

**CONSULTA PÚBLICA SOBRE O
DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM
MODELO DE CUSTEIO DE TERMINAÇÃO FIXA**

DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS E ABORDAGEM METODOLÓGICA

NOVEMBRO 2013

Índice

1. Enquadramento.....	1
1.1. Os mercados grossistas de terminação de chamadas de voz redes telefónicas públicas individuais num local fixo – Obrigação de controlo de preços	1
1.2. A Recomendação sobre o tratamento regulamentar das tarifas de terminação de chamadas nas redes fixas e móveis na UE.....	2
1.3. Modelo de custeio para o serviço grossista de terminação fixa.....	4
2. Objetivo da presente consulta	6
3. Princípios colocados a consulta	6
3.1. Operador	7
3.1.1. Tipo de Operador.....	7
3.1.2. Cobertura da rede do operador a modelar	9
3.1.3. Escala mínima eficiente	10
3.1.4. Obtenção da escala mínima eficiente	12
3.2. Tecnologia	13
3.2.1. Desenho da rede	13
3.2.1.1. Rede de acesso a modelar	13
3.2.1.2. Rede core a modelar.....	14
3.2.1.3. Rede de transmissão a modelar.....	14
3.2.2. Demarcação das camadas de rede.....	15
3.2.3. Desenho dos nós da rede	15
3.3. Serviços disponibilizados	18
3.3.1. Serviços a modelar	19
3.3.2. Perfil de Tráfego da rede do operador a modelar.....	19
3.3.3. Custos retalhistas e grossistas.....	21
3.4. Implementação	21
3.4.1. Incremento relevante	21

3.4.2. Metodologia de depreciação de ativos	22
3.4.3. Horizonte temporal.....	23
3.4.4. Remuneração do custo de capital.....	24
4. Considerações finais	25
Anexo I: Lista de acrónimos e abreviaturas	26
Anexo II: Lista de outras entidades/organizações	27
Anexo III: Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model.....	28

1. Enquadramento

1.1. Os mercados grossistas de terminação de chamadas de voz redes telefónicas públicas individuais num local fixo – Obrigação de controlo de preços

Nos termos da Lei¹ das Comunicações Eletrónicas (LCE), compete ao ICP - Autoridade Nacional de Comunicações (ICP-ANACOM) definir e analisar os mercados relevantes², declarar as empresas com Poder de Mercado Significativo (PMS) e determinar as medidas adequadas às empresas que oferecem redes e serviços de comunicações eletrónicas³ em conformidade com os princípios do direito da concorrência.

O ICP-ANACOM aprovou em 08.07.2004 a definição e análise dos mercados grossistas de terminação de chamadas em redes telefónicas públicas individuais num local fixo, no âmbito do qual foram identificadas com PMS as empresas do Grupo Portugal Telecom (Grupo PT) e todos os restantes operadores de rede fixa que atuavam nos mercados em causa. A deliberação de 17.12.2004 aprovou as obrigações a impor nos referidos mercados, entre as quais constava a obrigação de controlo de preços.

Em 2013, o ICP-ANACOM iniciou uma nova análise dos mercados grossistas de terminação de chamadas em redes telefónicas públicas num local fixo, tendo aprovado um Sentido Provável de Decisão⁴ (SPD) em 01.03.2013 para colocação em consulta pública e audiência prévia dos interessados. Analisados os comentários recebidos, o ICP-ANACOM aprovou, em 12.07.2013, um relatório⁵ relativo ao referido SPD e adotou um projeto de decisão final que foi notificado à CE nos termos do n.º 1 do artigo 57.º da LCE.

A CE veio a pronunciar-se sobre o projeto de decisão em causa, em 12.08.2013, tendo suscitado sérias dúvidas quanto à sua compatibilidade com a legislação da UE e considerando que criava entraves ao mercado único, essencialmente por falta de imposição de uma obrigação de acesso para a interligação IP aos operadores com PMS. Na sequência dessa comunicação da CE, o projeto de decisão foi retirado, e o ICP-ANACOM veio a aprovar⁶ em 27.08.2013 medidas provisórias e urgentes relativamente a

¹ Lei n.º 5/2004, de 10 de Fevereiro

² Art.º 56º da Lei n.º 5/2004

³ Art.º 18º da Lei n.º 5/2004

⁴ <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1154725>

⁵ <http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=349926>

⁶ <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1171709>

esses mercados, entre as quais as relativas à obrigação de controlo de preços, nas quais se referia desde logo que era premente a necessidade de adotar preços de terminação fixados com base nos custos obtidos pela aplicação de modelos de custeio LRIC “puro”, já que a metodologia em causa é adequada à realidade nacional, atendendo nomeadamente a que na perspetiva da eficiência estática, implica a menor distorção sobre os preços de retalho e, na perspetiva da eficiência dinâmica, a que contribui para proporcionar melhores condições concorrenciais nos mercados retalhistas a jusante entre operadores com quotas de mercado diferentes, assim como para aumentar o bem-estar dos consumidores.

Adicionalmente, atendendo à complexidade inerente ao desenvolvimento deste modelo e o tempo necessário à sua implementação plena, considera-se apropriado o lançamento de uma consulta pública aberta quanto às opções metodológicas a adotar no desenvolvimento do referido modelo (anexo III) sem prejuízo da decisão final a aprovar quanto à análise do mercado relevante e da decisão específica a adotar sobre o modelo e o preço máximo de terminação a aplicar a partir de julho de 2014, precedidas de nova consulta pública já então sobre um sentido provável de decisão.

1.2. A Recomendação sobre o tratamento regulamentar das tarifas de terminação de chamadas nas redes fixas e móveis na UE

A necessidade de criar um quadro regulamentar comum para as redes e serviços de comunicações eletrónicas (Diretiva 2002/21/CE⁷, doravante Diretiva Quadro), que permita o desenvolvimento no mercado interno da União Europeia (UE) de práticas regulatórias coerentes, bem como a existência de diferenças significativas na regulação dos preços de terminação das chamadas vocais e as divergências existentes nos diversos Estados Membros da UE, no que respeita às medidas de controlo de preços, nomeadamente a variedade de mecanismos escolhidos e as diferentes práticas associadas à sua implementação, levaram à publicação da Recomendação⁸ da Comissão Europeia (CE) sobre o tratamento regulamentar das tarifas da terminação de chamadas em redes fixas e móveis na UE, emitida no quadro das competências que lhe estão cometidas nos termos do artigo 19º da referida Diretiva.

⁷ Alterada pelos Regulamentos (CE) n.º 717/2007, de 27/06/2007, e n.º 544/2009, de 18/06/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho e pela Diretiva 2009/140/CE, de 25/11/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho.

⁸ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:124:0067:0074:PT:PDF>

Esta Recomendação estabelece que os preços de terminação sejam fixados ao nível dos custos eficientes baseados na aplicação de um modelo “*bottom-up*” utilizando a metodologia de custeio *Long Run Incremental Cost* (LRIC) por forma a calcular os custos prospetivos incrementais de longo prazo de um operador que utilize a tecnologia mais eficiente disponível no horizonte temporal relevante.

A referida Recomendação visa harmonizar a aplicação dos princípios da contabilização de custos nos mercados de terminação, estabelecendo uma abordagem comum para a terminação de chamadas vocais em redes individuais de comunicações eletrónicas (fixas e móveis), que promova a eficiência e a concorrência sustentável, maximizando os benefícios para os consumidores em termos de preços e de ofertas de serviços.

Para efeitos do modelo LRIC a desenvolver, a Recomendação da CE considera que o serviço de terminação fornecido a terceiros é o incremento relevante para o apuramento do custo de terminação das chamadas vocais em redes fixas individuais.

As Autoridades Reguladoras nacionais (ARN) devem assim apurar a diferença entre os custos totais de longo prazo de um operador hipotético eficiente que preste a totalidade dos serviços considerados e os custos totais de longo prazo incorridos por um operador hipotético eficiente que preste a totalidade dos serviços considerados, com exceção do serviço de terminação de chamadas de voz a terceiros. Esta diferença traduz o custo incremental (ou “evitável”) associado à prestação do serviço de terminação de chamadas, que dividido pelo número de minutos de terminação resulta no valor do custo unitário. A aplicação da Recomendação da CE exclui do cálculo os custos comuns incorridos pelos operadores no âmbito das suas atividades, bem como qualquer outro tipo de incrementos que permita a recuperação de custos não relacionados com o tráfego de terminação.

Importa salientar que nos termos do n.º 2 do art.º 19º da Diretiva Quadro (e da LCE) os Estados Membros devem garantir que as ARN tenham na melhor conta (“*utmost account*”) as Recomendações da CE, visando um objetivo de harmonização a nível europeu e de desenvolvimento do mercado interno, objetivo esse a que os reguladores nacionais estão comprometidos. Seria assim necessário neste contexto justificar circunstanciadamente, perante a própria CE, o afastamento da Recomendação 2009/396/CE na base de razões atendíveis que, à partida, conforme se conclui no âmbito da análise dos mercados grossistas de terminação de chamadas de voz redes telefónicas públicas individuais num local fixo, não se identificam no caso português.

1.3. Modelo de custeio para o serviço grossista de terminação fixa

No âmbito da análise⁹ que suportou a deliberação de 27.8.2013, o ICP-ANACOM adiantou que se justificava manter uma obrigação de controlo de preços sobre todos os operadores com PMS nestes mercados.

Mais referiu que a supressão dessa obrigação resultaria numa maior incerteza relativamente aos preços grossistas do serviço de terminação, antecipando-se também que se iria assistir a um agravamento desses preços, com sérios riscos de ocorrência de preços anormalmente elevados, atenta a natureza monopolista da sua prestação e a ausência de quaisquer incentivos para a redução dos preços; situação que só pode ser contrariada eficazmente através de um controlo de preços suportado na orientação para os custos. O ICP-ANACOM considerou ainda que não havia razões para alterar a conclusão relativa à adequação da metodologia de custeio assente em LRIC, como forma de fixar os preços de terminação.

Adicionalmente, e também no âmbito da análise já referida, o ICP-ANACOM adiantou, no que respeita à escolha do modelo de custeio para estabelecer o preço de interligação, e em conformidade com o referido na Recomendação relativa às Terminações, que será apropriado que estes preços sejam fixados ao nível dos custos eficientes baseados na aplicação de um modelo *bottom-up* utilizando a metodologia de custeio LRIC, contribuindo, deste modo, para a redução dos preços da terminação de forma significativa e potenciando o desenvolvimento da concorrência nos mercados a jusante.

A este respeito recorda-se que no documento da análise de mercado aprovado a título de medidas provisórias e urgentes foi referido que *“em relação à opção por um modelo LRAIC “+” (o qual incorpora um conjunto de custos comuns a vários serviços) ou LRIC “puro” (que assenta nos custos evitáveis do serviço de terminação, excluindo quaisquer custos comuns), o ICP-ANACOM, na análise efetuada da adequabilidade da metodologia preconizada na referida Recomendação, e da sua compatibilidade com os objetivos do quadro regulamentar nacional e europeu, considera que a escolha do segundo é a mais adequada à realidade nacional por ser o modelo que fomenta de forma mais efetiva a concorrência nos mercados a jusante entre operadores com quotas de mercado diferentes, que mais contribui para o “level playing field” nesses mercados, que mais contribui para o aumento da contestabilidade do mercado, para o reforço da capacidade de investimento dos operadores e para o bem-estar dos consumidores em geral”*.

⁹ <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1154722>

Em qualquer caso, a escolha do modelo LRIC “puro”, para além de se caracterizar como uma prática adotada por outras ARN, também encontra sustentação na aplicação da Recomendação da CE, não se identificando razões objetivas nem circunstâncias específicas nacionais para uma aproximação distinta da que já é aplicada nas terminações das redes móveis.

Sem prejuízo das especificidades na aplicação do modelo, cujo desenvolvimento, como referido anteriormente, está a decorrer presentemente, e que implicará necessariamente uma consulta ao mercado sobre um SPD relativo à sua aprovação e à aplicação do resultado dele decorrente, à semelhança do efetuado com o modelo de custeio desenvolvido para os mercados móveis, o ICP-ANACOM entende à partida que o modelo LRIC “puro” é adequado como se disse no contexto da aplicação do princípio da orientação dos preços para os custos aplicável neste mercado.

Assim, o ICP-ANACOM conclui que a metodologia de custeio LRIC “puro” é a opção de custeio mais adequada para determinar os preços de terminação fixa em Portugal, sendo que, naturalmente, o desenvolvimento do modelo e dos respetivos parâmetros terão em consideração as especificidades nacionais e a informação solicitada aos operadores nacionais, sem prejuízo das preocupações de eficiência que serão naturalmente incorporadas no modelo, conforme decorre da aplicação da Recomendação da CE. Neste contexto, é de assinalar que são vários os reguladores europeus que já notificaram a CE sobre as obrigações de controlo de preços impostas nestes mercados e que já definiram preços baseados em LRIC “puro”.

Tendo em conta a obrigação de controlo de preços a que os operadores com PMS nos mercados grossistas de terminação de chamadas de voz em redes telefónicas públicas num local estão sujeitos e o contexto histórico aqui sumariado, o ICP-ANACOM lançou, em 09/10/2012, um concurso público com vista ao desenvolvimento e implementação de um modelo de custeio de terminação fixa, tendo esse projeto sido adjudicado à consultora Analysys Mason Limited (adiante designado por “consultor”) em 05/03/2013.

Decorrido este tempo, encontrando-se neste momento o consultor a desenvolver o referido modelo de custeio, para o qual tem contado com a disponibilidade dos operadores fixos (que se assinala) no fornecimento de informação relevante para o desenvolvimento do referido modelo, entendeu o ICP-ANACOM ser importante o lançamento de uma consulta sobre as opções metodológicas a serem incluídas no modelo a desenvolver. Para este efeito, o consultor elaborou um relatório “*Conceptual*

approach for the fixed BU-LRIC model' (ver anexo III) quanto aos princípios sobre os quais se deverá alicerçar a implementação do modelo de custeio de terminação fixa.

2. Objetivo da presente consulta

O ICP-ANACOM ao lançar a presente consulta pública pretende, sem prejuízo da decisão final a aprovar quanto à análise do mercado relevante e da decisão específica a adotar sobre o modelo de custeio de terminação fixa e sobre o preço máximo de terminação a aplicar, auscultar os diversos interessados sobre as opções metodológicas a incluir num modelo com as características gerais já descritas.

Com o intuito de conferir a esta consulta pública maior transparência e participação, durante o período de consulta o ICP-ANACOM irá promover a realização de um *workshop* contando com a presença do consultor, no qual se poderão esclarecer em maior detalhe de modo mais interativo e menos formal, com os diversos interessados, as questões ora colocadas a consulta.

3. Princípios colocados a consulta

O ICP-ANACOM entende que a adoção da Recomendação da CE implica o desenvolvimento de um modelo técnico/económico (*economic-engineering model*) que traduza os custos de prestação do serviço de terminação de chamadas em redes fixas por parte de um operador hipotético (por contraponto a uma série de modelos que tenha em conta as circunstâncias específicas de cada um dos operadores fixos com PMS no Mercado 3) e eficiente, ou seja, assente numa rede baseada na tecnologia mais eficiente disponível no período considerado pelo modelo, evitando custos de ineficiência legados. Consequentemente, opções metodológicas LRIC com aplicação de “*mark-ups*” adicionais (geralmente conhecidas por “LRIC+”), como as aplicadas por várias ARN no passado, não se consideram compatíveis com a Recomendação da CE.

Neste sentido, o ICP-ANACOM entende que o modelo de custeio de terminação fixo a desenvolver, assente numa metodologia de custos incrementais prospetivos de longo prazo, deverá ser consistente com a Recomendação da CE, ou seja, deverá passar pela adoção de uma metodologia “*bottom-up*” LRIC na variante designada por “LRIC puro”.

