



Desenvolupament d'una xarxa telemàtica integral de veu,  
dades i TV al municipi de:

Albalate del Arzobispo (Teruel)



Gener 2014

TFC Integració de xarxes telemàtiques Aula 2

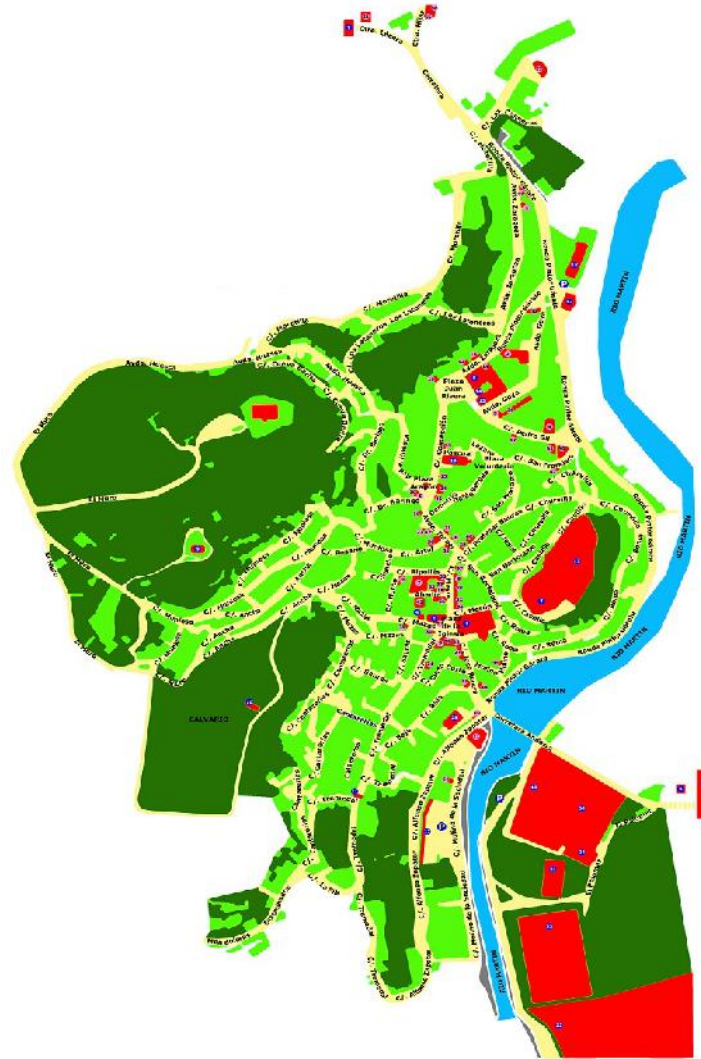
**Autor:** Óscar Romero López

**Consultor:** Antoni Morell Pérez

# Municipi d'Albalate del Arzobispo

- Dades:

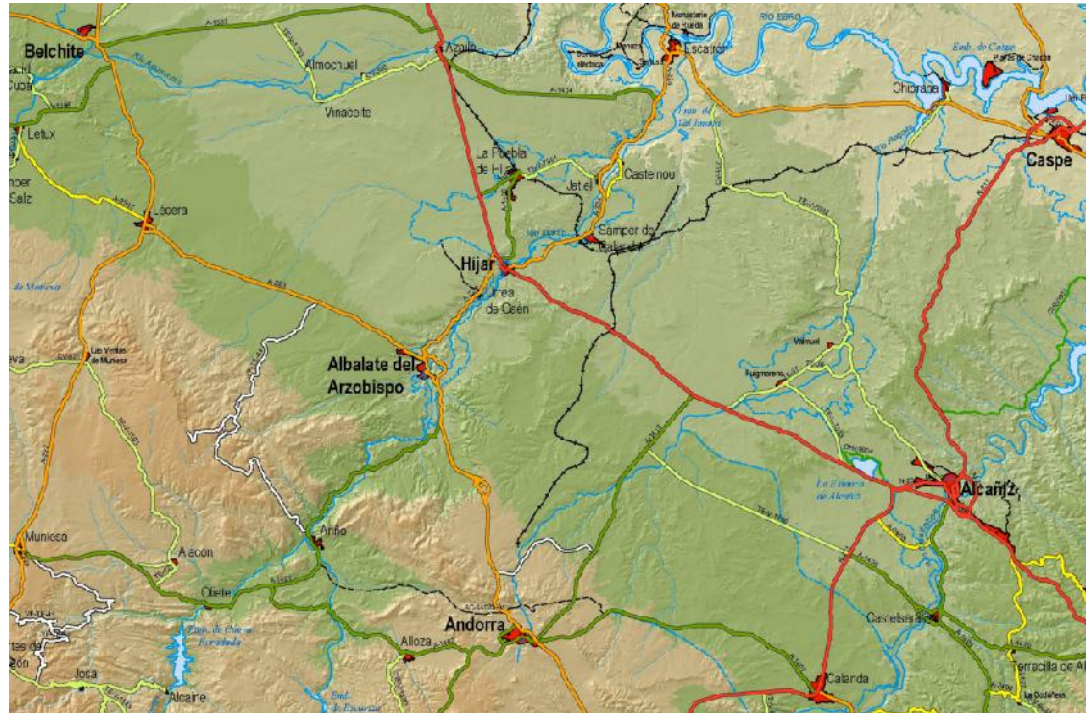
- Bajo Martín, província de Terol, Aragó.
- Superfície de 205,69 Km<sup>2</sup>  
(44 Km<sup>2</sup> zona urbana)
- Població de 2087 habitants (2012)  
(densitat de 10,15 hab/Km<sup>2</sup>)
- Distàncies a grans nuclis propers:
  - Terol a 144 Km
  - Saragossa a 82 Km
  - Alcanyís a 44 Km



# Topografia i situació geogràfica

- Terreny

- A 342 metres sobre el nivell del mar.
- Rodejat de Pujols (Sierra de arcs).
- Proper a nuclis industrials:
  - Andorra
  - Alcanyis
- Nucli urbà antic amb carrers petits i grans desnivells (pujades i baixades).



# Justificació del projecte

- Necessitat d'escurçar la bretxa tecnològica entre l'àmbit urbà i rural.
- Desinterès de l'operador dominant en inversions d'infraestructures avançades.
- Voluntat política i ciutadana a implantar projectes de noves tecnologies al municipi.
- Captació i/o retenció d'habitants amb necessitats de connectivitat d'alta velocitat.
- Captació i/o retenció d'empreses que volen establir-se al municipi a baix cost dels terrenys sense renunciar a una bona connectivitat al món.

# Abast i Objectius

- Cobrir tot el municipi amb fibra òptica (punts més llunyans dins del nucli urbà de 3 km) amb una xarxa GPON.
- Donar accés als serveis de:
  - Internet d'alta velocitat.
  - Telefonia (VoIP)
  - Televisió (IPTV)
- Oferir un servei bàsic de connexió Wi-Fi a determinats punts clau del municipi:
  - Plaça de l'església (Pilot).
  - Plaça Juan Rivera.
  - Zones de fires i mercat ambulant.

# Viabilitat

- Legal

- Subjecta a la Llei general de les telecomunicacions 32/2003 i a la circular 1/2010 que regula les condicions específiques per la prestació de serveis per part de les administracions públiques.

- Tècnica

- El fet de que la zona urbana sigui relativament petita fa que sigui fàcil l'accés de la xarxa de distribució.

- Econòmica

- Passa per fer el desplegament mitjançant cablejat a les façanes en un 90% i en cas de necessitat, cablejat aeri o soterrat mitjançant les canalitzacions existents o amb microrrasa.

