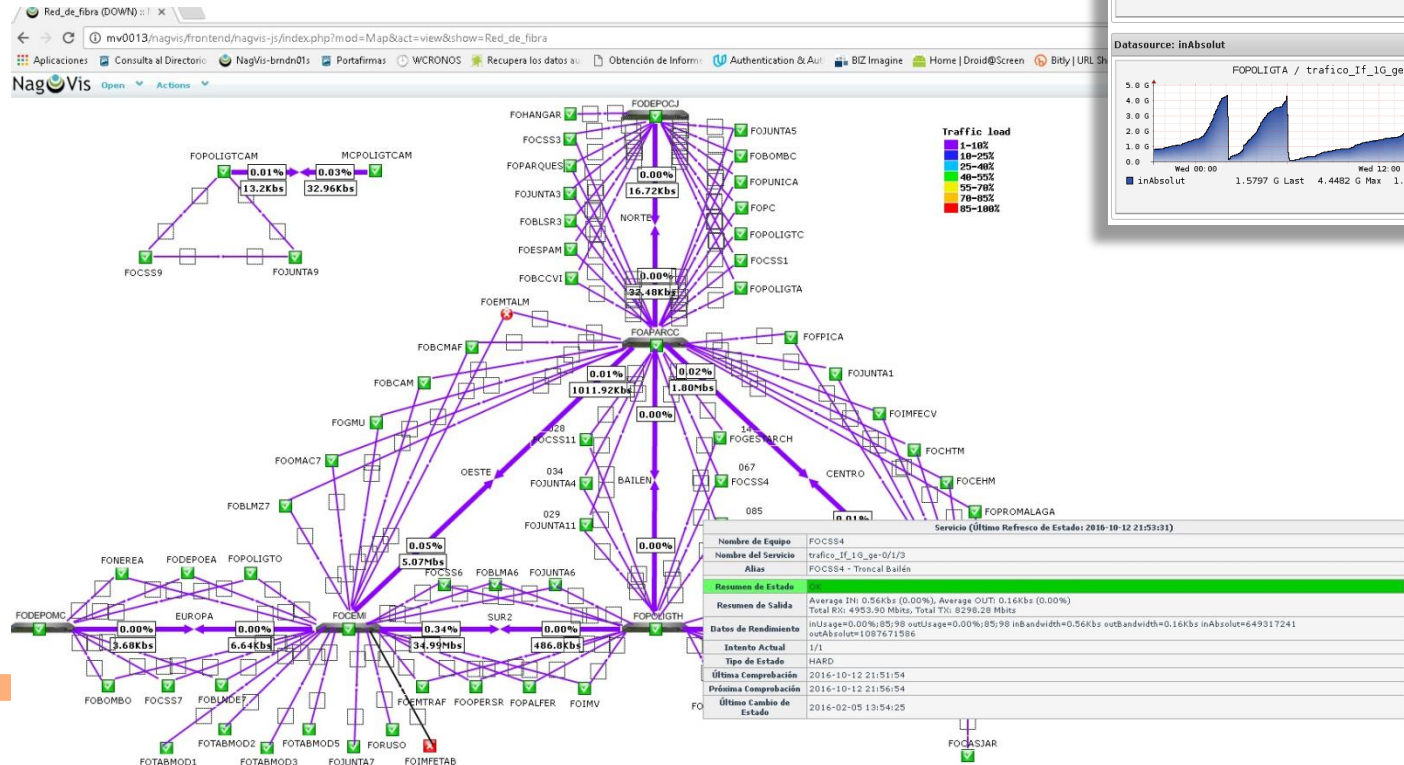
II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

## MONITORIZACIÓN CONTINUA

- ✓ Sistema NAGIOS (opensource): BW, Disponibilidad, etc.
- ✓ Alertas - correo electrónico
- ✓ Operación remota (smartphone, VPN)



**Sergio Rico**  
Centro Municipal de  
Ayuntamiento de

---

# PROYECTO TELEFONÍA IP

---

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



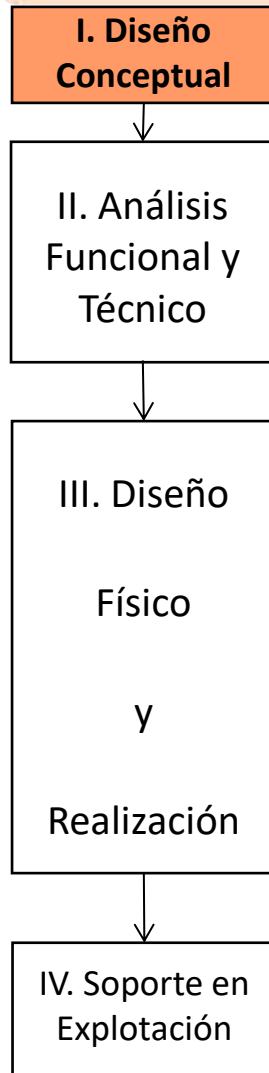
Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones



# 1. Metodología: aspectos prácticos



- ❑ FEESL 2010: 1.000.000€ inversión. 6 meses.
- ❑ Objetivos:
  - ✓ Ahorro de costes (llamadas, operación, ocultos, etc.)
  - ✓ Cambio red telefónica a un SERVICIO DE DATOS EN AUTOPRESTACIÓN.
  - ✓ Alta disponibilidad.
  - ✓ Nuevas funcionalidades (movilidad, nºúnico, FaxIP, Cabeceras, etc.)