Considerando a crescente dinâmica tecnológica e comercial associada ao sector das comunicações eletrónicas, os princípios e o modelo de custeio de terminação fixa, cuja

implementação se encontra presentemente em curso, poderão no médio prazo, vir a ser alvo de atualização e, se necessário, revisão.

Os diferentes princípios a considerar no estabelecimento de um modelo de custeio de terminação fixa presentemente colocados a consulta podem ser agregados em quatro dimensões distintas, as quais estão relacionadas com:

- operador;
- tecnologia;
- serviços;
- implementação.

3.1. Operador

3.1.1. Tipo de Operador

A definição do tipo de operador a considerar no modelo de custeio de terminação fixa assume particular importância na determinação subsequente, quer da estrutura do modelo, quer dos parâmetros a utilizar.

Neste sentido, foram avaliados quatro opções quanto ao tipo de operador a considerar no modelo de custeio de terminação fixa, correspondendo resumidamente a:

- **Opção 1 – Operadores existentes no mercado:** O modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver considera as características particulares dos operadores fixos designados com PMS no mercado grossista de terminação fixa, simulando para cada um desses operadores o custo da prestação deste serviço;
- **Opção 2 – Operador “médio” existente no Mercado:** O modelo de custeio de terminação fixa considera as características particulares dos operadores fixos designados com PMS no mercado nacional de comunicações fixas com vista a modelar um operador representativo;
- **Opção 3 – Operador hipotético existente:** O operador modelado é definido com base em características semelhantes, ou derivadas, dos operadores reais existentes no mercado, exceto nos aspetos hipotéticos específicos, que são ajustados (por exemplo, a data de entrada). Assim, o modelo de custeio de terminação fixa considera um operador hipotético existente em 2013 caracterizado pelo desenvolvimento da infraestrutura de rede *core* baseada na tecnologia NGN/IP em 2009 (data em linha com os elementos conhecidos sobre a

implementação desse tipo de infraestrutura pelas redes nacionais), assente numa arquitetura de rede moderna e eficiente, iniciando a disponibilização de serviços aos clientes em 2010;

- **Opção 4 – Novo operador hipotético:** O modelo de custeio de terminação fixa considera um novo operador hipotético, caracterizado por entrar no mercado das comunicações fixas em 2013, assente numa arquitetura de rede baseada na tecnologia mais eficiente existente à data da sua entrada.

O documento “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*” (ver anexo III, capítulo 3.1) preparado pelo consultor apresenta com mais detalhe diversos aspetos considerados relevantes quanto ao tipo de operador a considerar no modelo de custeio de terminação fixa.

Tendo em conta as opções estudadas, o ICP-ANACOM considera que a **Opção 1 – Operadores existentes no mercado**, que tem subjacente o desenvolvimento de um modelo de custeio de terminação fixa, associado a cada um dos atuais operadores fixos com PMS no Mercado 3, os quais por inerência estariam influenciados por dados e decisões de investimento históricos, bem como eventuais ineficiências que possam existir, não é consistente com a Recomendação da CE que preconiza a modelização de um operador hipotético eficiente, pelo que esta opção foi liminarmente rejeitada para efeitos de desenvolvimento do modelo de custeio em curso.

Relativamente à **Opção 2 – Operador “médio” existente no mercado**, o ICP-ANACOM considera muito improvável que um operador “médio”, tendo por base os dados e as decisões históricas dos operadores fixos designados com PMS, fosse representativo de um operador hipotético eficiente, tal como preconizado pela Recomendação da CE, motivo pelo qual esta opção foi também desconsiderada no desenvolvimento do modelo em curso.

Quanto à **Opção 4 – Novo operador hipotético**, o ICP-ANACOM entende que esta opção não deverá ser adotada no modelo a desenvolver, na medida em que tem como pressuposto um operador hipotético que inicie desde logo a atividade com um volume de tráfego correspondente à escala mínima eficiente, pressuposto esse que se considera não possuir aderência à realidade inerente à entrada de um novo operador no mercado de comunicações fixas.

Relativamente à possibilidade de considerar um outro cenário em que o novo operador hipotético, entrando no mercado em 2013, fosse progressivamente adquirindo quota de

mercado até atingir a escala mínima eficiente, o ICP-ANACOM entende que este cenário não é o mais adequado à produção de resultados para os exercícios a partir de 2013, na medida em que o operador modelado apenas iria atingir o ponto estacionário alguns anos após 2013.

Tipo de operador

Tendo avaliado as opções mencionadas, o ICP-ANACOM entende que o modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver com vista a adotar a Recomendação da CE deve assentar na **Opção 3 - Operador hipotético existente**, a qual permite uma abordagem consistente com os operadores fixos designados com PMS em Portugal, possibilitando que as características da rede a modelar assentem primordialmente em critérios de eficiência e com base em tecnologia atual e disponível, comparativamente a critérios baseados em custos históricos e passíveis de integrar eventuais ineficiências.

Considerando que o modelo a desenvolver consubstancia necessariamente uma simplificação da realidade, o ICP-ANACOM entende que este deve preconizar um operador hipotético existente que inicie o desenvolvimento de uma rede *core*, com cobertura nacional, assente na tecnologia IP NGN, refletindo a tecnologia disponível em 2009 de modo a suportar o tráfego de voz e o aumento rápido do tráfego de dados.

Entende-se que esta abordagem representa razoavelmente bem a realidade dos operadores fixos designados com PMS.

Face ao referido, o operador modelado será um operador fixo baseado numa rede *core* nacional baseada em IP NGN, iniciada em 2009 e com o lançamento de serviços de voz em 2010. O projeto da rede *core* estará ligado a uma escolha específica da tecnologia de acesso. Considera-se que a rede *core* IP NGN irá estar operacional a longo prazo, pelo que a migração para outra tecnologia não será modelada.

3.1.2. Cobertura da rede do operador a modelar

A Recomendação da CE considera que o cálculo do custo de terminação de chamadas de voz em redes de comunicações fixas deve considerar uma segregação dos custos (fixos e variáveis) diretamente associados ao tráfego de terminação fixa, isto é, entre os custos que são decorrentes de um aumento do tráfego de terminação, e os restantes custos cuja variação não está dependente do aumento do tráfego de terminação fixa.

Face à questão sobre qual a cobertura apropriada a utilizar no modelo em construção, considera-se que a utilização da atual cobertura de rede fixa de âmbito nacional é uma escolha pragmática, atendendo a que historicamente a generalidade do território nacional tem beneficiado de serviços de comunicações eletrónicas, prestados sobre redes fixas, cuja ubiquidade é fomentada quer por via dos naturais incentivos comerciais, quer por via dos incentivos regulatórios em vigor. Releva-se também que nenhum operador em Portugal está limitado quanto à extensão da cobertura da sua rede, pelo que o ICP-ANACOM considera que modelar um operador hipotético com cobertura nacional é a opção que garante a melhor aderência à realidade nacional.

O documento “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*” (anexo III) preparado pela Analysys Mason detalha os aspetos considerados relevantes ao nível da definição da cobertura a considerar no modelo de custeio de terminação fixa.

Cobertura modelada

Neste sentido, o ICP-ANACOM entende que, para efeitos do modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver, a cobertura do operador hipotético existente a modelar deverá ter âmbito nacional.

3.1.3. Escala mínima eficiente

A Recomendação da CE no respeitante à quota de mercado não é tão taxativa para a modelização de redes fixas quanto o é para o caso das redes móveis em que a abordagem recomendada é fixar essa escala em 20 % de quota de mercado.

Um dos parâmetros que contribui para o custo de terminação do operador modelado é a sua quota de mercado, razão pela qual é importante determinar a evolução dessa quota de mercado e o período em que esta evolução ocorre. A escolha de como a quota de mercado do operador evolui ao longo do tempo terá necessariamente influência nos resultados produzidos pelo modelo.

À partida, identificam-se três possíveis alternativas na escolha da escala mínima eficiente:

- **Opção 1:** quota de mercado de $1/n$ para todos os serviços de retalho e grossistas em Portugal, onde n é igual ao número de redes fixas operadas no mercado português;

- **Opção 2:** quota de mercado $1/n$ por geotipo¹⁰, onde na definição do valor de “n” se tem em conta a diversidade de redes com penetração significativa a atuar em cada um dos geotipos;
- **Opção 3:** tomar a escala do operador incumbente como uma aproximação à escala do operador modelado.

Na Opção 2, a utilização do conceito de geotipo pretende agrupar concelhos com características similares com o propósito de simplificar a modelação do operador hipotético existente e dessa forma tornar o modelo mais ágil.

Tendo em conta as opções estudadas, o ICP-ANACOM considera que a Opção 1 não é representativa do estado atual de desenvolvimento do mercado de comunicações, dado que a grande maioria dos operadores de redes fixas nacionais não optou, até ao momento, por estar fisicamente presente na totalidade do território nacional. Nesse sentido, uma quota de mercado de $1/n$, onde “n” representa o número de redes fixas operadas no mercado português, modelaria um cenário onde o número de operadores a atuar seria uniforme em todo o território nacional, situação que se entende não corresponder à realidade observável.

Relativamente à Opção 3, o ICP-ANACOM considera que ao tomar-se a escala do operador incumbente, como uma aproximação à escala do operador modelado, incorria-se no erro de estar-se a aproximar o modelo a este operador específico, o que não é de todo o objetivo do modelo em causa. Ademais tal não seria representativo da realidade atual, uma vez que consideraria que a quota de mercado do operador modelado fosse uniforme em todo o território, não modelando os diferentes níveis de concorrência existentes em diferentes zonas do país.

¹⁰ A utilização de geotipos permite que cada região (concelho), com características semelhantes, seja categorizada como parte de um geotipo. Tal permite considerar diferentes graus de carga da rede e de concorrência de acordo com os diferentes geotipos modelados. Por exemplo, em Lisboa e Porto o tráfego e o número de assinantes por central é muito maior do que em áreas rurais, pelo que o número médio de DSLAM e OLTs por nó é maior neste tipo de geotipo do que em outros geotipos. Para o modelo em causa, a classificação dos concelhos, ou seja, os geotipos a definir no modelo, será baseada nos seguintes critérios: Geotipo 1: Grande Lisboa e Porto; Geotipo 2: Concelhos com uma ou mais rede fixa e um ou mais operador de cabo; Geotipo 3: Concelhos com um ou mais operador fixo e sem operador de cabo; Geotipo 4: Concelhos localizados nas Ilhas.

Escala mínima eficiente

Tendo em consideração as características do mercado nacional de comunicações fixas, o ICP-ANACOM considera, para efeitos do modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver, ser preferível a escolha da Opção 2 - quota de mercado $1/n^{11}$ por geotipo, onde na definição do valor de “n” se tem em conta a diversidade de operadores e redes a atuar em cada um dos geotipos.

Nesse sentido e não se esquecendo que se trata de modelar um operador hipotético, o ICP-ANACOM submete para discussão as seguintes quotas de mercado (ver capítulo 3.3 do anexo III):

- uma quota de mercado 33% (n=3) para a Grande Lisboa e o Grande do Porto;
- no território de Portugal continental, onde as redes de cabo estão presentes, uma quota de mercado de 50%;
- nas restantes zonas de Portugal continental, onde as redes de cabo não estão presentes, uma quota de mercado de 100% (n=1) em 2013, com esta a diminuir a longo prazo até aos 50 % (n=2). Esta diminuição deve-se à disponibilização de ofertas grossistas em boa parte destas zonas por parte das entidades a que foram adjudicadas as redes de nova geração rurais e ao esperado subsequente aumento da concorrência;
- nas regiões autónomas, uma quota de mercado de 50% (n=2).

Salienta-se que esta opção permitirá de alguma forma modelar regiões caracterizadas por níveis de intensidade concorrencial diferenciados e, não sendo esta a opção seguida na larga maioria dos modelos LRIC recentemente desenvolvidos, não é de todo uma opção sem paralelo, como atesta o caso do modelo recentemente desenvolvido pelo regulador francês.

3.1.4. Obtenção da escala mínima eficiente

Associado à escala mínima eficiente do operador hipotético está o horizonte temporal necessário para que este operador consiga atingir essa escala (ver **capítulo 3.1.3 - Escala mínima eficiente**).

O horizonte temporal necessário para obter a escala mínima eficiente está diretamente

¹¹ n=1 → quota de mercado (QM) =100%; n=2 → QM =50%; n=3 → QM =33,3%.

relacionado com o tipo de operador a considerar (ver **capítulo 3.1.1 - Tipo de Operador**), razão pela qual se considera que a opção por um operador já existente implicará sempre um período durante o qual a quota de mercado do operador aumenta progressivamente até atingir a quota de mercado considerada como escala mínima eficiente. Neste âmbito, considera-se que a escolha variável, para efeitos do modelo a desenvolver de um operador hipotético existente (correspondente à **Opção 3** relativamente ao **Tipo de operador**), deverá corresponder a um prazo de cerca de 4 anos, ao longo do qual a quota de mercado do operador aumente progressivamente até que a escala mínima eficiente seja atingida.

3.2. Tecnologia

Em consonância com a Recomendação da CE, o ICP-ANACOM entende que o modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver deverá, tanto quanto possível, ser baseado nas tecnologias eficientes disponíveis no horizonte temporal considerado, sugerindo-se que a rede de acesso resulte de uma combinação de tecnologia baseada em cobre e fibra, devendo a rede “core” ser baseada em redes NGN.

3.2.1. Desenho da rede

3.2.1.1. Rede de acesso a modelar

De acordo com a Recomendação, o ponto de demarcação entre os custos que devem ser associados ao tráfego e os não associados ao tráfego é tipicamente o primeiro ponto de concentração do tráfego. Ainda segundo a Recomendação, “*numa rede telefónica pública comutada, esse ponto situar-se-á normalmente a montante do cartão de linhas do concentrador (remoto). O equivalente numa RPG de banda larga é o cartão de linhas do DSLAM/MSAN¹².*”

Nesse sentido, como o objetivo do modelo BU-LRIC é determinar os custos incrementais de longo prazo dos serviços de terminação de voz fixa, é desnecessário modelar a própria rede de acesso do operador, já que o impacto desta no valor da terminação fixa será nulo. Contudo, como referido no ponto 3.1.1, o projeto da rede core estará ligado a uma escolha específica da tecnologia de acesso, pelo que esta deverá ser considerada

¹² *Digital Subscriber Line Access Multiplexer/Multi-Service Access Node.*

na medida em que vai definir a tecnologia a ser considerada no primeiro ponto de agregação da rede.

Rede de acesso a modelar

A rede de acesso considerada para efeitos da contabilização do tráfego e do tipo de equipamentos no primeiro ponto de concentração do tráfego é baseada em tecnologia de cobre e fibra, sendo considerada a migração das redes de cobre para redes de nova geração em consonância com as atuais expectativas de evolução a médio e longo prazo.

3.2.1.2. Rede core a modelar

A Recomendação considera que “o modelo de cálculo dos custos deve basear-se nas escolhas tecnológicas eficientes disponíveis no período de tempo considerado pelo modelo, na medida em que possam ser identificadas. Assim, um modelo ascendente elaborado hoje poderá, em princípio, assumir que o núcleo das redes fixas é uma rede de nova geração (RPG)”.

Rede core a modelar

De forma a ir ao encontro da Recomendação, será modelada uma arquitetura de rede core baseada em IP BAP¹³ NGN, garantindo-se simultaneamente a interligação por *Time Division Multiplexing* (TDM) e *Internet Protocol* (IP) com outras redes.

3.2.1.3. Rede de transmissão a modelar

A rede de transmissão da rede a modelar poderia ser à partida realizada através de um conjunto de tecnologias alternativas¹⁴, sendo que a solução IP/MPLS¹⁵ é considerada como sendo a tecnologia atual mais evoluída, apresentando-se como a melhor solução para redes core NGN-IP. No entanto, por forma a garantir que o operador modelado mantenha aderência à realidade nacional e dado o estado atual de transição das redes em Portugal, considera-se oportuno considerar igualmente a existência de SDH¹⁶ em algumas partes da rede que ainda não tenham evoluído para a solução IP/MPLS sobre Ethernet.