# Servei Wi-Fi (I). Projecte Pilot.

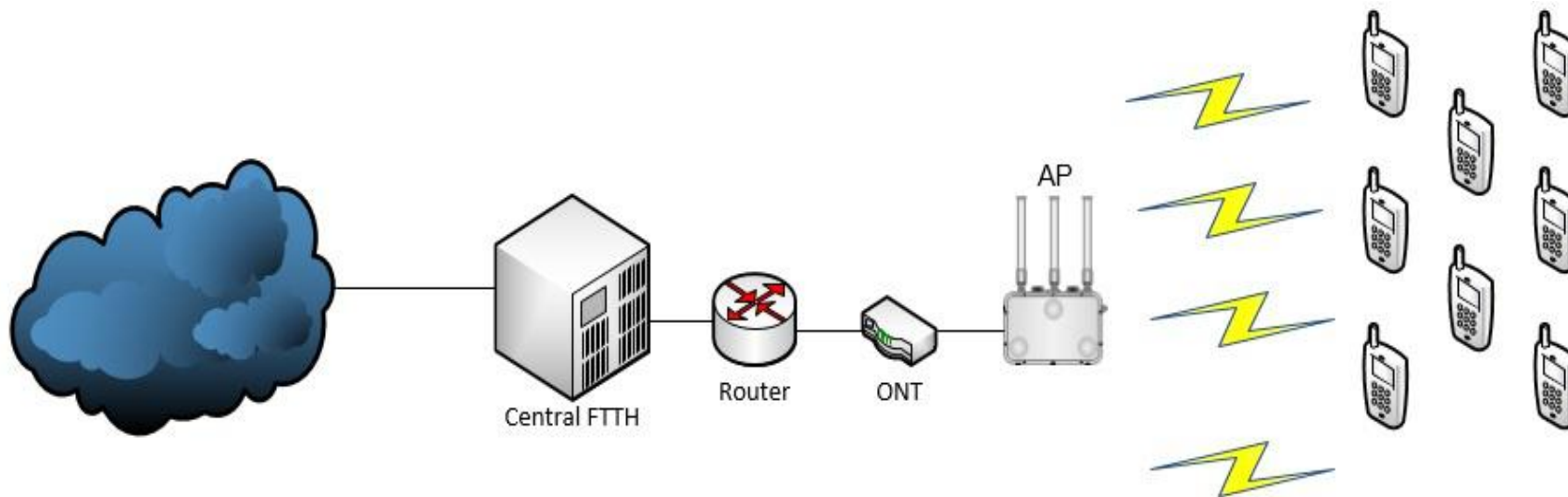
NECESSITATS DEL PROJECTE PILOT Wi-Fi	
Àrea estimada de cobertura	Pentàgon irregular d'uns 616 m <sup>2</sup>
Capacitat d'afluència de la zona	Màxim de 1200 persones simultàniament
Usuaris potencials	800 usuaris potencials
Estimació d'usuaris concurrents	500 connexions simultànies
Oferta velocitat màxima	2 Mbps
Oferta velocitat mínima	512 Kbps
Capacitat màxima de la xarxa	250 Mbps

## Àrea a cobrir



# Servei Wi-Fi (II). Projecte Pilot.

Esquema bàsic:





# Altres tecnologies valorades (I): WIMAX

- ✓ Inversió moderada.
  - ✓ Fàcil escalabilitat.
  - ✓ Sense necessitat de llicència.
  - ✓ Amplia cobertura.
  - ✓ Desplegament poc invasiu.
- 
- × Ample de banda compartit.
  - × No viabilitat a altes velocitats per client.
  - × Equips actius amb necessitat de xarxa elèctrica propera.
  - × Més vulnerabilitat a atacs (que el cable).