Sede FIBRA: 1 Gbps x 2

Sede ADSL: 2 Mbps – 20 Mbps

Codecs VoIP: Calidad audio

Nº usuarios por sede

Codec	BW codec	BW actual (Ethernet)
G.711	64 Kbps	95.2 Kbps
G.726*	32 Kbps	63.2 Kbps
iLBC*	15.2 Kbps	46.4 Kbps
GSM	13 Kbps	43.7 Kbps
G.729A	8 Kbps	39.2 Kbps

**PROBLEMA: ¿Funciona la VoIP en sedes con ADSL?**

**SOLUCION1:** Depende. Pruebas piloto para establecer condiciones.

**SOLUCION2:** Reducir el alcance.

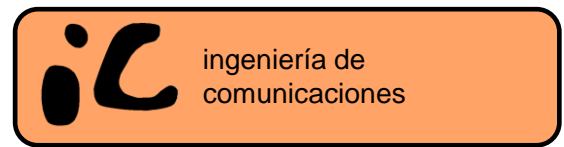
Fase1: Sólo implantar VoIP en sede Fibra 2600 terminales en 70 sedes.

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño  
Conceptual



**II. Análisis  
Funcional y  
Técnico**



III. Diseño  
Físico  
y  
Realización



IV. Soporte en  
Explotación

## ◆ Proyecto VoIP: CRITERIOS DE DISEÑO.

### ◆ FUNCIONALES

- Servicio en **autoprestación (CEMI) de la Red de Datos Corporativa**
- Cambio **total** de la numeración (9519-26000 al 9519-29999)
- Implantación en paralelo.** Proceso del cambio.
- Plan de comunicación.** Web + Prensa + "traductor".
- 1 persona = 1 teléfono = 1 número (DDI) = 1 extensión
- Identificación del usuario en AD (gestión, perfiles imputación costes,...)
- Movilidad total dentro de la red
- Nuevas funcionalidades: FaxIP, MarcaciónWeb, registro, etc.

### ◆ TÉCNICOS

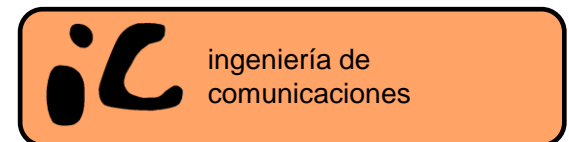
- Alta disponibilidad (2 CPD). Sin supervivencia, con respaldo de datos.
- Sin fuentes de alimentación. Power over Ethernet (PoE)
- Renovación de los conmutadores de red, etc...