¹³ *Broadband Access Point*

¹⁴ Por exemplo, NG-SDH; Ethernet/WDM; ATM sobre SDH, Micro-ondas STM de ponto a ponto, IP/MPLS sobre SDH e IP/MPLS sobre a Ethernet nativa.

¹⁵ *Internet Protocol/Multi-Protocol Label Switching*

¹⁶ *Synchronous Digital Hierarchy*

Rede de transmissão a modelar

O ICP-ANACOM considera que o modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver, não obstante procurar repercutir a realidade nacional, terá necessariamente de refletir as opções que um operador hipotético eficiente teria adotado nos últimos anos tendo em vista o desenvolvimento de uma rede baseada em tecnologia atual e eficiente, pelo que se considera modelar uma rede de transmissão IP/MPLS sobre *Ethernet*¹⁷ considerando também IP/MPLS sobre SDH dado que é uma tecnologia ainda em utilização pelos operadores presentes no mercado português. Deste modo o modelo permitirá modular uma rede que opere com as duas tecnologias, permitindo considerar diferentes percentagens de utilização para cada uma delas, por forma a aproximar-se da realidade observável e expectável.

3.2.2. Demarcação das camadas de rede

A Recomendação refere que por defeito, o ponto de demarcação entre os custos associados ao tráfego e os não associados ao tráfego é tipicamente o primeiro ponto de concentração do tráfego. Numa rede telefónica pública comutada, esse ponto situar-se-á normalmente a montante do cartão de linha do DSLAM/MSAN¹⁸ localizado nos concentradores (remotos), enquanto no caso de uma rede NGA/GPON estará a montante do cartão de linha OLT¹⁹.

Demarcação das camadas de rede

O ICP-ANACOM considera que ponto de demarcação entre os custos relacionados com o tráfego e os custos relacionados com o acesso coincide com o primeiro ponto de concentração do tráfego (figura 4.2 da página 19 do Anexo III “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*”)

3.2.3. Desenho dos nós da rede

A modelação de uma rede hipotética de comunicações fixa eficiente envolve a identificação do tipo de equipamentos a instalar, bem como a sua quantidade e

¹⁷ Tipo de rede local (LAN). Também designa o tipo de cabo e o modo de acesso.

¹⁸ *Digital Subscriber Line Access Multiplexer/Multi-Service Access Node.*

¹⁹ *Optical Line Terminal*

localização a qual, para efeitos do modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver, deve atender à metodologia expressa na Recomendação da CE, que advoga a adoção de uma metodologia *bottom-up* baseada em custos incrementais e prospetivos de longo prazo.

As redes de comunicações eletrónicas caracterizam-se por serem sistemas complexos que vão sendo desenvolvidos pelos operadores ao longo do tempo, de forma incremental, sempre que se revele a necessidade da sua adaptação face a eventuais alterações da procura, razão pela qual dificilmente se poderá considerar que as redes atuais se encontram perfeitamente otimizadas.

O desenho de uma rede depende, entre outras coisas, das especificidades do terreno, pelo que nem sempre a localização dos seus elementos é a ideal do ponto de vista teórico. No entanto, considerando que um modelo é uma simplificação da realidade e pretendendo-se que o modelo de custeio de terminação fixa seja, tanto quanto possível, representativo da realidade nacional, a quantificação e qualificação dos diferentes componentes de rede será efetuada por referência à melhor informação disponível sobre as redes fixas nacionais, podendo as mesmas serem objeto de otimização com vista a garantir o necessário equilíbrio entre a procura de eficiência que, à partida, caracterizará um novo entrante e as especificidades e condicionantes nacionais, de algum modo refletidas nas atuais redes fixas. À partida, identificaram-se as opções metodológicas abaixo apresentadas, como passíveis de serem consideradas para efeitos de desenho dos nós da rede. A este respeito ver o documento em anexo III (pág. 20).

Opção 1 - Rede atualmente instalada

A conceção da rede do operador hipotético a modelar, baseada nesta abordagem, consiste em modelar a rede considerando a dimensão e estrutura de um operador fixo real, sem qualquer tipo de ajustamento no que respeita a aspetos relacionados com o número, localização ou o desempenho dos nós da rede.

Opção 2 – Metodologia *scorched node*

Para efeitos da conceção da rede a modelar, a metodologia *scorched node* assume a quantidade e a localização física dos diferentes componentes de rede existentes, deixando em aberto as decisões quanto à tecnologia (equipamentos a utilizar em cada uma das localizações e as ligações entre si) no sentido de implementar uma rede otimizada.

Opção 3 – Metodologia *scorched node* modificada

A metodologia *scorched node* modificada tem como base a metodologia *scorched node*, a qual é ajustada, apresentando a mesma topologia de rede existente mas eliminando ineficiências existentes, permitindo a simplificação da hierarquia de comutação, ou alterando a sua funcionalidade e a dos nós da rede.

Opção 4 – Metodologia *scorched earth*

A metodologia *scorched earth* determina a configuração de uma rede ideal hipotética estabelecida de raiz com capacidade para a prestação de todos os serviços disponibilizados pelo operador a modelar, assumindo que todos os componentes da rede são variáveis a considerar, isto é, sem constrangimentos relativos à sua configuração ou localização.

O ICP-ANACOM considera que a **Opção 1 – Rede atualmente instalada** deve ser excluída na medida em que não é plausível que a modelização de um operador hipotético eficiente de comunicações fixas, no âmbito do modelo de custeio de terminação fixa a desenvolver, resultasse numa topologia de rede idêntica, quer a qualquer uma das redes dos operadores fixos designados com PMS, quer a uma rede equivalente à “média” das redes existentes.

Relativamente à **Opção 2 – Metodologia *scorched node***, o ICP-ANACOM considera também que esta opção deve ser excluída, nomeadamente porque esta metodologia muito dificilmente poderia resultar numa configuração de rede otimizada, dado que se baseia na quantidade e na localização dos equipamentos de redes já existentes, os quais têm inerente um legado histórico.

Uma opção mais adequada, passará por, partindo da metodologia *scorched node*, possibilitar algumas alterações, como a simplificação da hierarquia de comutação e alteração das funcionalidades dos nós, com vista ao aumento de eficiência da rede e, finalmente, reconciliar os resultados obtidos com os elementos fornecidos pelos operadores fixos designados com PMS (**Opção 3 - Metodologia *scorched node* modificada**).

Esta **Opção 3** equilibra a necessidade de incutir parâmetros de eficiência no modelo em desenvolvimento e a preocupação de garantir que o modelo mantém, tanto quanto possível, a aderência à realidade nacional.

A **Opção 4 - Metodologia *scorched earth***, frequentemente reconhecida em abstrato como a opção que melhor incorpora a noção de eficiência no desenvolvimento deste tipo de modelos é no entanto uma abordagem mais conceptual e teórica, caracterizada por níveis de complexidade elevados no dimensionamento da rede. Neste sentido, por força das suas características, esta aproximação é também a que mais se afasta da realidade, justamente por não considerar diversas condicionantes práticas ao desenvolvimento das redes, como por exemplo: i) condicionantes relacionadas com a dificuldade do trajeto das condutas; ii) dispersão dos aglomerados populacionais; iii) condicionamentos de natureza arquitetónica; e, iv) coexistência de equipamentos de outros operadores na mesma localização com eventual partilha de infraestruturas. Adicionalmente, esta abordagem caracteriza-se por grandes exigências em termos de informação necessária, a qual poderia eventualmente não se encontrar disponível em tempo útil.

Desenho dos nós da rede

Tendo ponderado as opções acima elencadas, o ICP-ANACOM entende que a abordagem descrita na **Opção 3 – Metodologia *scorched node modificada***, é, tal como adotado no caso do modelo de terminação móvel, a abordagem metodológica que melhor equilibra a necessidade de incutir preocupações de eficiência no modelo a desenvolver e não introduzir excessiva complexidade no desenvolvimento prático do modelo. Adicionalmente, esta metodologia permitirá manter, tanto quanto possível, a aderência à realidade nacional, tendo em consideração diversas restrições dos operadores fixos no desenvolvimento das suas redes, como as acima referidas.

3.3. Serviços disponibilizados

Esta seção aborda os aspetos conceptuais relacionados com os serviços a incluir no modelo de custeio. Está estruturada da seguinte forma:

- serviços a modelar;
- perfil de tráfego da rede do operador a modelar;
- custos retalhistas e grossistas.

3.3.1. Serviços a modelar

A definição da gama de serviços a considerar no modelo a desenvolver está diretamente relacionada com o modo como o modelo em causa determinará o custo incremental da prestação do serviço de terminação de chamadas.

A Recomendação da CE refere que o apuramento do custo do serviço de terminação fixo deve ser efetuado de forma incremental, traduzido pela diferença entre os custos totais a longo prazo de um operador eficiente que fornece toda a sua gama de serviços e os custos totais a longo prazo desse operador caso não forneça o serviço de terminação de chamadas.

Serviços a modelar

Neste contexto, o ICP-ANACOM entende que a gama de serviços do operador hipotético a modelar deverá compreender, necessariamente, todos os serviços atualmente disponibilizados pelos operadores fixos designados com PMS.

3.3.2. Perfil de Tráfego da rede do operador a modelar

O volume de tráfego dos serviços a modelar assume particular importância no desenvolvimento do modelo, influenciando decisivamente o dimensionamento da rede modelada e, conseqüentemente, os custos unitários dos serviços, sendo por isso um fator importante na repartição dos custos da rede modelada.

A estimativa do volume de tráfego global terá como base a evolução efetiva registada nas comunicações fixas, estimando-se uma taxa de crescimento por forma a obter a sua evolução futura, sendo o tráfego de terminação de chamadas em redes fixas do operador modelado uma proporção do volume global.

O documento "*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*" (pág. 25 do anexo III) apresenta os principais pressupostos considerados na determinação do volume de tráfego a incluir no modelo a desenvolver.

Perfil de Tráfego

O ICP-ANACOM entende assim, com base na informação coligida pelo consultor e sua proposta, que o volume de tráfego global e, conseqüentemente, o tráfego do operador hipotético, a considerar para efeitos do modelo deverá ser estimado tendo em consideração os atuais volumes médios e perfis de tráfego.

Para o efeito, propõe-se a utilização das seguintes estimativas de tráfego para o período a partir de 2012, considerando para o efeito clientes subscritores de NGA e de DSL. Após 2025 assume-se que o consumo de tráfego estabiliza. Nesta fase apenas se coloca a consulta alguns elementos considerados determinantes para o desenho global da rede do operador a modelar. Em qualquer caso, para efeitos do presente modelo, importa salientar que o tráfego dos restantes serviços modelados será necessariamente incorporado no desenho e modelação do operador hipotético, sendo que os valores em causa poderão ser também objeto de discussão aquando da respetiva consulta pública subordinada ao modelo que entretanto for desenvolvido.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tráfego de voz por subscritor (milhares de minutos/subs)	2,00	1,98	1,95	1,93	1,91	1,89	1,87
Canais fixos de voz	4.557.974	4.539.044	4.522.894	4.504.972	4.490.721	4.478.884	4.444.115
Tráfego total de originação (milhares de minutos)	9.136.707	8.976.848	8.831.263	8.690.376	8.564.131	8.449.419	8.298.299
Tráfego de terminação grossista (milhares de minutos)	5.373.215	6.154.270	6.180.892	6.201.530	6.264.108	6.284.346	6.283.267

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo por subscritor de banda larga DSL (GB/subs)	302,5	361,5	424,5	491,8	563,8	640,8	723,1
Consumo de subscritor de banda larga NGA (GB/subs.)	559,6	668,7	785,3	909,9	1.043,1	1.185,5	1.337,7
Número de subscritores de banda larga DSL	1.309.393	1.256.451	1.255.141	1.251.407	1.246.025	1.240.108	1.230.415
Número de subscritores de banda larga NGA	1.007.489	1.195.214	1.315.954	1.433.022	1.546.159	1.655.781	1.756.458
Tráfego total de banda larga fixa (TB)	937.447	1.224.034	1.529.477	1.874.418	2.261.113	2.692.975	3.163.402

3.3.3. Custos retalhistas e grossistas

A Recomendação da CE refere que o apuramento do custo do serviço de terminação fixa deve ser efetuado de forma incremental, traduzido pela diferença entre os custos totais a longo prazo de um operador que fornece toda a sua gama de serviços e os custos totais a longo prazo desse operador caso não preste o serviço de terminação de chamadas de voz.

Neste contexto, o ICP-ANACOM entende que todos os custos suportados com atividades retalhistas terão necessariamente de ser excluídos da formação dos custos de terminação fixa.

3.4. Implementação

Nesta seção, discutir-se-ão os aspetos conceptuais relacionados com a implementação de serviços no modelo de custo. Está estruturada da seguinte forma:

- incremento relevante;
- metodologia de depreciação de ativos;
- horizonte temporal;
- remuneração do custo de capital.

3.4.1. Incremento relevante

As ARN ao imporem o controlo dos preços e obrigações de contabilidade de custos, em conformidade com o artigo 13.º da Diretiva 2002/19/CE, aos operadores designados como tendo PMS nos mercados da terminação de chamadas vocais a nível grossista em cada rede telefónica pública, devem fixar as tarifas de terminação baseadas nos custos suportados por um operador eficiente. Nesse sentido e de acordo com a Recomendação da CE, a avaliação dos custos de um operador eficiente deve basear-se nos custos correntes socorrendo-se de uma abordagem de modelização ascendente (“*bottom-up*”) que utilize os custos adicionais de longo prazo (LRIC) como metodologia pertinente de cálculo dos custos.

Incremento relevante

Neste contexto, o ICP-ANACOM entende que o modelo a desenvolver deve seguir a Recomendação da CE relativamente ao incremento a utilizar, ou seja, apurando os

custos evitáveis do serviço grossista de terminação fixa de chamadas. Desta forma, apenas devem ser considerados os custos sensíveis ao tráfego de terminação expurgando-se do seu cálculo quaisquer custos não sensíveis ao tráfego de terminação (ver também capítulo 6 do documento do anexo III “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*”).

3.4.2. Metodologia de depreciação de ativos

A depreciação de ativos está associada a uma reserva financeira constituída para fazer face à perda de valor dos bens imobilizados, que se depreciam com o tempo, com o objetivo de os substituir no final da sua vida útil estimada.

Analisada esta questão, o ICP-ANACOM considera à partida que a escolha da metodologia de depreciação de ativos deverá recair numa das seguintes opções:

- **Opção 1** - depreciação baseada nos valores históricos dos ativos registados na contabilidade (*Historical Cost Accounting – HCA - depreciation*);
- **Opção 2** - depreciação baseada no custo atual dos ativos existentes (*Current Cost Accounting – CCA – depreciation*);
- **Opção 3** - depreciação baseada em anuidades inclinadas (*Tilted Annuities*);
- **Opção 4** - depreciação económica.

A Recomendação da CE considera que o método de depreciação a adotar deve refletir o valor económico dos ativos, privilegiando a depreciação económica como critério de depreciação de ativos a utilizar. Apesar da Recomendação da CE possibilitar outros métodos de depreciação, como sejam “*a amortização linear, as anuidades e as anuidades decrescentes*”, estes só devem ser adotados na medida em que se aproximem dos resultados que seriam obtidos se fosse adotado o método da depreciação económica.

O ICP-ANACOM considera que, para efeitos do modelo a desenvolver, a **Opção 1** deve ser excluída na medida em que seria incompatível com a modelação de um operador hipotético e como tal, afastando-se da abordagem recomendada pela CE.

Relativamente à **Opção 2**, o ICP-ANACOM considera que esta também não deverá ser adotada, na medida em que, apesar de considerar o custo atual dos ativos equivalentes de substituição (*Modern Equivalent Assets - MEA*), não tem em linha de conta outros

fatores como a evolução do custo dos MEA, a evolução do tráfego na rede instalada e a vida útil dos ativos existentes.