# Altres tecnologies valorades (II): LTE (4G)

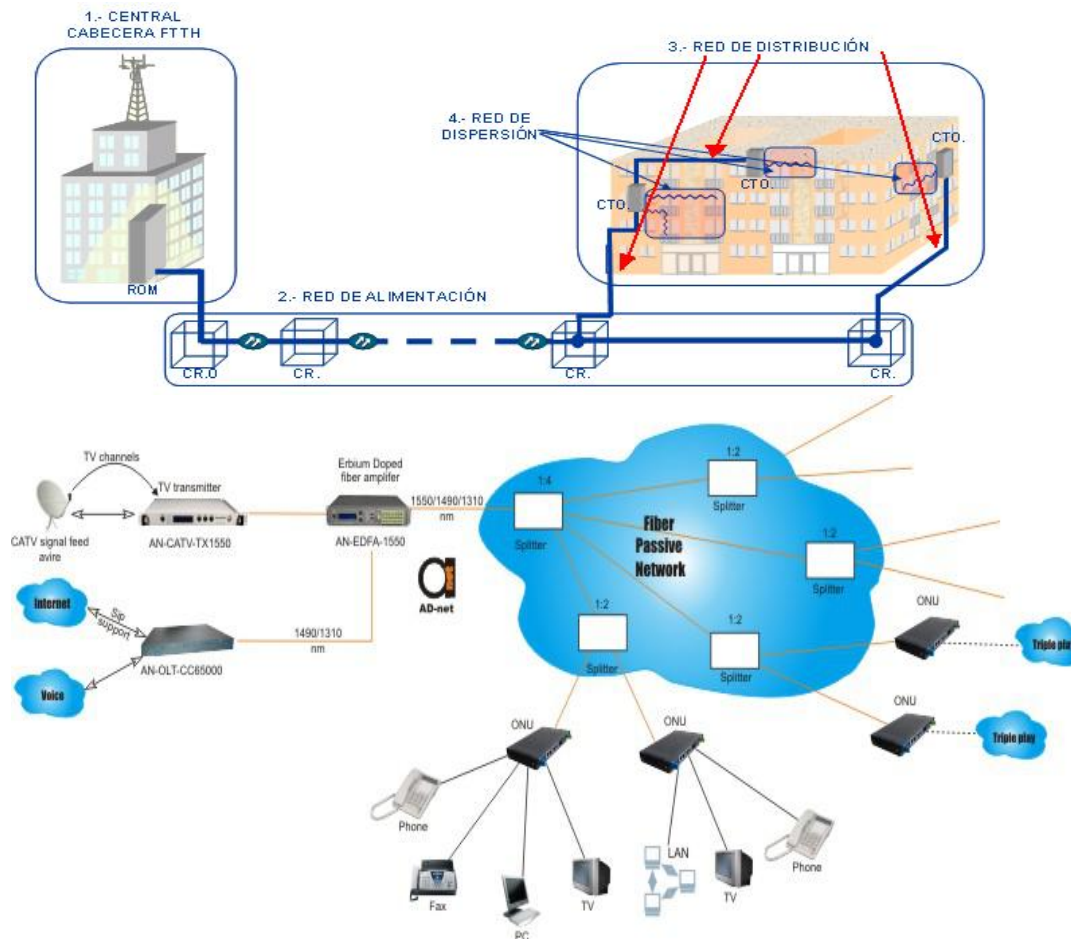
- ✓ Altes velocitats per usuari (fins a 100 Mbps).
- ✓ Forta i robusta.
  
- × Necessitat de banda llicenciada.
- × Desplegament molt elevat de preu.
- × Poca disposició al desplegament en zones rurals.

# Altres tecnologies valorades (III): Coure

- ✓ Desplegament fet. Només s'hauria de millorar.
- ✓ Inversió necessària baixa.
  
- × L'operador propietari no té intenció de millorar la xarxa (ratio inversió / població desfavorable).

# Solució FTTH (I): Esquema bàsic.

## Esquema d'una xarxa GPON



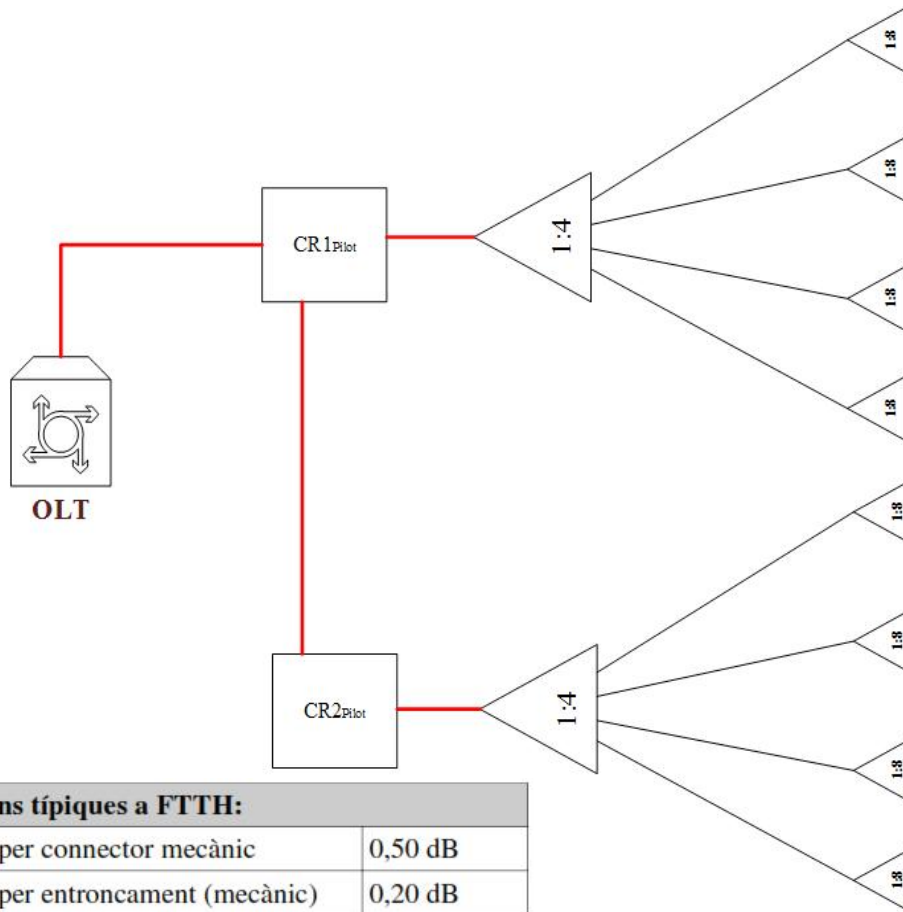
# Solució FTTH (II): Elements constructius.