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

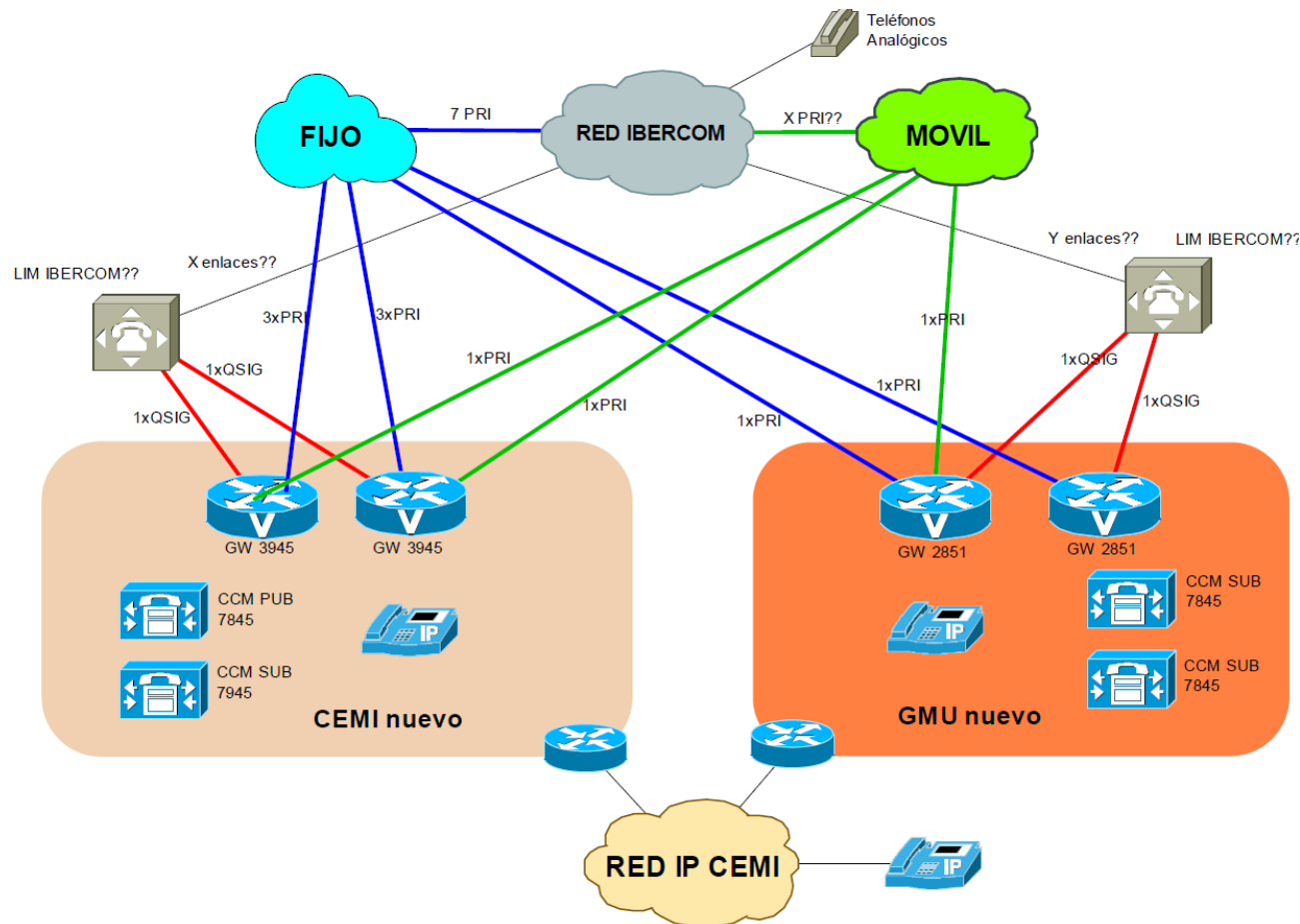
I. Diseño Conceptual

## ◆ Proyecto VoIP: DISEÑO PRELIMINAR

II. Análisis Funcional y Técnico

III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

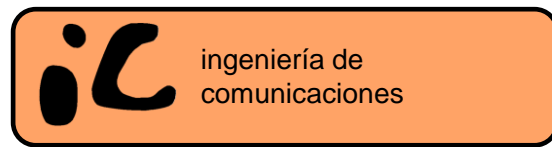


**Sergio Rico**

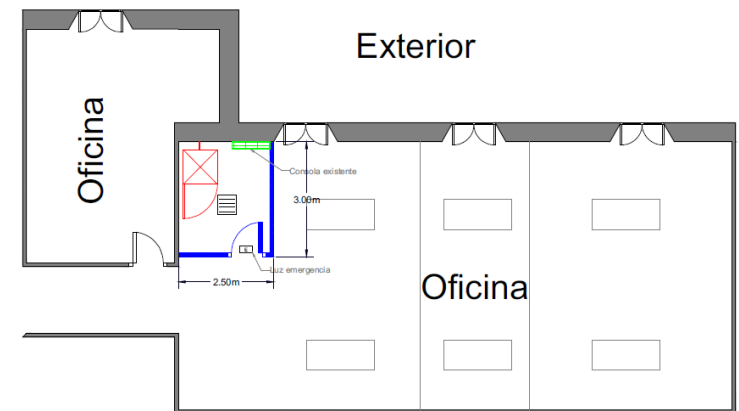
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



Ayuntamiento  
de Málaga

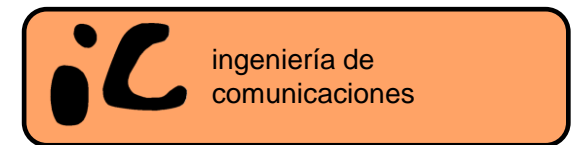


## PROBLEMA: DESPLIEGUE DE NUEVOS CONMUTADORES PoE.

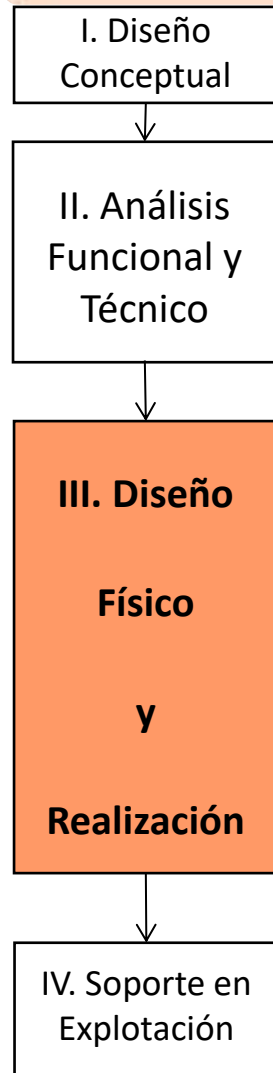


## SOLUCIÓN: Construcción de salas técnicas

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

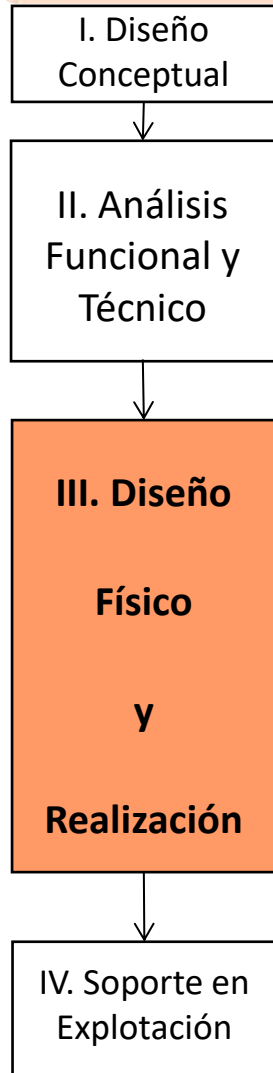


## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

- ❑ REDACCION PLIEGO TECNICO Y ADMINISTRATIVO. PUBLICACIÓN
- ❑ ADJUDICACION. 3 ofertas. 2 fabricantes.
- ❑ Reunión inicio del proyecto. Planificación. Roles. Hitos...
- ❑ LOGÍSTICA:
  - ✓ Almacenaje 3000 cajas. +3 toneladas de material. 15 palets.
  - ✓ Desambalado. Etiquetado. Inventario. Alta en DHCP



# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

**Prototipado:** Configuración piloto en laboratorio

### Pruebas

- ✓ Pruebas unitarias. "Checklist" funcionalidades.
- ✓ Pruebas de integración.
- ✓ Pruebas de rendimiento. Pruebas de disponibilidad.



### Plan de numeración.



Departamento de Comunicaciones y Seguridad

**B=9:** Para llamadas a extensiones de agente de Centro de Atención Telefónica Municipal (ver apartado Extensiones de Agentes de Contact Center en este mismo documento).