Apesar de a **Opção 3** poder não divergir significativamente do critério da depreciação económica (**Opção 4**), não permite que a recuperação de custos se faça em função da evolução do tráfego na rede instalada. Nesta conformidade, o ICP-ANACOM entende que a **Opção 4** será a metodologia de depreciação de ativos que melhor refletirá o valor económico dos ativos no modelo a desenvolver, tal como advoga a Recomendação da CE e se determinou no caso das terminações móveis.

O documento do anexo III “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*” (no seu anexo A - págs. A-1 a A-2) apresenta alguns detalhes quanto à implementação da depreciação económica como metodologia de depreciação de ativos.

Metodologia de depreciação de ativos

O ICP-ANACOM entende que a depreciação dos ativos do operador hipotético a considerar no modelo a desenvolver deverá ser baseada na depreciação económica (**Opção 4**), por ser a que melhor reflete o valor económico dos ativos modelados, tal como advogado na Recomendação da CE.

3.4.3. Horizonte temporal

O horizonte temporal do modelo a desenvolver assume uma particular importância, na medida em que este deve permitir a recuperação dos custos eficientes associados à prestação do serviço de terminação de chamadas em redes fixas, o que apenas se torna possível através da utilização de séries temporais longas.

Considerando-se a vida útil de alguns ativos, como sejam as condutas e edifícios, caracterizados por períodos extensos, entende-se que é necessário modelar a rede do operador hipotético por um período temporal com pelo menos a mesma extensão, permitindo no mínimo que o ativo de maior duração possa ter um período de vida útil completo, tornando assim negligenciáveis eventuais valores residuais dos ativos que possam existir no fim da vida útil modelada.

Horizonte temporal

O ICP-ANACOM entende assim que o horizonte temporal a considerar para efeitos do

modelo a desenvolver deverá ser de 45 anos, permitindo deste modo abarcar os ativos com vida útil mais longa.

3.4.4. Remuneração do custo de capital

A LCE prevê que a imposição pela ARN de obrigações aos operadores identificados como detendo PMS, nomeadamente a obrigação de orientação dos preços para os custos e de adoção de sistemas de contabilização de custos, deve ter em consideração o investimento realizado pelo operador, permitindo-lhe uma taxa razoável de rendibilidade sobre o capital investido, tendo em conta os riscos a ele associados²⁰.

O conceito de “custo de capital” é normalmente associado ao retorno que um determinado investimento deve proporcionar, tendo em conta o risco de negócio.

Entende-se assim que o modelo a desenvolver deverá contemplar uma remuneração adequada e razoável dos investimentos que seriam efetuados pelo operador hipotético eficiente atendendo aos riscos a este associados e capaz de estimular os investimentos necessários à adequada prestação dos serviços.

Neste contexto, o modelo a desenvolver deverá incorporar uma taxa de custo de capital, a qual será determinada com recurso à metodologia do *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), uma vez que esta é teórica e tecnicamente reconhecida como apta a alcançar os objetivos acima elencados.

A este propósito, desde 2009, o ICP-ANACOM tem estudado o tema do custo de capital a aplicar às comunicações fixas para efeitos regulatórios, pelo que se julga coerente que o modelo em questão adote uma abordagem similar, em matéria de custo de capital, às decisões emitidas sobre o custo de capital da PTC, salvaguardando em todo o caso as adaptações que se vierem a revelar necessárias, nomeadamente no que se prende com a necessária estimativa de parâmetros de (muito) longo prazo para os parâmetros envolvidos no cálculo do custo de capital.

O documento “*Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model*” (págs. 31 e 32 do anexo III) descreve a abordagem a seguir no âmbito da definição do custo de capital.

²⁰ N.ºs 1 e 2 do art.º 74º da Lei n.º 5/2004, de 10 de Fevereiro

Remuneração do custo de capital

O ICP-ANACOM entende que o modelo a desenvolver, deverá ter em consideração uma remuneração adequada dos investimentos que o operador hipotético teria de realizar com vista à prestação do serviço de terminação de chamadas na rede fixa, tendo em conta os riscos de negócio a este associado.

Assim, o cálculo do custo de capital para efeitos do modelo a desenvolver deve assentar na adaptação da metodologia aplicada à PTC no negócio das comunicações fixas, atendendo nomeadamente às semelhanças/diferenças entre as redes fixas da PTC e do operador que vier a ser modelado. Adicionalmente, considera-se que o WACC deverá ser determinado numa base “*pre-tax*” e apurado em termos reais por forma a eliminar a necessidade de fazer estimativas de longo prazo sobre os valores da inflação.

4. Considerações finais

Considerando os elementos acima elencados e o sentido das opções que o ICP-ANACOM se propõe incorporar no modelo a desenvolver, o Conselho de Administração do ICP-ANACOM deliberou conceder às entidades interessadas, ao abrigo do art.º 8º da LCE, um prazo de 20 dias para que se pronunciem quanto às principais opções metodológicas do modelo de custeio de terminação fixa constantes neste documento, enviando os seus contributos sobre os diversos aspetos nele abordados e outros que considerem relevantes no contexto desta consulta.

Neste sentido, devem as entidades interessadas remeter as suas respostas, preferencialmente em formato eletrónico para o endereço de correio eletrónico: consulta.ftr@anacom.pt, até ao final do prazo estabelecido, as quais devem incluir toda a informação considerada relevante tendo em vista a sua adequada fundamentação, bem como indicar, de forma clara e fundamentada, a informação considerada confidencial, remetendo igualmente, neste caso uma versão não confidencial, passível de publicação no processo relativo à presente consulta. Na ausência desta indicação, o ICP-ANACOM tratará os contributos recebidos como não sendo confidenciais para efeitos de publicação. O ICP-ANACOM preparará e publicará um relatório de consulta, o qual conterá a sua apreciação relativamente aos contributos recebidos.

Anexo I: Lista de acrónimos e abreviaturas

ARN	Autoridade Reguladora Nacional
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BAP	Broadband Access Point
BU-LRIC	Bottom Up Long Run Incremental Costs
CCA	Contabilidade ao Custo Atual (Current Cost Accounting)
CE	Comissão Europeia
DSLAM/MSAN	Digital Subscriber Line Access Multiplexer/Multi-Service Access Node
FL-LRIC/LRIC	Custos prospetivos incrementais de longo prazo (Long Run Incremental Costs)
GPON	Gigabit Passive Optical Network
HCA	Contabilidade ao custo histórico (Historical Cost Accounting)
IP	Internet Protocol
IP NGN	IP Next Generation Network
IP/MPLS	Internet Protocol/Multi-Protocol Label Switching
LAN	local area network
LCE	Lei das Comunicações Eletrónicas
LRAIC	Long-Run Average Incremental Cost
MEA	Modern Equivalent Assets
NGA	Rede de acesso de nova geração
NGN	Redes de nova geração (New Generation Networks)
NG-SDH	Next Generation SDH
OLT	Optical Line Terminal
OPS	Operadores e Prestadores de Serviço
PI	Ponto de Interligação
PMS	Poder de Mercado Significativo
PV	Present value
RPG	Rede de Próxima Geração
SCA	Sistema de Contabilidade Analítica
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SIM	Subscriber Identity Module
SPD	Sentido Provável de Decisão
STM	Synchronous Transport Mode
TDD	Time Division Duplex
TDM	Time Division Multiplexing
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WACC	Weighted Average Cost of Capital
WDM	Wavelength-division multiplexing

Anexo II: Lista de outras entidades/organizações

Analysys Mason	Analysys Mason Limited
CE	Comissão Europeia
ERG	<i>European Regulators Group (actual BEREC - Body of European Regulators for Electronic Communications)</i>
ICP-ANACOM	ICP – Autoridade Nacional de Comunicações
UE	União Europeia

Anexo III: Conceptual approach for the fixed BU-LRIC model

**Report for discussion for ICP –
Autoridade Nacional de
Comunicações (ICP-ANACOM)**

**Conceptual approach for
the fixed BU-LRIC model**

20 November 2013

Ref: 36394-205

Contents

1	Introduction	1
2	Principles of long-run incremental costing	4
2.1	Competitiveness and contestability	4
2.2	Long-run costs	4
2.3	Incremental costs	5
2.4	Efficiently incurred costs	6
2.5	Costs of supply using modern technology	6
3	Operator issues	8
3.1	Type of operator	8
3.2	Network footprint of operator	11
3.3	Efficient scale of operator	13
4	Technology issues	15
4.1	Network design	15
4.2	Demarcation of network layers	18
4.3	Network nodes	20
5	Service issues	22
5.1	Service set	22
5.2	Traffic volumes	25
5.3	Wholesale or retail costs	26
6	Implementation issues	27
6.1	Choice of increment	27
6.2	Depreciation method	29
6.3	WACC	31
Annex A	Implementation of the economic depreciation	
Annex B	List of fixed core NGN assets	
Annex C	Glossary of acronyms	

Copyright © 2013. Analysys Mason Limited has produced the information contained herein for ICP-ANACOM. The ownership, use and disclosure of this information are subject to the Commercial Terms contained in the contract between Analysys Mason Limited and ICP-ANACOM.

Analysys Mason Limited Sucursal en España
José Abascal 44 4º
28003 Madrid
Spain
Tel: +34 91 399 5016
Fax: +34 91 451 8071
madrid@analysysmason.com
www.analysysmason.com

Registered in England: Analysys Mason Limited
Bush House, North West Wing
Aldwych
London WC2B 4PJ
UK
No. 5177472, C.I.F. W0066133J

1 Introduction

ICP – Autoridade Nacional de Comunicações (‘ICP-ANACOM’) has commissioned Analysys Mason Limited (‘Analysys Mason’) to develop a bottom-up long-run incremental cost (BU-LRIC) model for the purpose of understanding the costs of fixed voice termination services in Portugal. This wholesale service falls under the designation of Market 3 of the European Commission (‘the EC’) Recommendation on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to *ex ante* regulation.¹

The BU-LRIC model will be issued for public consultation, to invite industry stakeholders within the electronic communications sector in Portugal to provide input on the development of the model.

Modelling approach

In May 2009, the EC published its Recommendation on the regulatory treatment of fixed and mobile termination rates in the European Union (EU) (‘the Recommendation’).² The Recommendation adopts a more specific approach to costing and regulation than previous guidelines. It recommends that National Regulatory Authorities (NRAs) calculate the costs of termination services on the basis of ‘pure BU-LRIC models’. In particular:

- the relevant increment is the wholesale call termination service only (as opposed to all traffic as in total service long-run incremental cost (TS-LRIC) or long-run average incremental cost plus (LRAIC+) models)
- common costs and mark-ups are excluded (e.g. coverage network, initial radio spectrum).

ICP-ANACOM intends to build a bottom-up model in line with the Recommendation regarding the application of a pure LRIC approach. This document describes the modelling approach we have taken for the BU-LRIC model.

The conceptual issues to be addressed throughout this document are classified in terms of four dimensions: operator, technology, service and implementation, as shown in Figure 1.1 below.

¹ COMMISSION RECOMMENDATION of 17 December 2007 on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to *ex ante* regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communications networks and services. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:344:0065:0069:en:PDF>

² COMMISSION RECOMMENDATION of 7 May 2009 on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU (2009/396/EC). Available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:124:0067:0074:EN:PDF>

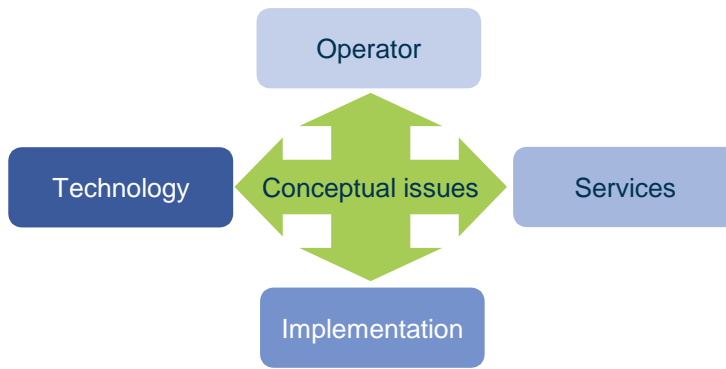


Figure 1.1: Framework for classifying conceptual issues [Source: Analysys Mason, 2013]

Operator

The characteristics of the operator used as the basis for the model represent a significant conceptual decision with major costing implications:

- What **structural implementation** of the model should be applied? Typically, this question aims to resolve whether top-down models built from operator accounts are used, or whether a more transparent bottom-up network design model is applied. This issue is not debated further herein as ICP-ANACOM requires a bottom-up approach be applied to calculate the costs of fixed voice termination.
- What **type** of operator should be modelled – actual operators, average operators, a hypothetical existing operator, or some kind of hypothetical entrant to the market?
- What is the **footprint** of the operator being modelled – is the modelled operator required to provide national service (or at least to 99%+ of the population), or some specified sub-national coverage?
- What is the **scale** of the operator in terms of market share?

Technology

The nature of the network to be modelled depends on the following conceptual choices:

- What **technology and network architecture** should be deployed in the modelled networks? This issue encompasses a wide range of technological issues which aim to define the modern and efficient standard for delivering the voice termination services.
- What is the appropriate way to define the **network nodes**? When building models of operator networks in a bottom-up manner using modern technology, it is necessary to determine which functionality should exist at the various layers of nodes in the network. Two options here include either a *scorched-node* or a *scorched-earth* approach, although more complex node adjustments may be carried out in the fixed network.

Service Within the service dimension, we define the scope of the services being examined:

- What **service set** does the modelled operator support?
- How should **traffic volumes** be determined?
- Are costs calculated at the **wholesale** or **retail** level?

Implementation A number of implementation issues must be defined to produce a final cost model result. They are:

- What **increments** should be costed?
- What **depreciation** method should be applied to annual expenditures?
- What is the **weighted average cost of capital** (WACC) for the modelled operator?

Structure of the document

The remaining sections of this document provide an introduction to LRIC, a discussion of the conceptual issues and the implications for costing, and the recommended approach to each issue:

- Section 2 introduces the principles of long-run incremental costing
- Section 3 deals with operator-specific issues
- Section 4 discusses technology-related conceptual issues
- Section 5 examines service-related issues
- Section 6 explores implementation-related issues.

The report includes several annexes containing the following supplementary materials:

- Annex A introduces aspects of the implementation of the economic depreciation
- Annex B includes a list of the fixed core next-generation network (NGN) assets
- Annex C includes a list of acronyms used throughout this document.

2 Principles of long-run incremental costing

This section discusses the main concepts and principles underlying the long-run incremental costing methodology for fixed voice termination. It is structured as follows:

- concepts of competitiveness and contestability (Section 2.1)
- long-run costing (Section 2.2)
- incremental costing (Section 2.3)
- efficiently incurred costs (Section 2.4)
- costs of supply using modern technology (Section 2.5).

2.1 Competitiveness and contestability

The 13th Recital³ of the EC Recommendation is in line with the principle that LRIC reflects the level of costs that would occur in a competitive or contestable market. Competition ensures that operators achieve a normal profit and normal return over the lifetime of their investment (i.e. the long run). Contestability ensures existing providers charge prices that reflect the costs of supply in a market that can be entered by new players using modern technology. Both of these market criteria ensure that inefficiently incurred costs are not recoverable.

2.2 Long-run costs

Costs are incurred in an operator's business in response to the existence of, or change in, service demand, captured by the various cost drivers. Long-run costs include all the costs that will ever be incurred in supporting the relevant service demand, including the ongoing replacement of assets used. As such, the duration 'long run' can be considered at least as long as the network asset with the longest lifetime. Long-run costing also means that the size of the network deployed is reasonably matched to the level of demand it supports, and any over- or under-provisioning would be levelled out in the long run.

Consideration of costs over the long run can be seen to result in a reliable and inclusive representation of cost, since all the cost elements would be included for the service demand supported over the long-run duration, and averaged over time in some way. On the other hand, short-run costs are those which are incurred at the time of the service output, and are typically characterised by large variations: for example, at a particular point in time, the launch or increase in a service demand may cause the installation of a new capacity unit, giving rise to a high short-run unit cost, which then declines as the capacity unit becomes better utilised with growing demand.