## Detalle de construcció

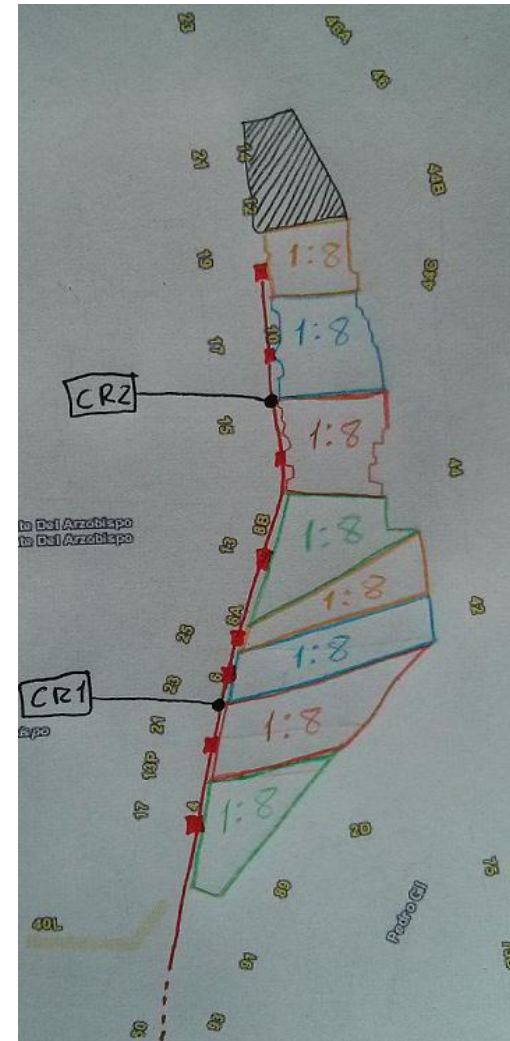
1. Elemento central de refuerzo (E.C.R.) dieléctrico compuesto de fibra de vidrio.
2. Tubos Activos Holgados de PBT, conteniendo f.o. y tubos pasivos cableados en S-Z en torno al E.C.R. y recubiertos con material bloqueante del agua.
3. Primera cubierta de polietileno.
4. Cabos de aramida como elemento de refuerzo resistente a la tracción.
5. Segunda cubierta de polietileno.

# Solució FTTH (III): Pilot.



## Atenuacions típiques a FTTH:

Atenuació per connector mecànic	0,50 dB
Atenuació per entroncament (mecànic)	0,20 dB
Atenuació per entroncament (fusió)	0,10 dB
Atenuació de la fibra (mitjana) per Km	0,25 dB/Km
Atenuació per divisor 1:4	7 dB
Atenuació per divisor 1:8	10 dB



# Pressupost

## Solució FTTH

650 metres de fibra òptica monomode (1,2 €/metre)	780,00 €
5 caixes CTO (Caixes Terminació Òptica) amb split 1:8	520,55 €
2 Torpedes per segregacions laterals	200,00 €
2 safates de connectorització de fibres amb split 1:4	140,00 €
Ma d'obra en el desplegament (1 equip de 5 persones)	30.000,00 €
Disseny i enginyeria del projecte	15.000,00 €
Canalitzacions (intentarem evitar-les per reduir)	15.000,00 €
Material variis i eines	5.000,00 €
Equips ONT (all-in-one) Huawei ONT (50% potencials)	2.400,00 €
Rack + SAI OLT	10.000,00 €
<b>Total estimació de costos</b>	<b>79.040,55 €</b>