El PMNT atribuye al Ayuntamiento de Málaga las extensiones cuya segunda cifra toma los siguientes valores **M=6, 7, 8, 9**. Por tanto, la numeración de extensiones municipales fijas se encuentran en el rango 26000-29999.

La conversión de los Planes de Numeración Externo e Interno para la numeración de telefonía fija se realiza de manera directa mediante la adición o eliminación de las cuatro primeras cifras NIVA=9519.

**Plan de Numeración para los Servicios Telefónicos Elementales**

La numeración de los servicios telefónicos elementales del Ayuntamiento de Málaga están regulados por una normativa concreta en función del tipo de servicio telefónico prestado. Se trata de servicios que deben ser prestados interna y externamente, y cuya numeración debe ser conforme a los Planes de Numeración Externo e Interno.

Las cifras M y C determinan el tipo de servicio telefónico como se describe a continuación:

BM	26	27	28	29
C				
0	Servicios Cabecera	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
1	Servicios Cabecera	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
2	Servicios Cabecera	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
3	Servicios de Fax	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
4	Servicios de Fax	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
5	Servicios de Fax	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
6	Servicios de Fax	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario
7	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	RESERVADO
8	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	RESERVADO
9	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Ext. de Usuario	Num. Técnica

**Servicios de Cabecera**  
Rango de numeración atribuido a la asignación de números de cabecera para áreas, entidades o servicios abiertos al público.

BM C DU	Servicios de Cabecera



Departamento de Comunicaciones y Seguridad

BM C DU	Servicios de Fax
26 3 DU	Servicios de Fax IP
26 4 DU	
26 5 DU	Servicios de Fax Tradicional
26 6 DU	

En la línea futura de integración de los servicios de fax a un único modelo basado en extensiones de fax IP, la numeración de los servicios de fax se irá integrando en un único rango donde C=3, 4, 5, 6.

BM C DU	Servicios de Fax
26 3 DU	
26 4 DU	Servicios de Fax (IP y tradicional)
26 5 DU	
26 6 DU	

**Extensiones de Usuario**  
Rango de numeración atribuido a la asignación de extensiones a usuarios.

**Numeración Técnica**  
Rango de numeración atribuido a servicios en fase de prueba y funcionalidades de servicios globales (servidor de buzón de voz, etc.).

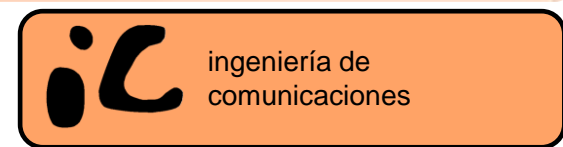
BM C DU	Numeración Técnica
29 9 0U	
29 9 1U	Sin asignar
29 9 2U	
29 9 3U	
29 9 4U	Pruebas
29 9 5U	
29 9 6U	
29 9 7U	
29 9 8U	Servicios globales
29 9 9U	

**Numeración Reservada**

### Plan de enrutamiento

SENTIDO LLAMADA	Nº Origen	Nº Destino
IP ---> IBERCOM	2[6-9]XXX	[4567]XXX 1[234]XX 119XX 1[678]XXX
IBERCOM ---> IP		
IP ---> FIJA	95192[6-9]XXX	Nº Publico
FIJA ---> IP		
MOVCORP ---> IP	2[6-9]XXX	8XXXX
IP ---> MOVLARGO	2[6-9]XXX	6XXXXXXXX
MOVLARGO --->		

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos

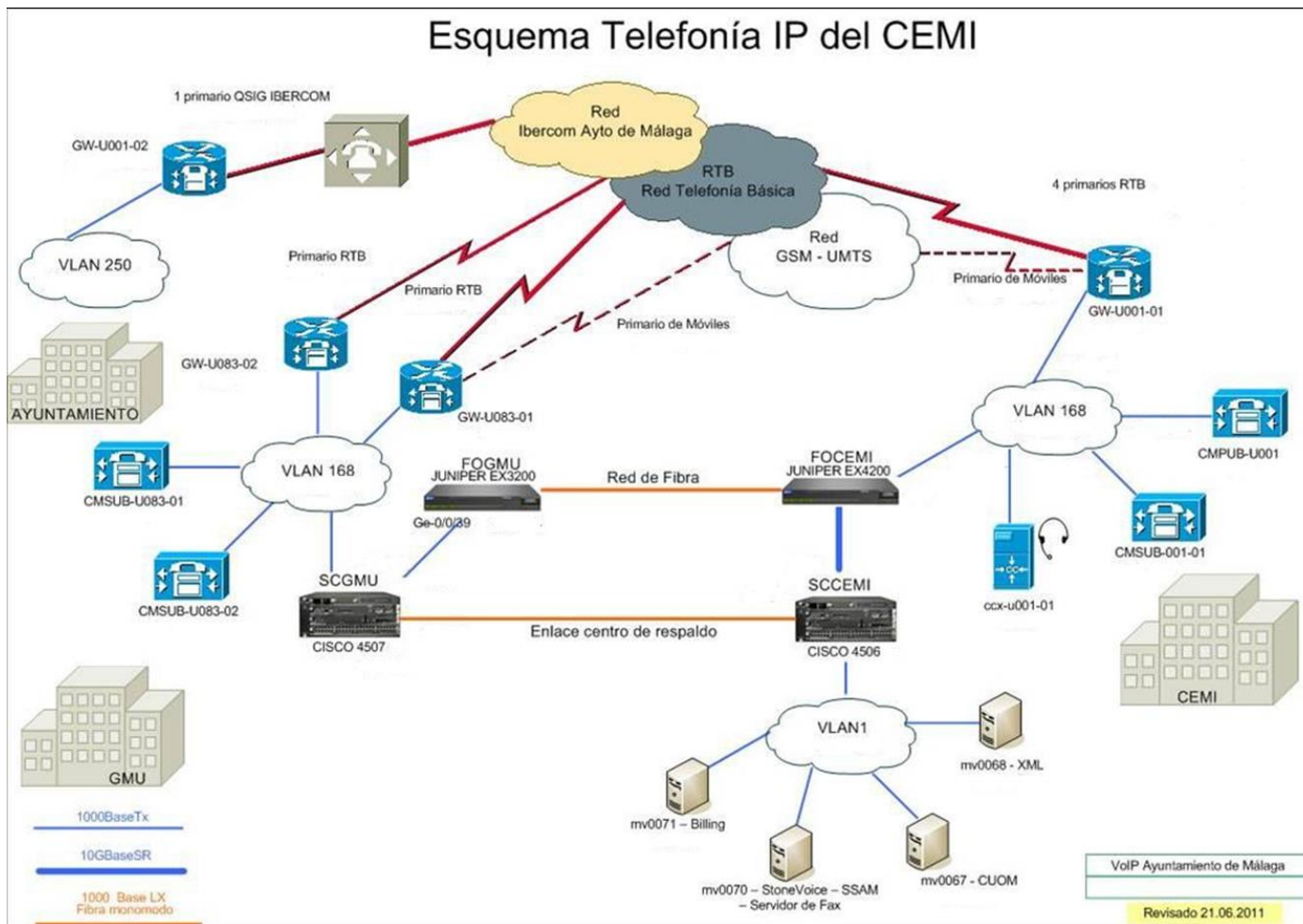
I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