Therefore, in a LRIC method, it is necessary to identify incremental costs as all cost elements, which are incurred over the long run to support the service demand of the increment.

This is in agreement with the 13th Recital of the Recommendation, which recognises that all costs may vary over the long run.

³ L 124/69 of the Official Journal of the European Union (20 May 2009).

2.3 Incremental costs

Incremental costs are incurred in the support of the increment of demand, assuming that other increments of demand remain unchanged. Put another way, the incremental cost can also be calculated as the avoidable costs of not supporting the increment.

There is considerable flexibility in the definition of the increment, or increments, to apply in a costing model, and the choice should be suitable for the specific application. Possible increment definitions include:

- the marginal unit of demand for a service
- the total demand for a service (e.g. voice service termination, which is the option favoured by the Recommendation)
- the total demand for a group of services
- the total demand for all services in aggregate.

In Figure 2.1, we illustrate where the possible increment definitions interact with the costs that are incurred in a five-service business.

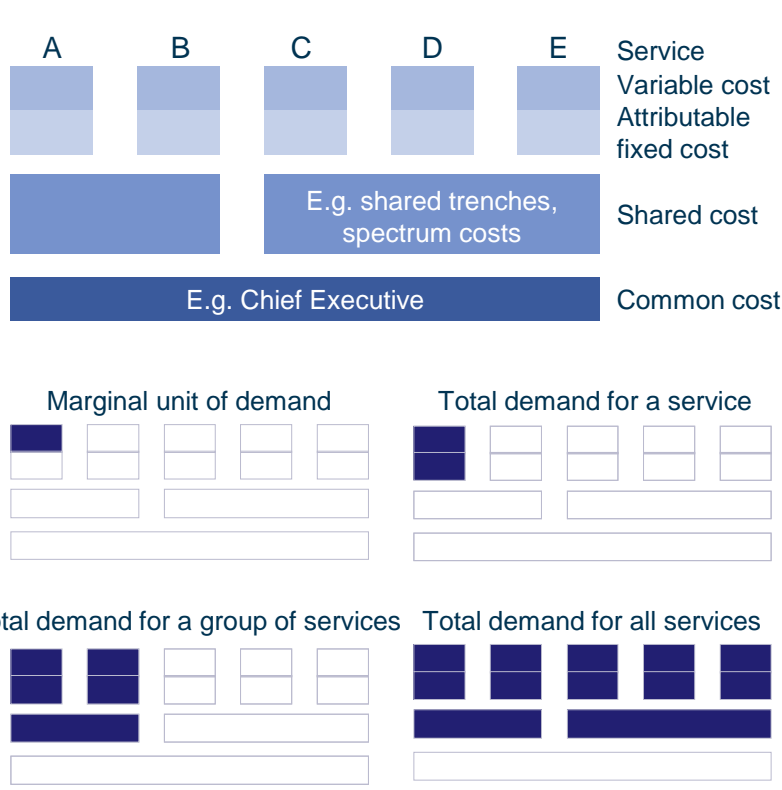


Figure 2.1: Possible increment definitions
[Source: Analysys Mason, 2013]

Section 6.1 discusses the definition of the increments that are proposed to be used in the BU-LRIC model in more detail.

2.4 Efficiently incurred costs

In order to set the correct investment and operational incentives for regulated operators, it is necessary to allow only efficiently incurred expenditures in cost-based regulated prices. The specific application of this principle to a set of cost models depends significantly on a range of aspects:

- detail and comparability of information provided by individual operators
- detail of modelling performed
- the ability to uniquely identify inefficient expenditures
- the stringency in the benchmark of efficiency which is being applied⁴
- whether efficiency can be distinguished from below-standard quality.

The Portuguese operators are active in a competitive market, which includes both the competitive supply of services to end users, and the competitive supply of infrastructure and services to those operators. Therefore, the *a priori* expectation of inefficiencies in the market may be limited. However, it is still necessary to ensure that there is a robust assessment of efficiently incurred costs.

2.5 Costs of supply using modern technology

In a market, a new entrant that competes for the supply of a service would deploy modern technology to meet its needs – since this should be the efficient network choice. This implies four ‘modern’ aspects: (i) the choice of network technology (e.g. TDM, IP, etc.); (ii) the capacity of the equipment; (iii) the price of purchasing that capacity; (iv) and the costs of operating and maintaining the equipment. Therefore, a LRIC model should be capable of capturing these aspects:

- *The choice of technology should be efficient.* Legacy technologies which are being phased out should not be considered modern.
- *Equipment capacity should reflect the modern standard.* For instance, switches become larger in absolute capacity over time; new-generation switches may be optimised to have improved capacity.
- *The modern price for equipment represents the price at which the modern asset can be purchased over time.* It should represent the outcome of a reasonably competitive tender for a typical supply contract in Portugal. It is expected that operators in Portugal should be able to acquire their equipment at typical European prices given that they are part of large international groups with centralised sourcing, or they should have a comparable purchasing power to that of their European peers. A data request has been sent to the Portuguese fixed operators in order to obtain their estimate of the unit costs for the different network elements. We expect to complement the Portuguese data points with European benchmarks in order to come to a final view of the equipment costs in the model.

⁴ For example: most efficient in Portugal, most efficient in Europe, most efficient in the world.

- *Operation and maintenance costs should correspond to the modern standard of equipment, and represent all the various facility, hardware and software maintenance costs relevant to the efficient operation of a modern standard network.*

The definition of modern equipment is a complex issue. Fixed operators around the world are at different stages of deploying fixed next-generation IP-based core networks: from initial plans to fully deployed.

The Recommendation states that for a fixed network the efficient technological choice on which the cost models should be based in principle is a next-generation based core network. This appears to be the current efficient technology applicable to Portugal. (Please see Section 4.1 for a discussion about the choice of network architecture for the BU-LRIC model.)

3 Operator issues

This section discusses the following aspects of the modelled operator:

- type of operator (Section 3.1)
- network footprint of the operator (Section 3.2)
- efficient scale of the operator (Section 3.3).

3.1 Type of operator

The type of operator to be designed in the model is the primary conceptual issue which determines the subsequent structure and parameters of the model. The full range of operator choices is:

- **Actual operators:** in which the costs of all actual market players are calculated.
- **Average operator:** in which the players in the fixed market are averaged together to define a ‘typical’ operator.
- **Hypothetical existing operator:** in which an operator is defined with characteristics similar to, or derived from, the actual operators in the market, except for specific hypothetical aspects that are adjusted (e.g. the date of entry).
- **Hypothetical new entrant:** in which a hypothetical new entrant to the market is defined as an operator entering in 2013 with today’s modern network architecture, which acquires an incumbent’s share of the market.

At this stage, we exclude the option to apply actual operators. This is because:

- It would reduce costing and pricing transparency and increase the risk/complexity of ensuring identical/consistent principles are applied if the method was to be applied to individual operator models for all fixed players.
- The EC recommends costing an operator with an efficient scale – by implication, not an actual operator.
- It would be inconsistent with the previous mobile BU-LRIC approach, which adopted a hypothetical operator launching services in 2006 and reached a minimum efficient scale in 2010.

Therefore, we consider three options for the type of operator to be modelled. The characteristics of these options are outlined in the table below.

Figure 3.1: Operator choices [Source: Analysys Mason, 2013]

Characteristics	Option 1: Average operator	Option 2: Hypothetical existing operator	Option 3: Hypothetical new entrant
Date of entry	Different for all operators, therefore an average date of entry is not meaningful.	Can be set to a consistent date of entry, taking account of key milestones in the real networks (e.g. migration from next-generation SDH to Ethernet).	In this case, the date of entry is inferred from the Recommendation, which sets a relation between time and the acquisition of market share.
Technology	Different for all fixed operators (e.g. level of roll-out of all IP core), therefore an average fixed technology is not appropriate, most advanced operators would bear the costs of less-efficient ones (see 'efficiency' section below).	The technology of a hypothetical operator can be specifically defined, taking into account relevant technology components of existing networks. In the case where the hypothetical existing operator is modelled as an operator entering the market in recent years, the Recommendation specifies the appropriate technology mix.	By definition, a hypothetical new entrant would employ today's modern technology choice. The EC specifies a next-generation all-IP fixed core network.
Evolution and migration to modern technology	The main fixed operators have evolved and migrated in significantly different ways – the average evolution is not straightforward to define.	The evolution and migration of a hypothetical operator can be specifically defined, taking into account the existing networks. Legacy network deployments can be ignored if migration to next-generation technology is expected in the short-to-medium term or has already been observed in real networks.	By definition, a hypothetical new entrant would start with the modern technology. Therefore evolutionary or migratory aspects are not relevant. However, the rate of network roll-out and subscriber evolution will be a key input to the model.
Efficiency	May include inefficient costs through the average.	Efficient aspects can be defined.	Efficient choices can be made throughout the model.
Comparability and transparency of bottom-up network modelling with real operators	The network model of an average operator would only be comparable with an average across the real network operators. However, it would be possible to illustrate this average comparison in a reasonably transparent way	In order to compare a hypothetical operator network model with real operators, it would be necessary to transform the actual operator information in some way (e.g. averaging, or re-scaling to reflect the characteristics of the hypothetical operator). Whilst the hypothetical operator model would be	In principle, the hypothetical new entrant approach is fully transparent in design. However, since none of the real operators is a new entrant, it would not be possible to do a like-for-like comparison against real operator network information.

Characteristics	Option 1: Average operator	Option 2: Hypothetical existing operator	Option 3: Hypothetical new entrant
		transparent to industry parties, the comparison against real operator information might include additional steps which need to be explained.	
Practicality of reconciliation with top-down accounting data	It is not possible to directly compare an average operator with actual top-down accounts. Only indirect comparison (e.g. overall expenditure levels and opex mark-ups) is possible.	It is not possible to directly compare a hypothetical existing operator with actual top-down accounts. Only indirect comparison (e.g. overall expenditure levels and opex mark-ups) is possible.	It is not possible to directly or indirectly compare a hypothetical new entrant model to real top-down accounts without additional transformations in the top-down domain (e.g. current cost revaluation).

There are four key issues in deciding the type of operator to be modelled:

Is the choice appropriate for setting cost-based regulation? All three options presented above could be considered a reasonable basis on which to set cost-based regulation of wholesale fixed termination services. However in the case of Option 1, inefficient costs would need to be excluded.

What modifications and transformations are necessary to adapt real information to the modelled case? The table above summarises the various transformations which will be required in the modelling approach (e.g. migration from next-generation SDH to Ethernet).

Are there guidelines which should be accommodated (e.g. the Recommendation)? The Recommendation suggests that an efficient-scale operator should be modelled. However, the precise characteristics of this type of operator is not defined. In principle, all three of the above options can satisfy the efficient-scale requirement.

Flexibility A model constructed for Option 3 would be designed in such a way as to exclude historical technology migrations. It would also be mechanically designed to start its costing calculations in 2013. Therefore, the model for Option 3 can be considered linked to the type of operator modelled.

A model constructed for Option 2 can, if known at the outset, also be used to calculate costs for Option 3 by assuming a modern equivalent asset (MEA) deployment from the beginning of the period of operation and adjusting the subscriber demand and take-up.

Proposed concept 1: We do not recommend Option 1 (average operator) as it is dominated by historical issues rather than modern and efficient network aspects.

We propose that the cost model be based on Option 2 (hypothetical existing operator) since this enables the model to determine a cost consistent with the existing suppliers of fixed termination in Portugal, such that actual network characteristics over recent time can be taken into account. This way, it will also be consistent with the type of operator modelled in the mobile BU-LRIC model built by ICP-ANACOM.

The operator modelled would therefore be:

A fixed operator rolling out a national NGN IP core network in 2009, and launching voice services in 2010. The core network design would be linked to a specific choice of next-generation access technology. The NGN IP core would be operated for the long term, at least 25 years, and thus migration off the NGN IP core would not be modelled.

3.2 Network footprint of operator

Coverage is a central aspect of network deployment. The question of what coverage to apply to the modelled operator can be understood as follows:

- What is the current level of coverage applicable to the market today?
- Is the future level of coverage different from today's level?
- Over how many years does the coverage roll-out take place?
- What quality⁵ of coverage should be provided, at each point in time?

The coverage offered by an operator is a key input to the costing model. The definitions of coverage parameters have two important implications for the cost calculation:

Level of unit costs due to the present value (PV) of expenditures The rate, extent and quality of coverage achieved over time determine the PV of associated network investments and operating costs. The degree to which these costs are incurred prior to demand materialising represents the size of the 'cost overhang'. The larger this overhang, the higher the eventual unit costs of traffic will be. The concept of a cost overhang is shown below in Figure 3.2.

⁵

In the case of fixed networks, the quality is related to the availability, access sharing, etc.

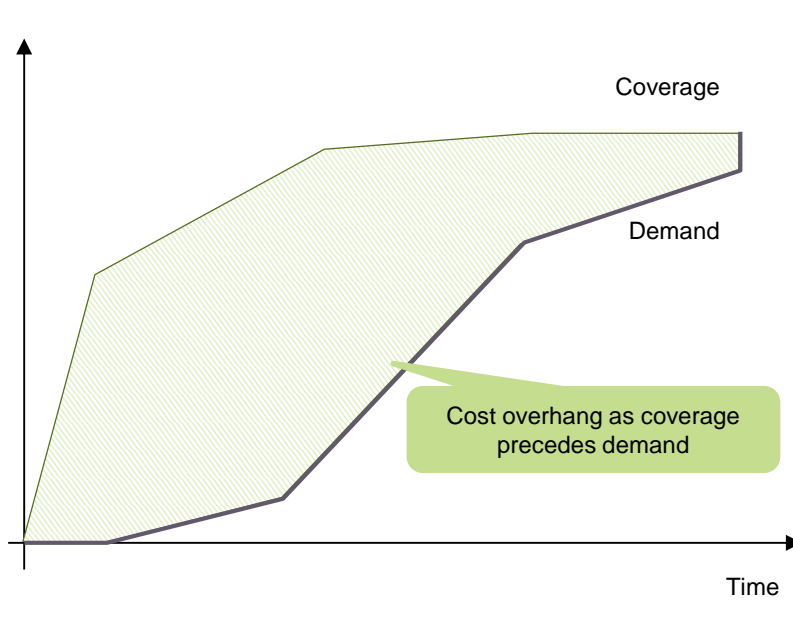


Figure 3.2: Cost overhang [Source: Analysys Mason, 2013]

Identification of network elements that are driven by traffic In a situation where the coverage deployment is significant, fewer network elements are likely to be dependent on traffic. This has particular implications during the application of a small traffic-related increment (see Section 6.1 on *Choice of Increment*).

Using actual fixed network coverage is a pragmatic choice for the principle of fixed network footprint; Portugal Telecom's network coverage is national, and therefore it appears a reasonable choice. If regional coverage would lead to significant and exogenous cost differences, a case could be made for modelling regional coverage. However, cable operators are not limited by exogenous factors in expanding their coverage. They have the possibility to do so by their own deployment, leasing capacity outside their own coverage area, or by joining with other sub-national operators (as is already achieved by the main cable operator). Different cost prices due to lower economies of geographical scale are therefore not to be reflected in the costs of an efficient operator providing termination services.

Proposed concept 2: National levels of geographical coverage will be reflected in the model comparable to that offered by current national fixed operators in Portugal.

3.3 Efficient scale of operator

One of the main parameters that defines the cost (per unit) of the modelled operator is its market share: it is therefore important to determine the evolution of the market share of the operator and the period over which this evolution takes place.

The parameters chosen for defining the operator's market share over time influence the overall level of economic costs calculated by the model. The quicker the operator grows,⁶ the lower the eventual unit cost of traffic should be.