## Solució Wi-Fi

Disseny tècnic	1.000,00 €
Instal·lació, proves i posada en marxa	500,00 €
30 metres de cable UTP protegit per exteriors	90,00 €
ONT HUAWEI HG8010	35,00 €
Acces Point Ubiquiti Unifi AP-AC Outdoor	475,00 €
Ubiquiti EdgeRouter PoE	155,00 €
<b>Total estimació de costos</b>	<b>2.255,00 €</b>

## Capital Necessari

Inversió inicial	81.295,55 €
Despeses de constitució	1.000,00 €
Fons de Maniobra	5.000,00 €
Marketing	2.000,00 €
<b>Total</b>	<b>89.295,55 €</b>

# Planificació I

## Fase prèvia:

- Anàlisi de situació general i estudi d'oportunitat.
- Anàlisi de possibles conflictes legals amb operadores de telecomunicacions.
- Selecció del format i estil d'explotació de xarxa.
- Decisió del format i estil del desplegament (canalitzacions externes, micro-rases, xarxa aèria, etc.).
- Disseny i elecció de les zones de cobertura.
- Estudi econòmic.
- Presentació i negociació amb operadors.
- Presentació i aprovació del projecte a responsables locals.

## Primera fase:

- Inspecció física i detallada del municipi amb els caps d'equip i responsables de desplegament.
- Definició del detall en el desplegament. Decisió de punts de derivació, caixes d'entroncament, ubicació d'equipament Wi-Fi, detall sala OLT, etc).
- Estudi de cobertura a les zones Wi-Fi.
- Generació del plànol físic d'execució.
- Contractació i gestió administrativa dels equips de desplegament.

## Segona fase:

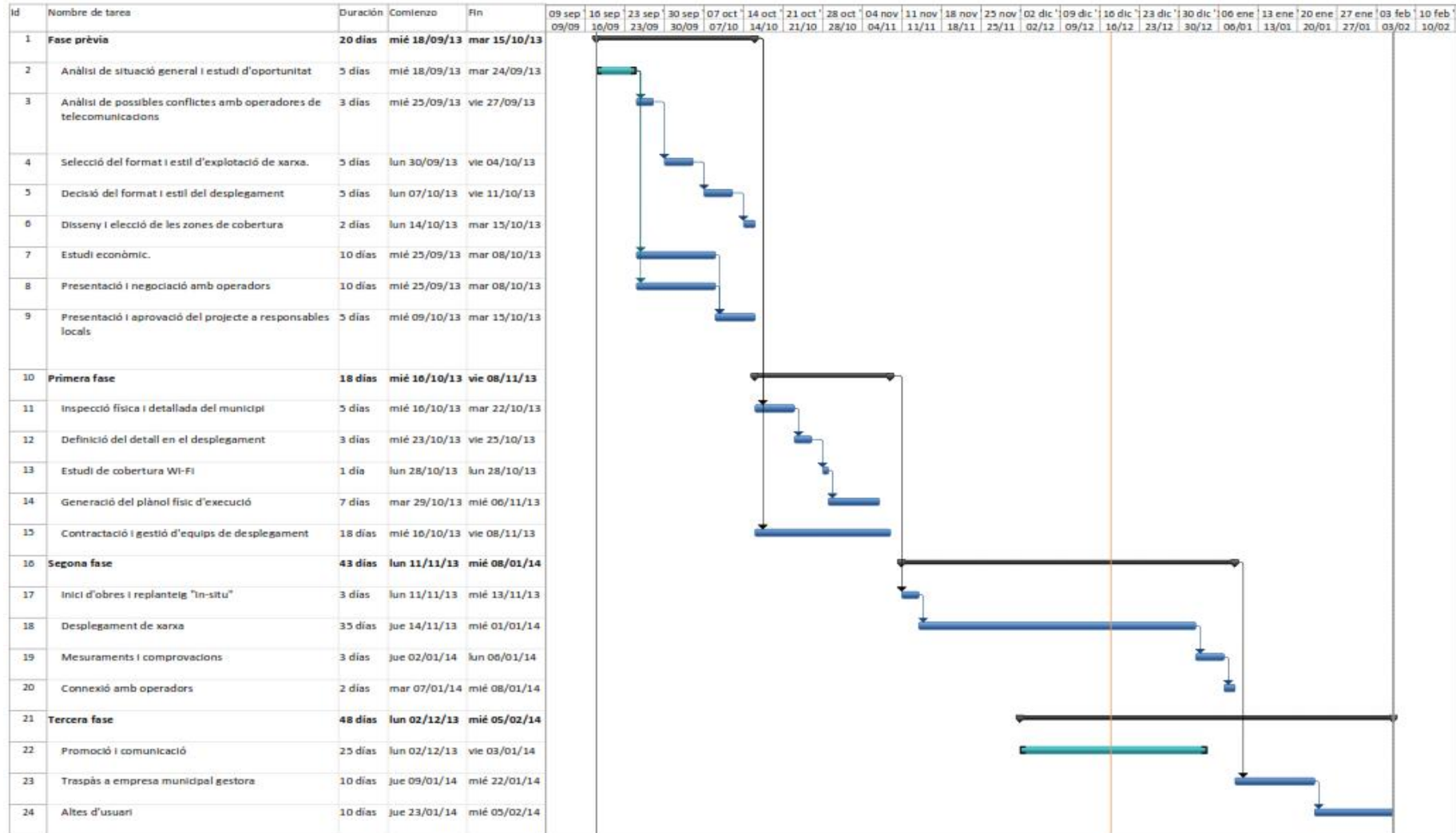
- Inici d'obres de desplegament i, en cas de necessitat, replanteig "in situ" del plànol.
- Desplegament de xarxa.
- Mesuraments i comprovacions i verificacions de cobertura.
- Connexió amb operadors o posada en marxa.