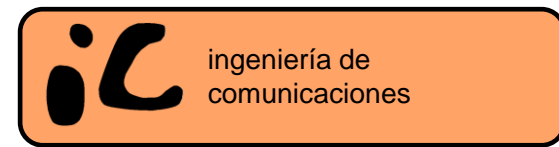
**III. Diseño Físico y Realización**

IV. Soporte en Explotación

## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

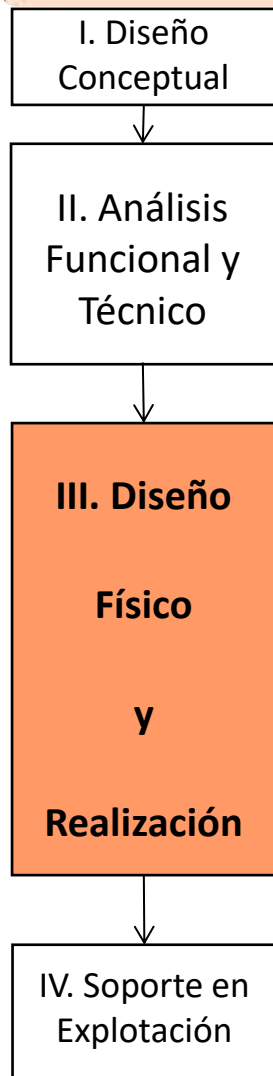


**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga





# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

### Documentación

- ✓ **Equipamiento:** 1.- Guías configuración. 2.- Guías instalación. 3.- Hoja especificaciones 4.- Manuales 5.- Hojas de información
- ✓ **Documentación ingeniería.**
- ✓ **Inventarios:** Plan de numeración. Distribución equipos. Nº serie. Almacén.
- ✓ **Documentación usuario:** Manual usuario, hoja de información

i Mantenimiento de la documentación !



#### PROCESO DE DESPLIEGUE TOIP

1. Nueva plantilla de usuarios. [Silvia](#)
2. Rellenar con los datos del directorio de empleados. Poner la plantilla en la carpeta 0\_PREPARADO. ((Estado PREPARADO.)) [Silvia](#)
3. Identificar interlocutor. [Silvia](#)
4. Enviar plantilla. Copiar a la carpeta 1\_ENVIADO. ((Estado ENVIADO.)) [Silvia](#)
5. Recibir plantilla. Copiar a la carpeta 2\_RECIBIDO. ((Estado RECIBIDO.)) [Silvia](#)
6. Copiar en 3\_PROVISIONAL, 31\_RECIBIDOS MODIFICADOS. [Silvia](#)
7. Adaptar y corregir posibles incongruencias en la tabla recibida (existencia de los usuarios, asignación de TLFs, permisos exagerados, solicitud de excesiva cantidad de terminales o faxes, etc.). ((Estado PROVISIONAL. Modificar terminales en tabla despliegue Inventario Sedes)). [Eloy / Pablo](#)
8. Añadir DDIs asignados a los usuarios, números de cabecera, faxes. Actualizar el PMNT en su caso. [Eloy / Pablo](#)
9. Mover a 3\_PROVISIONAL, 32\_PROVISIONALES PARA LOGISTICA. [Eloy / Pablo](#)
10. Añadir MACs / números de caja en el listado. Poner nombres de usuario en las cajas. Reservar 3 teléfonos más por si hay necesidades no contempladas. [Eloy / Pablo](#)
11. Configuración de VG. [Eloy / Pablo](#)
12. Preparar listado de DHCP. Solicitar a Sistemas actualización. [Eloy / Pablo](#)
13. Preparación del equipamiento (teléfonos IP y VG seleccionados). Incluir folletos informativos. Incluir actas de entrega de terminal para firma usuario. Incluir acta global de sede desplegada (firma del interlocutor). ¿Cables de parcheo? [Eloy / Pablo](#)
14. Preparar listado de usuarios y terminales asignados. ("Cuaderno de despliegue") [Eloy / Pablo](#)
15. Asignación a personal para instalación (instaladores). [Eloy / Pablo](#)
16. Dar de alta en el CUCM. Cuadernos de carga masiva. [Eloy / Pablo](#)
17. Mover a 3\_PROVISIONAL, 33\_INSTALACION DE TERMINALES. A la espera de la recogida de teléfonos por parte los instaladores. ((Estado INSTALABLE.)) [Eloy / Pablo](#)
18. Recogida de equipamiento por parte de instaladores. Mover a 4\_DEFINITIVOS. Añadir Definitivo al nombre del fichero. ((Estado DEFINITIVO.)) TELEFÓNICA
19. Instalación del equipamiento. Traer Actas de Entrega firmadas, Acta Global de Sede firmada, terminales sobrantes. TELEFÓNICA
20. Una vez instalados y comprobado que todo correcto, mover a Funcionando, En Producción Reciente. [Eloy / Pablo](#)
21. Actualizar listado de conversión de números. Solicitar a Desarrollo la actualización de la aplicación de conversión de números. [Silvia](#)
22. Actualizar AD y Portal del Empleado en su caso. [Silvia](#)
23. Instalación de VG y fax. Visita de Certificación. Comprobar líneas de ascensores y alarmas. ¿Victor?
24. Apagado de centralitas. Retirada de teléfonos antiguos. ¿Victor?
25. Mover a 5\_FUNCIONANDO. ((Estado FUNCIONANDO.)) [Silvia](#)
26. Baja de la línea analógica antigua. 1 semana de convivencia. [Eloy](#)