The scale of the modelled operator is primarily determined by the number of actual players in the fixed market. In Portugal, there are five major competing providers: Portugal Telecom, Vodafone, Sonaecom and the cable operators ZON Multimedia and Cabovisão; they all use different access technologies: copper, cable and/or fibre.⁷

Consistent with ICP-ANACOM's desire to reflect a competitive, efficient, cost-based market for the regulated supply of wholesale voice termination, the BU-LRIC model will take into account the costs of an operator in a fully competitive market:

- in a fully competitive market with n operators, each operator will have a $1/n$ share of the market in the long term, i.e. $1/n$ share of all standard retail and wholesale services in Portugal.

However, it should be noted that the main fixed operators do not cover the same areas of Portugal. For example, all of them are present in Greater Lisbon and Porto; however, some areas are only covered by Portugal Telecom and the cable operators, while in others Portugal Telecom is the only service provider:

- The combined network of the cable operators covers most of the households in 167 municipalities, with little overlap between the different networks. This implies that a two-player market in areas not covered by the FTTH network of alternative operators seems reasonable.
- Both Portugal Telecom and the alternative operators are building their own FTTH networks. Portugal Telecom already covers about half of the households in Portugal with fibre, while the alternative operators have entered into agreements to roll out FTTH networks in the main cities of Portugal (e.g. the joint venture between Vodafone and Sonaecom to roll out fibre in different areas of Portugal). This implies that a three-player market in areas where both Portugal Telecom and cable operators are present together with the alternative operators that have rolled out fibre seems reasonable.

Another issue related to the *scale* of the modelled operator is the time taken by the operator to achieve a steady market share. The model needs to specify the rate at which the modern network is

⁶ E.g. the net present value of demand – therefore reflecting the discounted combination of eventual share and rate of acquiring share.

⁷ Consolidation is occurring in the telecoms market, in July 2013, it was approved the merger between Sonaecom and Zon Multimedia.

rolled out, and the corresponding rate at which that modern network carries the volumes of the operator (up to the market share in the long term). There are a number of options in terms of modelling a hypothetical existing operator:

- **Option 1: Immediate scale** – In this option, the modelled operator immediately achieves its market share, and rolls out its network just in time to serve this demand at launch. This approach does not reflect real technology transitions.
- **Option 2: Matching the modern technology transition during the modelled years** – In this approach, the utilisation of the modern technology during the specific recent years is observed for the actual networks and used to define an efficient profile for the hypothetical existing operator.
- **Option 3: Assuming a hypothetical roll-out and market share profile** – In this option, a time period to achieve a target network coverage (footprint) roll-out would be specified (e.g. three years) and a time-period to achieve full scale would also be specified (e.g. four years).
- **Option 4: Roll-out and growth based on history** – It is possible to apply roll-out and volume growth profiles which have been obtained directly from (the average of) the actual fixed operators. This approach would require looking back at networks *a long time ago*, and therefore would be complex to carry out, with numerous assumptions based on historical information.

Proposed concept 3: We suggest a long-run market share of $1/n$ for the modelled operator, where in the definition of the value of "n" is taken into account the diversity of networks with a significant penetration to operate in each geotype:

- In Greater Lisbon and Porto, there are primarily three competing providers: Portugal Telecom, the cable operators and the alternative operators that have built a FTTH network. Based on this, we suggest a long-run market share of 33% in these areas
- In the rest of mainland Portugal where cable operators are present, there are primarily two competing providers: Portugal Telecom and the cable operators. Based on this, we suggest a long-run market share of 50% in these areas
- In the rest of mainland Portugal where cable operators are not present, there is primarily only one service provider: Portugal Telecom. In addition to PT's network, a neutral operator is rolling-out a new FTTx network in these municipalities. Based on this, we suggest a long-run market share of 100% in 2013, decreasing to reach 50% in the long-run
- In the Portuguese islands, there are primarily two competing providers: Portugal Telecom and the cable operators. Based on this, we suggest a long-run market share of 50% in these areas.

Proposed concept 4: We suggest to consider Option 3, that is a time period to achieve a target network coverage (footprint) roll-out of two to three years and a time-period to achieve full scale of three to four years. Coverage deployments are, in many cases, conditioned by the strategic choice of the operator in order to compete and achieve a minimum market share nationwide.

4 Technology issues

The most important conceptual issues with regard to technology in the fixed BU-LRIC model are described as follows:

- choice of modern network architecture (Section 4.1)
- demarcation of networks layers (Section 4.2)
- treatment of network nodes (Section 4.3).

4.1 Network design

The fixed BU-LRIC model will require a network architecture design based on a specific choice of modern technology. From the perspective of termination regulation, modern-equivalent technologies should be reflected in this model: that is, proven and available technologies with the lowest cost expected over their lifetimes.

Fixed networks tend to comprise two layers of assets, both of which can be deployed using several technologies. These are typically referred to as the access layer and the core layer (incorporating the transmission network), although the precise boundary between the two layers is technology dependent and must be carefully defined. These layers are described below.

Access layer

The access layer connects end users to the network, allowing them to use fixed services. The architectural options for this layer are either copper, fibre or coax cable from the network termination point (NTP) in the end-user premises back to aggregation nodes within the network tree structure:

- a **traditional copper** architecture, with copper cable deployed back to nodes (street cabinets), and then back to exchanges
- a **cable** architecture, with coax cable deployed back to a hierarchy of fibre and metro aggregation nodes
- next-generation access (NGA) architecture using fibre cable, either through
 - **fibre-to-the-node (FTTN) VDSL**, which employs almost the same structure as traditional copper, except that fibre is deployed between the street cabinet and a smaller number of exchanges (metro core locations), with VDSL electronics installed in the cabinet
 - **fibre-to-the-home (FTTH) GPON**, which deploys fibre from the exchange in a tree structure using a hierarchy of splitters
 - **FTTH point-to-point (PTP)**, which deploys fibre from the exchange to the premises.

These options are shown below in Figure 4.1.

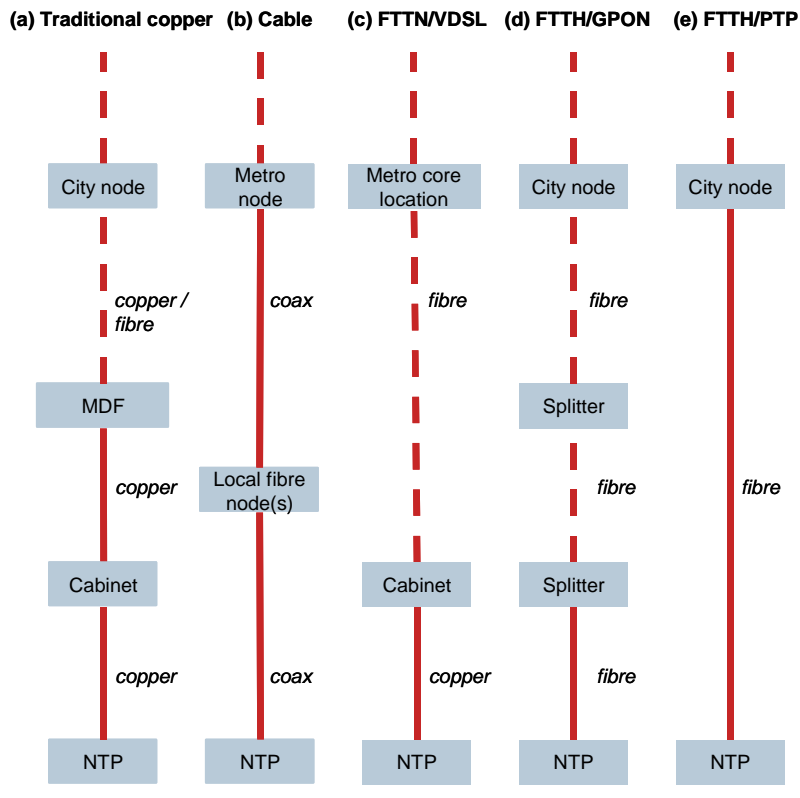


Figure 4.1: Options for the access layer in the fixed BU-LRIC model
[Source: Analysys Mason, 2013]

As can be seen in Figure 4.1 above, there are a number of choices for the access architecture. The Recommendation provides no guidance on a suitable access technology for the fixed model. All five options are proven and available technologies and can be used to provide voice services: this includes cable – all the cable operators in Portugal have upgraded their networks to offer voice and high-speed broadband services. A mix of technologies may be appropriate: for example, fibre deployment in urban areas with traditional copper retained in the most remote areas of Portugal.

As the purpose of the BU-LRIC model is to understand the costs of fixed voice termination services in Portugal, we are not modelling the access network. These resources are located before the first point of traffic concentration, and, in line with the Recommendation, they should be excluded from the calculation of the costs of termination. However, the technology used in the access network will influence the design of the backbone and core network.

The model considers that the modern equivalent technology to provide voice services on a fixed network is VoIP over a fibre access network (or at least, in most of the network⁸). Therefore, the model considers a copper and fibre access network, without explicitly considering alternative technologies such as cable, wireless or other access technologies.

⁸

It might be the case that in certain rural areas it could be more cost efficient to deploy a wireless network.

Proposed concept 5: The modelled fixed access layer is based on copper/fibre technology. Migration from copper to fibre has been modelled taking into account the NGA roll-outs of the fixed operators in Portugal.

Core layer

As in the access layer, there are both traditional and NGN core architectures. An NGN core is defined as a converged IP-based platform which will carry all services on the same platform. Certain deployment options are upgrades to the public switched telephone network (PSTN), while others use transport based on Ethernet and IP/MPLS switches and routers. However, the choice of NGN control layer is heavily influenced by the access network architecture. These options are summarised below:

- Traditional **time division multiplexing (TDM) core**, where the voice and data platforms are both carried and switched separately, but are conveyed on the same transmission network. Cable **head-ends**, which contain several assets for distributing cable services, including:
 - antennas to receive incoming TV programming for distribution
 - a voice switch
 - the computer system and databases needed to provide Internet access, including the cable-modem termination system (CMTS).
- NGN **access gateways (AGWs)**, which can be co-located in the PSTN concentrators or local switches (LS) to adapt the TDM backhaul links, retaining the separation of voice and data.
- NGN **3G digital loop carriers (DLCs)**, which combine a traditional TDM cross-connect for legacy services with a broadband switch with asynchronous transfer mode (ATM) and Ethernet uplinks (i.e. voice and data can be controlled using this unit). These incorporate IP multicast capabilities for video delivery and a VoIP server gateway for PSTN emulation on a converged network. These are also commonly known as multi-service access nodes (MSANs).
- NGN **IP/Ethernet broadband access platforms (IP BAP)**, which aggregate all varieties of service lines, including legacy interfaces, from IP-enabled line cards aggregated at a Gigabit Ethernet core.

The mix of access layer technologies determines the assets required in the NGN control layer. If deployments are oriented towards a copper access network, then a core with NGN DLCs would be appropriate. However, if the access layer contains extensive fibre deployments (i.e. FTTH/PTP or FTTH/GPON), then an IP BAP approach is more reasonable. The use of AGWs may be appropriate for the most remote customers, who are not assumed to be connected with fibre.

In addition, the Recommendation states that “*the core part could be assumed to be NGN-based*” [Clause 12]. Therefore, given that a copper/fibre access layer is deployed, we conclude that an IP BAP architecture is most appropriate (if a cable network were to be modelled, then a cable head-end would have been appropriate).

Proposed concept 6: Given that a copper/fibre access layer is modelled, we will deploy an IP BAP NGN core architecture. In this architecture, traffic is transported as IP from the customer premises; voice services are enabled by applications using IP multimedia subsystems (IMS); and trunk media gateways (TGWs) are deployed at TDM interconnection points.

Please see Annex B to this document for a list of assets to be modelled under this architecture.

Transmission layer

Fixed network transmission may be accomplished by a number of alternative methods:

- ATM over SDH
- point-to-point STM microwave
- IP/MPLS over SDH
- IP/MPLS over native Ethernet.

Proposed concept 7: IP/MPLS over native Ethernet seems to be the most appropriate technology. However, we understand that most of Portuguese fixed operators still use SDH, at least, in the access layer. We seek industry views on the relevant technology to include in the transmission layer

4.2 Demarcation of network layers

The Recommendation defines the principles for the calculation of wholesale termination rates in fixed networks, including:

“The default demarcation point between traffic- and non-traffic-related costs is typically where the first point of traffic concentration occurs.”

In fixed cost models, cost recovery has historically been segregated, with:

- costs related to the access layer being predominantly subscriber-sensitive, recovered through subscription charges
- costs related to the core layer being predominantly traffic-sensitive, recovered through traffic charges.

The key concept here is that costs related to providing end-user ‘access’ should be clearly identifiable in the fixed BU-LRIC model, mainly because subscriber-driven access-related costs are excluded from the cost calculation for fixed termination services.

Fixed networks use a tree structure, as having dedicated paths between all possible combinations of end users is not feasible. As a result, traffic is concentrated as it passes up the network. The assets related to providing end-user *access* are those dedicated to connecting the end user to the telecoms network, allowing it to use available services. This layer conveys traffic and does not have the capability to *concentrate it according to traffic load*. This layer of the network ends at the first asset that has this specific capability. The assets used for the provision of access are only used

for the purposes of connecting end users to the network and are hence subscriber-driven. The remaining assets are driven by the traffic volumes that they concentrate.

Proposed concept 8: The demarcation point between traffic- and access-related costs is where the first point of traffic concentration occurs such that resources are allocated according to offered traffic load.

In the network architecture defined above, the first traffic point of concentration is the digital subscriber line access multiplexer (DSLAM) for copper subscribers, and the optical line termination (OLT) for fibre subscribers. More specifically, the last subscriber-driven assets are the access-facing DSLAM/OLT line cards and ports, and the first traffic-driven assets are the core-facing line cards and ports of the DSLAM/OLT. The demarcation in the network is shown below in Figure 4.2.

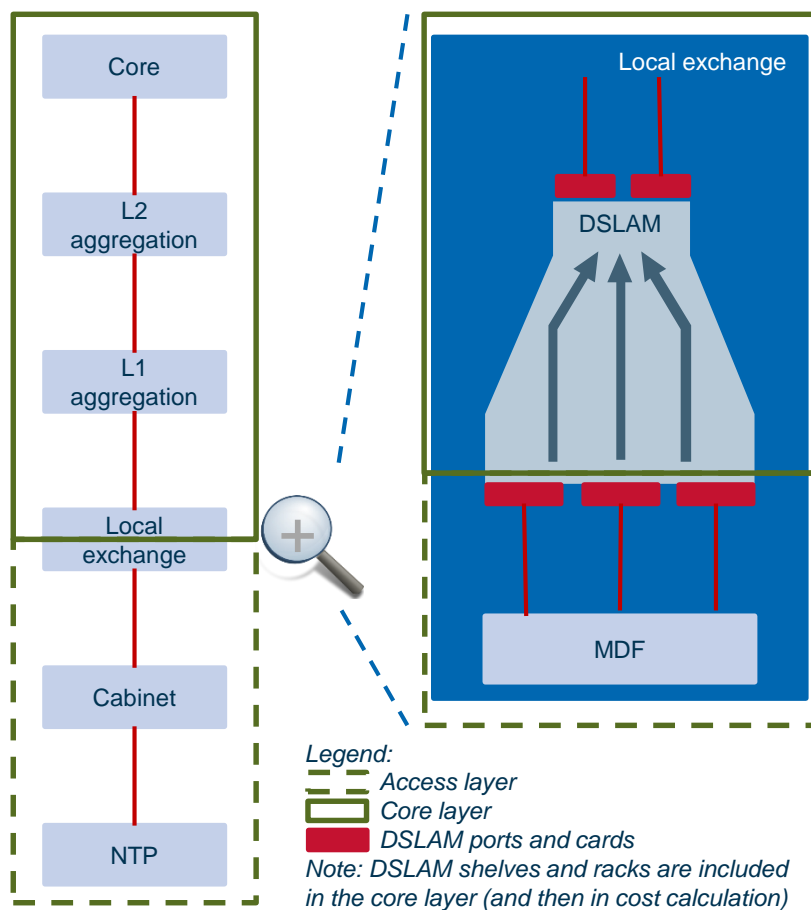


Figure 4.2: Fixed network demarcation point in a network with a copper access layer [Source: Analysys Mason, 2013]

As shown above, using this principle means that the *cost of access* for a fixed end user, where concentration first occurs at the line card in either the DSLAM or the OLT, corresponds to:

- the dedicated costs of the final drop to the end user
- a share of the costs of getting the traffic-insensitive cabling from the NTP back to the line card (trench and cabling in this link).