## Fase final:

- Promoció i comunicació de serveis.
- Traspàs a empresa municipal gestora.
- Altes d'usuari.



# Planificació II



# Estimació de beneficis i explotació

	Any I
Preu mitjà anual del servei	540,00 €
Nombre d'usuaris d'alta	31
Ingressos	16.740,00 €
Cost (50% Marge)	8.370,00 €
Benefici brut	8.370,00 €
Cost alta d'usuari	150,00 €
Total alta d'usuaris	4.650,00 €

Compte de resultats	Any I	Any II	Any III	Any IV	Any V
Ingressos	16.740,00 €	162.000,00 €	378.000,00 €	486.000,00 €	648.000,00 €
Cost (50% Marge)	-8.370,00 €	-81.000,00 €	-189.000,00 €	-243.000,00 €	-324.000,00 €
Lloguer*	-500,00 €	-510,00 €	-520,20 €	-530,60 €	-541,22 €
Alta d'usuaris	-4.650,00 €	-45.000,00 €	-105.000,00 €	-135.000,00 €	-180.000,00 €
Despeses administratives*	-3.000,00 €	-3.060,00 €	-3.121,20 €	-3.183,62 €	-3.247,30 €
Despeses de personal*	-60.000,00 €	-61.200,00 €	-62.424,00 €	-63.672,48 €	-64.945,93 €
Amortització equips informàtics	-3.000,00 €	-3.000,00 €	-3.000,00 €	-3.000,00 €	-3.000,00 €
Assegurança i subministres*	-3.500,00 €	-3.570,00 €	-3.641,40 €	-3.714,23 €	-3.788,51 €
Devolució préstec (+3%)	-18.394,90 €	-18.394,90 €	-18.394,90 €	-18.394,90 €	-18.394,90 €
Resultat	-84.674,90 €	-53.734,90 €	-7.101,70 €	15.504,16 €	50.082,15 €
Impost sobre beneficis (30%)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4.651,25 €	15.024,64 €

\*Pateixen un increment anual mitjà d'un 2% d'IPC

# Conclusions

- ✓ Projecte ambiciós amb complicitat dels organismes públics.
- ✓ Projecte de futur, estable i rendible.
- ✓ No és l'opció més econòmica, però sí la més preparada per a les demandes futures.
- ✓ Obre un nou ventall de possibilitats de desenvolupament industrial.

# GRACIES