# 1. Metodología: aspectos prácticos

I. Diseño Conceptual

II. Análisis Funcional y Técnico

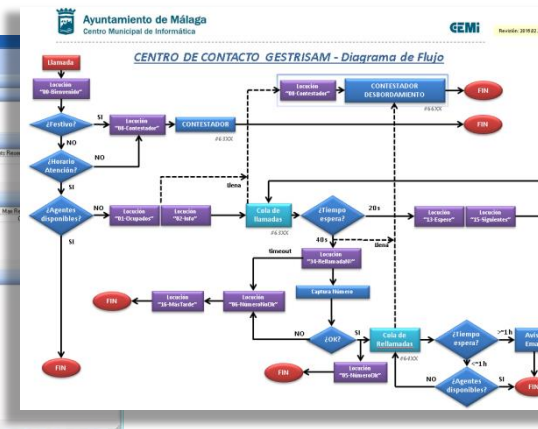
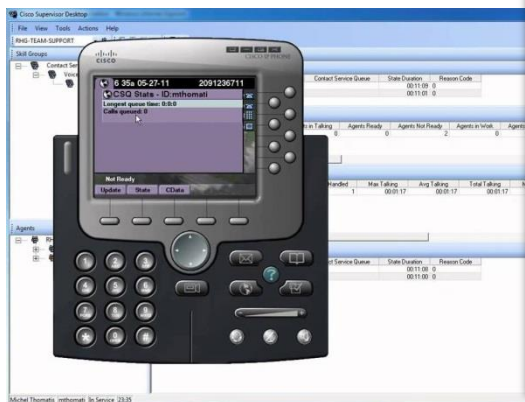
III. Diseño Físico y Realización

IV. Soporte en Explotación

## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

**Centros de contacto: 010 + Gestriram + CAU del CEMI**

Atención a más de 300.000 llamadas anuales del ciudadano

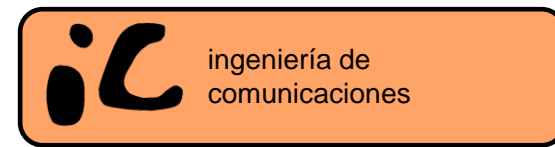


**Servicios voz analógica: FAX, Alarma, etc.**

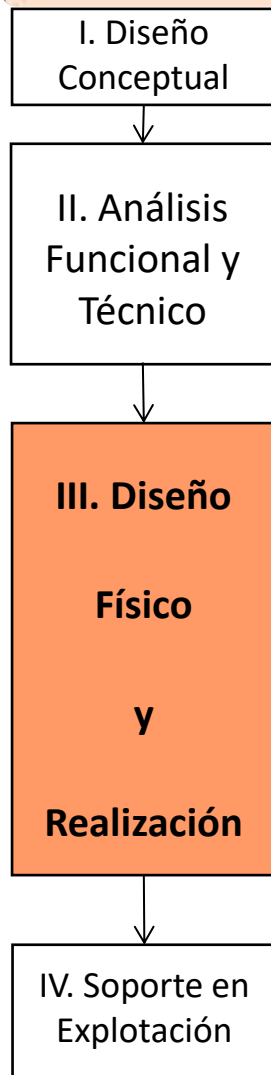


**Servicios avanzados: FaxIP, extension mobility, click2call, smartcall ...**

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

### Plan de comunicación y formación

- ✓ Asignación a las áreas con antelación (Diseño Plan de Numeración).
- ✓ Comunicación al ciudadano. Prensa y Web.
- ✓ Locución automática redirigiendo al 010. [www.malaga.eu](http://www.malaga.eu)
- ✓ Servicio web para consulta nuevo número ("traductor")

[http://saic.malaga.eu/formacion/saic/portal/seccion\\_0010](http://saic.malaga.eu/formacion/saic/portal/seccion_0010)

#### Equivalencia teléfono antiguo --> teléfono IP

Teléfono:

Nuevo teléfono:  
**951926000**

- ✓ Definición del "interlocutor de Telefonía". Formación procedimientos.
- ✓ Formación a técnicos del CEMI
- ✓ **Hoja de entrega del usuario.**
- ✓ Hoja de información al usuario:

**Sergio Rico**  
Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



 Ayuntamiento de Málaga  
Centro Municipal de Informática

 CEMI

¡BIENVENIDO/A A LA NUEVA TELEFONÍA IP MUNICIPAL!