4.3 Network nodes

Fixed networks can be considered as series of nodes (with different functions) and links between them. In developing deployment algorithms for these nodes, it is necessary to consider whether the algorithm accurately reflects the actual number of nodes deployed. Allowing the model to deviate from the operators' actual number of nodes may be allowed in the instance where the operators' network is not viewed as efficient or modern in design.

Specification of the degree of network efficiency is an important costing issue. When modelling an efficient network using a bottom-up approach, there are several options available as to the level of detail used from actual networks. The greater the level of granularity/detail that is used directly in the calculation, the lower the extent of network 'scorching' that is being used.

Actual network This approach implements the exact deployment of the real operator without any adjustment to the number, location or performance of network nodes.

Scorched-node approach This assumes that the historical locations of the actual network node buildings are fixed, and that the operator can choose the best technology to configure the network at and in between these nodes to meet the optimised demand of a forward-looking efficient operator. For example, this could mean the replacement of legacy equipment with best-in-service equipment.

The scorched-node approach, therefore, determines the efficient cost of a network that provides the same services as the incumbent network, taking as given the current location and function of the incumbent's nodes.

Modified scorched-node approach The scorched-node principle can be reasonably modified in order to replicate a more efficient network topology than is currently in place. Consequently, this approach takes the existing topology and eliminates inefficiencies. In particular, using this principle can mean:

- simplifying the switching hierarchy (e.g. reducing the number of switching nodes, or replacing a number of small switches with a larger modern switch)
- changing the functionality of a node (for instance, reducing a small exchange to the equivalent of a remote multiplexer).

Scorched-earth approach The scorched-earth approach determines the efficient cost of a network that provides the same services as actual networks, without placing any constraints on its network configuration, such as the location of the network nodes. This approach models what an entrant would build if no network existed, based on a known location of customers and forecasts of demand for services.

This approach would give the lowest estimate of cost, because it removes all inefficiencies due to the historical development of the network, and assumes that the network can be perfectly redesigned to meet current criteria.

We propose to apply a modified version of the scorched-node principle, with the scope extended to all nodes which contain traffic-sensitive components. Then the implication is that scorching will occur through all levels of traffic-concentration nodes (i.e. from local exchanges upwards to the core nodes).

We will utilise the actual node counts of the existing operators, but the functionality or capacity of the nodes may be revised, meaning the number of nodes by sub-type may change.

Proposed concept 9: Apply a modified scorched-node principle, with scorching applied to all nodes containing traffic-sensitive assets.

5 Service issues

The primary aim of the model is to understand the costs of services related to Market 3 (fixed voice termination). However, fixed networks typically convey a wide range of services. The extent to which the modelled network can offer services to locations within its network footprint determines the treatment of economies of scope, and therefore needs to be considered. This section subsequently discusses the following aspects:

- set of services that need to be included in the model (Section 5.1)
- evolution of traffic volumes (Section 5.2)
- scope of wholesale/retail services (Section 5.3).

5.1 Service set

Economies of scope, arising from the provision of both voice and data services across a single infrastructure will result in a lower unit cost for voice and data services. This is particularly true for NGNs, where voice and data services can be delivered via a single platform.

As a result, a full list of services must be included within the model, as a proportion of network costs will need to be allocated to these services. This also implies that both end-user and wholesale voice services will need to be modelled so that the voice platform is correctly dimensioned and costs are fully recovered from the applicable traffic volumes.

Assessing both voice and data services in the model increases the complexity of the calculation and the supporting data required. Conversely, however, excluding costs relevant to non-voice services (and developing a standalone voice cost model) can also be complex.⁹

Some of the non-voice services are proven services (particularly services like fixed broadband Internet access). However, other non-voice services, such as over-the-top (OTT) traffic, can give rise to forecast uncertainty when included in the regulated prices for voice. It will be necessary to understand the implications for voice costs of the forecast made for such uncertain non-voice services – and as a result, a range of forecast scenarios would be considered sensible to maximise understanding in such areas.

Proposed concept 10: The modelled operator should provide all the non-voice services (broadband access, leased lines, IPTV, etc.) currently available (and planned) in Portugal, alongside voice services (originating and terminating voice, VoIP and transit traffic). The associated economies of scope will be shared across all services, although care ought to be taken where uncertain growth forecasts significantly influence the economic cost of voice (and therefore forecast sensitivities will be explored).

⁹ For example, actual top-down costs representing voice and data operation would need to be divided into standalone voice relevant costs, and additional data costs. Voice-only networks do not commonly exist in practice, meaning that the modelled network cannot be compared to any real-world operator.

Fixed network traffic services to be modelled

The table in Figure 5.1 below shows the list of fixed services which would contribute to the deployment of the core network.

Figure 5.1: Fixed market services in Portugal [Source: Analysys Mason, 2013]

Service	Description
Local on-net calls (retail)	Voice calls between two retail subscribers of the modelled fixed operator located within the same regional node
National on-net calls (retail)	Voice calls between two retail subscribers of the modelled fixed operator that are not located within the same regional node
Non-geographic on-net calls (retail)	Voice calls from a retail subscriber of the modelled fixed operator to non-geographic numbers, including 08xx numbers, directory enquiries, and emergency services located in the network of the modelled operator
Outgoing calls to mobile (retail)	Voice calls from a retail subscriber of the modelled fixed operator to a domestic mobile operator
Outgoing calls to other fixed operators (retail)	Voice calls from a retail subscriber of the modelled fixed operator to a domestic fixed operator
Outgoing calls to international numbers (retail)	Voice calls from a retail subscriber of the modelled fixed operator to an international destination
Incoming calls to non-geographic numbers	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on a non-geographic numbers of the modelled operator
Other outgoing calls (retail)	Remaining outgoing voice calls
Local incoming calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on a retail subscriber of the modelled fixed operator, with no transit on another core node of the modelled fixed operator
Simple tandem incoming calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on a retail subscriber of the modelled fixed operator, after transiting on one core node of the modelled fixed operator
Double tandem incoming calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on a retail subscriber of the modelled fixed operator, after transiting on two core nodes of the modelled fixed operator
International incoming calls (wholesale)	Voice calls received from another international operator and terminated on a retail subscriber of the modelled fixed operator
Other incoming calls (wholesale)	Remaining incoming voice calls
Local outgoing calls (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on-net or off-net, with no transit on another core node of the modelled fixed operator
Simple tandem outgoing calls (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on-net or off-net, after transiting on another core node of the modelled fixed operator
Double tandem outgoing calls (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on-net or off-net, after transiting on two core nodes of the modelled fixed operator
Other outgoing calls (wholesale)	Remaining wholesale outgoing voice calls
Local outgoing calls to non-geographic numbers (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on a non-geographic number, with no transit on another core node of the modelled fixed operator

Service	Description
Simple tandem outgoing calls to non-geographic numbers (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on a non-geographic number, after transiting on another core node of the modelled fixed operator
Double tandem outgoing calls to non-geographic numbers (wholesale)	Voice calls originated by a wholesale subscriber of the modelled fixed operator and terminated on a non-geographic number, after transiting on two core nodes of the modelled fixed operator
Local transit calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on another mobile or fixed operator, with no transit on another core node of the modelled fixed operator
Simple transit calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on another mobile or fixed operator, after transiting on another core node of the modelled fixed operator
Double transit calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on another mobile or fixed operator, after transiting on two core nodes of the modelled fixed operator
National to International or International to National transit calls (wholesale)	Voice calls received from another international operator and terminated on another international operator, after transiting on a core node of the modelled operator
International transit calls (wholesale)	Voice calls received from another mobile or fixed operator and terminated on another international operator, and voice calls received from another international operator and terminated on another mobile or fixed operator after transiting on the network of the modelled operator
Other transit calls (wholesale)	Remaining transit calls
Dial-up Internet	Circuit-switched calls made by customers for Internet access
Broadband (direct access)	Provision of a broadband subscriber line (NGA or xDSL) Internet service, sold through the modelled operator's retail arm
Bitstream (indirect access)	Provision of an Internet service, resold by other operators
Leased lines	Includes leased line services provisioned for either retail customers, other operators, or internal use
TV (IPTV)	Linear broadcast television with the same channel offering for all of the TV subscribers
TV (VoD)	Broadcast television content allowing TV subscriber to select the content on demand
OTT traffic	Provision of a high-quality Internet service in order to deliver video and audio on demand

Proposed concept 11: We will model the service set included in the table in Figure 5.1 above.

5.2 Traffic volumes

In defining the modelled operator, it is necessary to define the volume and profile¹⁰ of traffic that the operator is carrying on its network. Since the definition of the modelled operator incorporates a view of its market share, it is proposed to define traffic volumes and usage profiles for an average subscriber. This traffic profile will need to take into account the balance of traffic among the various competing services within the market. A holistic approach to forecast traffic evolution will therefore be required, for both voice and data traffic.

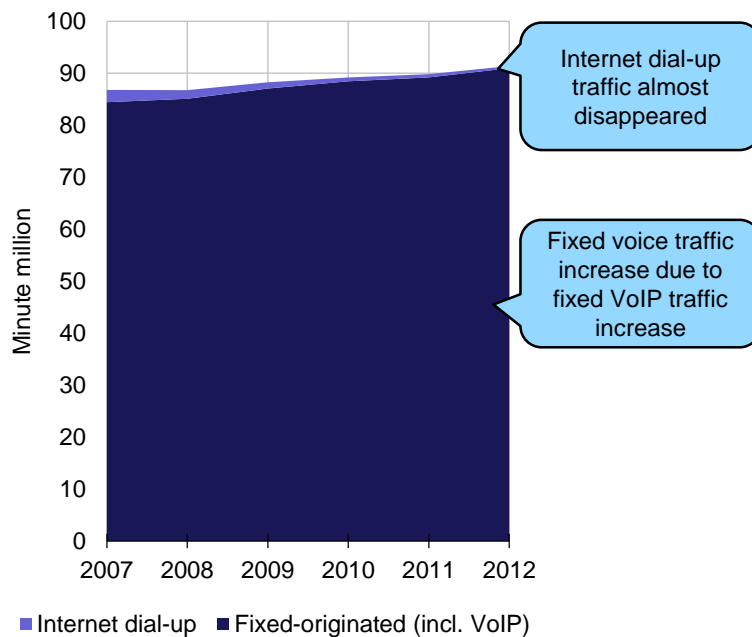


Figure 5.2: Indication of the historical evolution of voice traffic. Traffic data is based on actual historical data [Source: Analysys Mason, 2013]

The volume of traffic associated with the subscribers acquired by the modelled operator is the main driver of costs in the core network, and the measure by which economies of scale will be exploited.

In the hypothetical competitive market being modelled, the subscriber base of each operator will have the same profile of usage. Therefore, the traffic profile of the modelled operator should be the market average, calculated to be consistent with the scale of that operator.¹¹

Proposed concept 12: The forecast traffic profile for the modelled operator should be based on a market-average profile.

¹⁰ By 'profile', we mean proportions of calls to/from various mobile and fixed destinations, by time of day, and usage of other services.

¹¹ E.g. the proportion of originated calls that are on-net can be expected, all other factors being equal, to be related to the size of the operator's subscriber base. Clearly, as the size of the modelled operator changes over time, a dynamically changing proportion of traffic would be estimated as on-net.

5.3 Wholesale or retail costs

The BU-LRIC model is intended to be applied in a wholesale market. As such, we intend to consider only those costs that are relevant to the provision of the wholesale network termination service.

Proposed concept 13: Only wholesale network costs will be included; retail costs will be excluded. We will consider all incremental costs that are associated with the provision of wholesale termination traffic services and that are incremental to wholesale traffic at the margin (i.e. avoidable). Common business overheads costs are not added to the cost of termination in a pure LRIC approach because they are common costs which do not vary with the last increment of wholesale termination.

6 Implementation issues

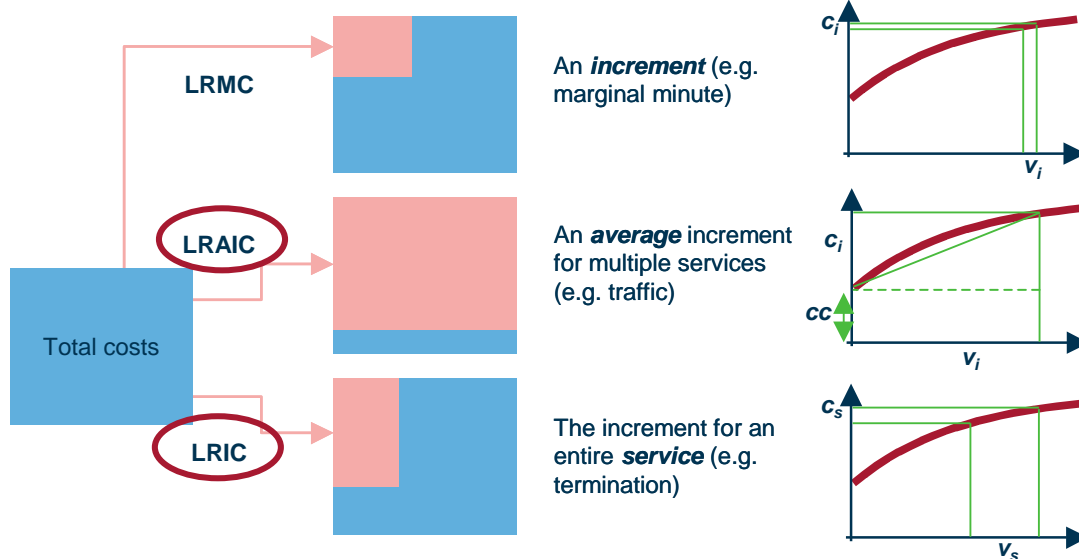
Careful consideration will need to be given to the following issues relating to the implementation of the BU-LRIC model:

- choice of service increment (Section 6.1)
- depreciation method to be applied (Section 6.2)
- WACC to be applied (Section 6.3)

6.1 Choice of increment

The LRIC of an ‘increment’ of demand is the difference in the total long-run cost of a network which provides all service demand including the increment, and a network which provides all service demand except the demand of the specified increment. The figure below shows three incremental cost approaches commonly used to calculate the LRIC of an increment of demand.

Figure 6.1: Increment approaches [Source: Analysys Mason, 2013]



Long-run incremental costing (LRIC, which we describe as ‘pure’ LRIC in the case recommended by the EC where common costs are not included) is consistent with the EC Recommendation of May 2009, which considers the increment to be all traffic associated with a single service. Based on the avoidable cost principle, incremental costs are defined as the costs avoided when not offering the service. By building a bottom-up cost model containing network design algorithms, it is possible to use the model to calculate the incremental cost: by running it *with* and *without* the increment in question, and thus determine the cost increment.

The unit costs of voice termination are then determined by dividing that cost increment by the total service volume.