#### ¿Qué significa este nuevo aparato de teléfono?

El nuevo teléfono IP utiliza la red de datos para realizar llamadas ("Voz sobre IP" o "VoIP"). Para conocer cómo funciona, por favor, consulta la página web del CSU <http://csucecemi.aytomalaga.intranet>

#### ¿Cuál es mi nuevo número de teléfono?

Se va a cambiar una gran parte de la la numeración telefónica municipal. La extensión telefónica interna **A CINCO CIFRAS** que te corresponde aparece en la parte superior de la pantalla del teléfono. El número largo comienza por 9519. Es decir, 9519-2XXXX.

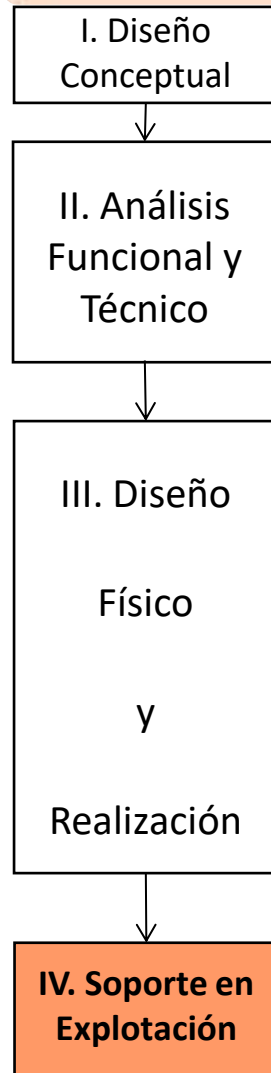
#### ¿Qué pasará con mi teléfono anterior?

El teléfono antiguo seguirá funcionando unos días, hasta que se produzca el corte definitivo. Se activará una locución durante unos días para avisar que el número anterior ya no está operativo. El directorio de empleado se actualizará con el nuevo número. Por favor, comienza a usar cuanto antes la nueva telefonía IP y avisa a tus contactos del cambio de numeración.

#### ¿Y si algo no funciona o no sé como hacerlo?

Te rogamos que consultes primero la documentación de la telefonía IP en la página web del CSU, accesible desde la Intranet. También puedes contactar telefónicamente en el 9519-29999, aclarando que tienes una consulta sobre los nuevos "teléfonos IP".

# 1. Metodología: aspectos prácticos



## ◆ Ejemplo 1: Proyecto Fibra Óptica – Soporte en explotación

- ❑ Mantenimiento de la documentación: ORGANIZACIÓN. VERSIONADO.
- ❑ Material y equipamiento para soporte. Almacenaje.
- ❑ “Planta externa”. Afecciones. Sistema Información Geográfica (GIS).
- ❑ Gestión contrato mantenimiento (ANS o SLA, 24x7). 20K€ anuales
- ❑ Mejora continua. Formación (no usuario)

### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- ❑ Gestión de incidencias. Niveles de soporte según ITIL.
- ❑ Proceso gestión del cambio:
  - ✓ Petición. Evaluación de Impacto. Aprobación. Planificación. Aviso usuario. Implantación. Prueba y certificación. Aviso al usuario.
  - ✓ Plan de contingencia (“marcha atrás”)

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

CEMI

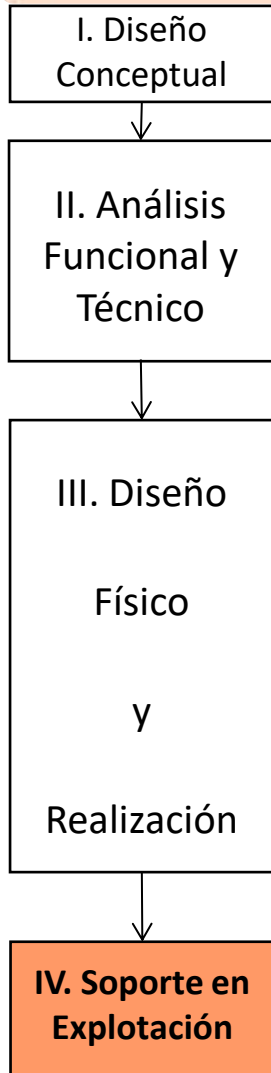


Ayuntamiento  
de Málaga



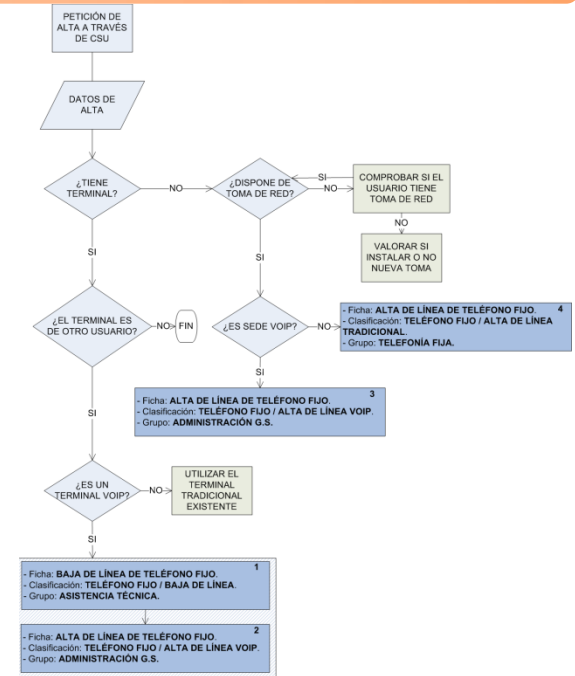
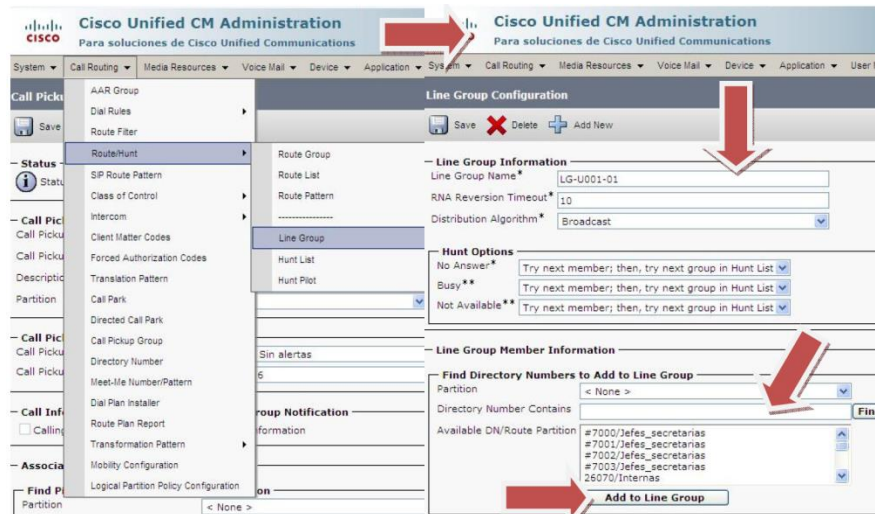
ingeniería de  
comunicaciones

# 1. Metodología: aspectos prácticos

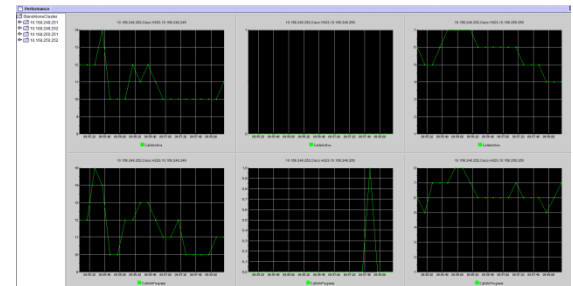


## ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

- ❑ **Procedimientos de operación** alta, baja, suspensión, traslado, perfil...
- ❑ Servicios especiales (smartcall, softphones, jefe-secretaria, botoneras, cabeceras, VG, ...)
- ❑ Web única de administración:



## Monitorización



## 2. Gestión en Proyectos de Telecomunicaciones

---

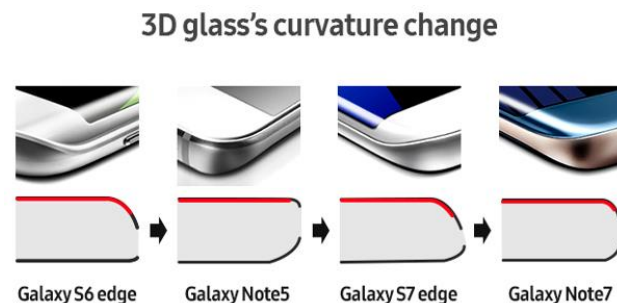
### ◆ Ejemplo 3: Proyecto VoIP

- ❑ Los “miedos” iniciales eran infundados (PoE, Migración DDI, Conmutador Tlf, ...)
- ❑ Problema ruido ventiladores. Problema interoperabilidad.
- ❑ Sin fases. Despliegue masivo en tiempo record. (Reorganización equipos trabajo.)
- ❑ Importancia de la comunicación y de los procedimientos de operación

## 2. Gestión en Proyectos de Telecomunicaciones

### ◆ ASPECTOS CLAVE

- ❑ Metodología adaptada a tu CAPACIDAD y ALCANCE del proyecto.
- ❑ Gestión del tiempo. Ladrones de tiempo. (Getting Things Done = GTD).
- ❑ Documentación. *"Útil + de Calidad(Veraz) + Disponible + Compartida."*
  - ✓ Formal = Lenta y precisa (Pliegos, actas, certificaciones)
  - ✓ Informal = Rápida y caótica (correos, notas, avisos)... *"¿Pegarla en documentos formales?"*
- ❑ Gestión de riesgos. Filosofía KISS vs EXTREME



# CONCLUSIONES

---

- ◆ Éxito técnico, gestión y económico de unas infraestructuras potentes para la autoprestación eficiente de las telecomunicaciones municipales.
- ◆ Importancia de la solvencia de los fabricantes, integradores, operadores, e instaladores. EQUIPO DE TRABAJO en sentido amplio.
- ◆ Importancia del “Know-How” dentro de la organización.
- ◆ Importancia de una GESTIÓN DE PROYECTOS rigurosa pero simplificada.

---

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga



CEMI



Ayuntamiento  
de Málaga



ingeniería de  
comunicaciones

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Sergio Rico**

Centro Municipal de Informática (CEMI)  
Ayuntamiento de Málaga

The logo for CEMI (Centro Municipal de Informática) consists of the letters 'CEMI' in a bold, blue, sans-serif font, centered within a light gray circular background.

**CEMI**



**Ayuntamiento  
de Málaga**



ingeniería de  
comunicaciones