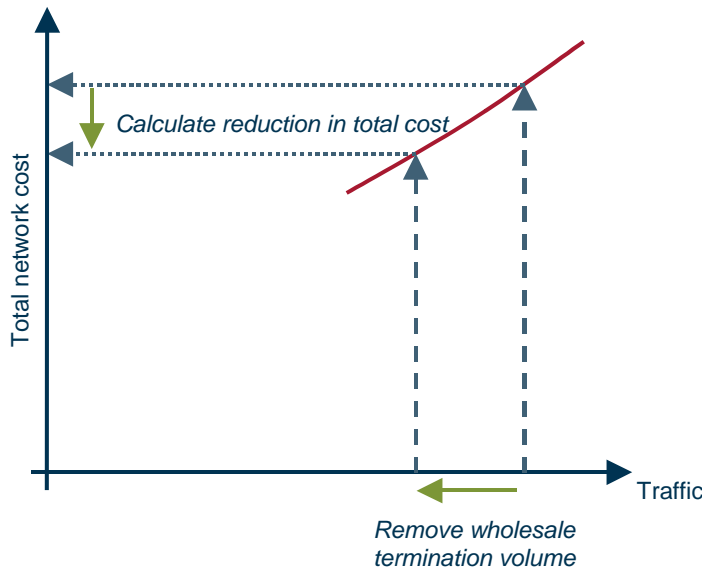


Figure 6.2: Calculation of the incremental cost of termination traffic
[Source: Analysys Mason, 2013]

In the working document accompanying its Recommendation of May 2009, the EC notes (at page 14) the following: “In practice, the majority of NRAs have implemented LRIC models which are akin to LRIC+ or a fully allocated cost (FAC) approach, resulting in an allocation of the whole of a mobile operator’s cost to the different services”. The EC goes on to argue that (‘pure’) LRIC is a more appropriate approach for termination services.

The *pure BU-LRIC* approach will be consistent with the Recommendation, which specifies the following approach for the calculation of the incremental costs of the wholesale termination service:

- The relevant increment is the wholesale termination service, which includes only avoidable costs. Its costs are determined by calculating the difference between the total long-run costs of an operator providing full services and the total long-run costs of an operator providing full services except voice termination.
- Non traffic-related costs, such as subscriber-related costs, should be disregarded.
- Costs that are common and do not increase in response to voice termination traffic, such as network common costs and business overheads, should not be allocated to the wholesale terminating increment.

The colour-filled box in Figure 6.3 below indicates the costs included in the unit cost of terminated traffic for this method.

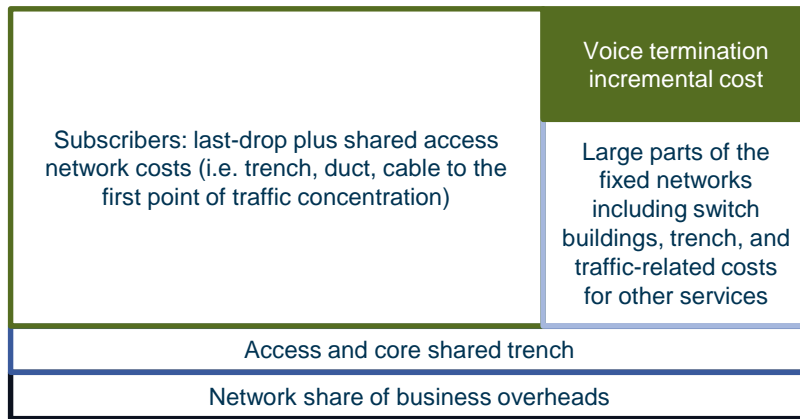


Figure 6.3: Pure BU-LRIC cost allocation [Source: Analysys Mason, 2013]

This *pure BU-LRIC* approach is consistent with the prevailing approach used for the costing of fixed voice termination in Europe, and in line with the methodology used in the mobile cost model built by ICP-ANACOM.

Proposed concept 14: The BU-LRIC model will use a pure LRIC approach in line with the Recommendation. LRAIC+ costs will also be modelled for information purposes.

6.2 Depreciation method

Options

Before the EC Recommendation of May 2009 was published, it was possible to consider four main potential depreciation methods for defining cost recovery:

- historical cost accounting (HCA) depreciation
- current cost accounting (CCA) depreciation
- tilted annuities
- economic depreciation (ED).

Economic depreciation is the recommended approach for regulatory costing. The table in Figure 6.4 below shows that only economic depreciation considers all potentially relevant depreciation factors.

Figure 6.4: Factors considered by depreciation method [Source: Analysys Mason, 2013]

	HCA	CCA	Tilted annuity	ED
MEA cost today		✓	✓	✓
Forecast MEA cost			✓	✓
Output of network over time			¹²	✓
Financial asset lifetime	✓	✓	✓	✓ ¹³
Economic asset lifetime			✓	✓

¹² An approximation for output changes over time can be applied in a tilted annuity by assuming an additional output tilt factor of x% per annum.

¹³ Economic depreciation can use financial asset lifetimes, although strictly it should use economic lifetimes (which may be shorter, longer or equal to financial lifetimes).

The primary factor in the choice of the depreciation method is whether the network output is changing over time. The situation in fixed networks is quite complicated. Historically, fixed network traffic was voice-dominated and volumes were fairly stable. In recent years, however:

- voice volumes have been falling and dial-up has almost disappeared
- broadband and other data traffic volumes are currently growing strongly.

Therefore, using tilted annuities in the fixed costing may differ significantly from economic depreciation. Furthermore, the EC recommends that economic depreciation be used wherever feasible, and this approach would be consistent with the cost recovery methodology used by ICP-ANACOM in its mobile BU-LRIC model.

Proposed concept 15: The fixed BU-LRIC model will use economic depreciation.

Time series

The time series, namely the period of time across which demand and asset volumes are calculated in the model, is an important input. A long time series:

- allows the consideration of all costs over time, providing the greatest clarity within the model as to the implications of adopting economic depreciation
- provides greater clarity as to the recovery of all costs incurred from services
- provides a wide range of information with which to understand how the costs of the modelled operator varies over time and in response to changes in demand or network evolution
- can also include additional forms of depreciation (such as accounting depreciation) with minimal effort.

The time series itself should be equal to the lifetime of the operator, allowing full cost recovery over the entire lifetime of the business. However, the lifetime of an operator is impractical to identify. Hence, we would propose that the time series should be at least as long as the longest asset lifetime used in the model.

Using our proxy, for a fixed BU-LRIC model, the longest-lived assets are normally set to 40 years (for trenches and ducts), so a modelling time series in excess of 40 years is often used. As a result, it may be necessary to develop a model which is capable of calculating the costs of an asset with a lifetime of 40 years at minimum.

Proposed concept 16: The length of the fixed BU-LRIC model time series must be at least as long as the longest asset lifetime used in the model, and is suggested to be 45 years in order to reasonably calculate the costs of long-lived assets.

6.3 WACC

The cost model will require a cost of capital (WACC) to be specified.

The generic formula of the pre-tax WACC is $WACC_{pre-tax} = k_D * \frac{D}{D+E} + \frac{1}{1-t} * k_E * \frac{E}{D+E}$, where:

- k_D is the pre-tax cost of debt
- k_E is the post-tax cost of equity
- D is the stock of debt
- E is the stock of equity
- t is the corporate tax rate.

Moreover, we usually refer to the company gearing, defined as $G = \frac{D}{D+E}$.

While k_D is calculated/benchmarked with the typical corporate bond yields, k_E is usually calculated with the capital asset pricing model (CAPM), whose formula is $k_E = \beta * (r_M - r_f) + r_f$, where:

- β is the (de-)amplification coefficient of the spread between the average market risk and risk-free risk associated to the examined investment/share
- r_M represents the average market risk
- r_f is the market risk-free rate.

It holds the following relation between pre- and post-tax WACC: $WACC_{pre-tax} = \frac{WACC_{post-tax}}{(1-t)}$.

The model will work in real terms, and then any ‘nominal’ WACC would need to be converted in its corresponding real one through the formula $WACC_{real} = \frac{1+WACC_{nominal}}{(1+i)} - 1$, where i is the inflation rate in a given year.

ICP-ANACOM has recently calculated the cost of capital rate for Portugal Telecom for the year 2011.¹⁴ Even if the fixed BU-LRIC model is not considering an actual operator (like Portugal Telecom), we propose to adopt an approach which is consistent with the methodology used by ICP-ANACOM for calculating the cost of capital rate of Portugal Telecom. This same approach was also used to calculate the WACC for mobile operators in the mobile LRIC model developed by Analysys Mason on behalf of ICP-ANACOM.

A benchmark of the WACC of real operators ‘comparable’ to the modelled hypothetical operator could provide useful insight. In this task, the key issue is the choice of the benchmark sample, as the degree of similarity can be evaluated from several points of view (operations in place, years from launch, market share, reference market, etc.).

¹⁴ ANACOM (2012). *Decisão final sobre a revisão do cálculo da taxa de custo de capital da PT Comunicações, S.A. para 2011*. Available at: http://www.anacom.pt/streaming/decisaofinal_revisao_calculo_taxaPTC_2011.pdf?contentId=1136476&field=ATTACHED_FILE

The model will work in real, pre-tax terms (as opposed to nominal, post-tax terms, which is the convention employed for statutory financial statements).

The ICP-ANACOM methodology referred to above, adapted as suggested, is suitable for determining a single pre-tax WACC for a hypothetical Portuguese fixed operator.

Proposed concept 18: The model will clear the effect of inflation by expressing costs and revenues in real terms and using the corresponding ‘real terms’ WACC.

Proposed concept 19: The model will simulate the effect of corporate tax by applying a ‘pre-tax’ WACC to pre-tax cash flows.

Proposed concept 20: The ‘pre-tax’ WACC will be determined using an analogous methodology to that already defined by ICP-ANACOM for Portugal Telecom, but using different input values for some key parameters (mainly β and G); useful insight will be derived also through *ad hoc* benchmarking exercises.

Annex A Implementation of the economic depreciation

This annex describes certain key aspects and principles of the implementation of the economic depreciation. These aspects are not intended to be under consultation until the draft model has been produced. These descriptions are provided to operators to give an indication of the issues that will be dealt with during the construction of the BU-LRIC models. Operators are nonetheless welcome to provide comment on these aspects if they wish.

An economic depreciation algorithm recovers all efficiently incurred costs in an economically rational way by ensuring that the total of the revenues¹⁵ generated across the lifetime of the business are equal to the efficiently incurred costs, including cost of capital, in present value terms: the (net) present value (npv) of a series of (expected) future cash flows is equal to $NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$, where:

- CF_t is the cash flow at the instant t
- r is the discount rate (the WACC in the model).

This calculation is carried out for each individual asset class, rather than in aggregate. Therefore, asset-class specific price trends and element outputs are reflected in the components of total cost.

Present value calculation

The calculation of the cost recovered through revenues generated needs to reflect the value associated with the opportunity cost of deferring expenditure or revenue to a later period. This is accounted for by the application of a discount factor on future cash flow, which is equal to the WACC of the modelled operator.

The business is assumed to be operating in perpetuity, and investment decisions are made on this basis. This means that it is not necessary to recover specific investments within a particular time horizon (for example, the lifetime of a particular asset), but rather throughout the lifetime of the business. In the model, this situation is approximated by explicitly modelling a period of 45 years., the present value of the cash flows in the last years of the model (i.e. when the discount rate is applied) is fractional and thus any perpetuity value beyond 45 years is regarded as immaterial to the final result (it holds $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{(1+r)^t} = 0$).

¹⁵ Strictly cost-oriented revenues, rather than actual received revenues.

Cost recovery profile

The $NPV = 0$ constraint on cost recovery can be satisfied by (an infinite) number of possible cost recovery trends. However, it would be impractical and undesirable from a regulatory pricing perspective to choose an arbitrary or highly fluctuating recovery profile¹⁶. Therefore, the costs incurred over the lifetime of the network are recovered in line with revenues generated by the business. The revenues generated by an asset class are a product of the demand (or output) supported by that asset class and the price per unit demand.

In the modelled environment of a competitive market, the price that will be charged per unit demand is a function of the lowest prevailing cost of supporting that unit of demand, thus the price will change in accordance with the costs of the MEA for providing the same service function¹⁷. The shape of the revenue line (or cost recovery profile) for each asset class is thus a product of the demand supported (or output) of the asset and the profile of replacement cost (or MEA price trend) for that asset class.

Capital and operating expenditure

The efficient expenditure of the operator comprises of all the operator's efficient cash outflows over the lifetime of the business, meaning that capital and operating expenditures are not differentiated for the purposes of cost recovery. As stated previously, the model considers costs incurred across the lifetime of the business to be recovered by revenues across the lifetime of the business. Applying this principle to the treatment of capital and operating expenditure leads to the conclusion that they should both be treated in the same way since they both contribute to supporting the revenues generated across the lifetime of the operator.

Details of implementation

The proposed depreciation method implemented has the following characteristics:

- it explicitly calculates the recovery of all costs incurred across the specified time horizon in present value terms
- the cost recovery schedule is computed for each asset along the output profile of the asset
- cost recovery is computed separately for capital and operating expenditures (allowing for potentially different MEA price trends of capex and opex)
- costs are calculated with reference to network element output: the routing factor weighted sum of service demand produced by the network element in each year.

¹⁶ For example, because it would be difficult to send efficient pricing signals to interconnecting operators and their consumers with an irrational (but $NPV = 0$) recovery profile.

¹⁷ In a competitive and contestable market, if incumbents were to charge a price in excess of that which reflected the modern equivalent asset prices for supplying the same service, then competing entry would occur and demand would migrate to the entrant which offered the cost-oriented price. The rate of demand migration is determined by the contestability of the market under consideration.

Annex B List of fixed core NGN assets

A list of assets that would be modelled under the assumed fixed core NGN architecture is shown below in Figure B.1.

Figure B.1: NGN assets required for IP broadband access platform approach [Source: Analysys Mason, 2013]

Network asset	Asset description
OLT	This is where the first point of concentration of traffic occurs in a fibre access network
DSLAM	This is where the first point of concentration of traffic occurs in a copper access network
Ethernet switch	It is used to aggregate the traffic
Edge router	It is used for routing the traffic from the access layer to the core nodes or to another DSLAM/OLT located within the same aggregation node, and vice versa
Core router	A core router is used for routing the traffic between aggregation and core nodes, and between core nodes
Core switch	Core switches are used to aggregate the traffic
TGW	The TGW translates the TDM-based voice coming from other networks to IP for transit over the next-generation core network
Session border controller (SBC)	The SBC monitors the IP interconnection traffic and manages the QoS of the interconnection traffic; it controls the per-call (or per-session) bandwidth allocation at the borders of the network. It also provides security between the different network domains (e.g. network address translation, stopping denial of service attacks, etc.)
Call server/softswitch (CS)	The softswitch oversees the voice traffic
Broadband remote access server (BRAS)	Among other functions, the BRAS manages the QoS requirements for the broadband subscribers
RADIUS	Server that performs authentication and authorization functions
Domain name server (DNS)	Server that translates the domain names into its corresponding IP address
Clock	The clock performs the synchronization functions

Annex C Glossary of acronyms

AGW	Access gateways
ICP-ANACOM	ICP – Autoridade Nacional de Comunicações
ATM	Asynchronous transfer mode
BAP	Broadband access platforms
BRAS	Broadband remote access server
CCA	Current cost accounting
CMTS	Cable modem termination system
CS	Circuit switched
DLCS	Digital loop carriers
DNS	Domain name system
DSLAM	Digital subscriber line access multiplexer
EC	European Commission
ED	Economic depreciation
EU	European Union
FAC	Fully allocated cost
FTTH	Fibre to the home
FTTN	Fibre to the node
GPON	Gigabit passive optical network
HCA	Historical cost accounting
IMS	IP multimedia subsystems
IP	Internet protocol
IPTV	Internet protocol television
LRAIC	Long run average incremental cost
LRIC	Long run incremental cost
MEA	Modern equivalent asset
MPLS	Multi-protocol label switching
MSAN	Multi-service access nodes
NGA	Next generation access
NGN	Next generation network
NPV	Net present value
NRA	National regulatory agency
NTP	Network termination point
OLT	Optical line terminal
OTT	Over the top
PSTN	Public switched telephone network
PTP	Point to point
PV	Present value
QOS	Quality of service
SBC	Session border controller

SDH	Synchronous digital hierarchy
STM	Synchronous transfer mode
TDM	Time division multiplexing
TGW	Trunk gateway
TV	Television
UK	United Kingdom
VDSL	Very-high-bitrate DSL
VOD	Video on demand
VOIP	Voice over Internet protocol
WACC	Weighted average cost of capital