

O PROYECTO RIEGA

PUBLICAÇÃO TÉCNICA



Red inalámbrica de enlaces para
la gestión y ahorro del agua







PROYECTO RIEGA

PUBLICAÇÃO TÉCNICA

SUMÁRIO DA PUBLICAÇÃO

A. O PROGRAMA SUDOE	6
1. Definição de um objectivo	6
2. A prioridade 2.	7
B. REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA EM SAJA NANSA. CANTÁBRIA. ESPANHA	8
1. REGIÃO SAJA NANSA	8
1.1. Quadro geográfico e humano	8
1.2. Limitações e necessidades	9
2. PROJECTO RIEGA	11
2.1 Definição do projecto	11
2.2. Sócios e parceria	11
2.3. Estudos prévios	12
2.4. Desenvolvimento do projecto	15
3. FINANCIAMENTO	25
4. COMUNICAÇÃO	26
4.1 Brochura	26
4.2 Guia	26
4.3 Site	26
4.4 Jornadas informativas	27
4.5 Seminário	27
4.6 Hemeroteca	31

C. O PROJECTO RIEGA NA CIDADE DO PORTO: REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA **33**

1. Descrição do Projecto Riega	33
2. Objectivos do Projecto Riega	33
3. Problemática do Porto	33
4. Resultados esperados	34
5. Coerências com as políticas Nacionais e regionais	35
6. O projecto riega na cidade do Porto	35
· 6.1. Introdução	35
· 6.2. Telemetria	35
· 6.3. Telemedição	36
· 6.4. Sistema Telemetria na cidade do Porto – Considerações gerais	37
· 6.5. Sistema Telemetria na cidade do Porto – antes da implementação do projecto riega e avaliação das perdas de água	38
· 6.6. Caracterização das solicitações à rede de distribuição	41
· 6.7. Zonas e locais de consumo prioritários para instalação de contadores com telemedição	45
· 6.8. Descrição geral do sistema	47
· 6.9. Características do sistema	47
· 6.10. Instalação do equipamento	50
· 6.11. Recolha e tratamento de informação	52
· 6.12. Interação cliente / empresa	53

A. O PROGRAMA SUDOE

1. DEFINIÇÃO DE UM OBJECTIVO

O programa de cooperação territorial do espaço Sudoeste europeu (SUDOE) apoia o desenvolvimento regional através do co-financiamento de projectos transnacionais por intermédio do FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional).

Os actores públicos das regiões espanholas, francesas, portuguesas e britânicas (Gibraltar) podem contribuir para o crescimento e desenvolvimento sustentável deste espaço Sudoeste europeu, desenvolvendo projectos de cooperação transnacionais relacionados com a inovação, o ambiente, as novas tecnologias da informação e o desenvolvimento urbano sustentável. Trabalhando juntos, estes actores regionais contribuirão para que o Sudoeste europeu atinja as estratégias da União Europeia em matéria de crescimento, de emprego e de desenvolvimento sustentável.

A cooperação transnacional teve o seu início no espaço Sudoeste europeu com o Programa de Iniciativa Comunitária INTERREG III B SUDOE. Passando para o nível de objectivo da política regional europeia, o programa de de cooperação territorial INTERREG IV B SUDOE é o sucessor directo do programa INTERREG III B SUDOE

Esta nova geração do programa SUDOE faz parte do Objectivo cooperação territorial europeia co-financiado pelos fundos estruturais para o período 2007-2013. Elaborado pelos quatro Estados membros (Espanha, França, Portugal e Reino Unido - Gibraltar) o programa operacional do objectivo de cooperação territorial espaço Sudoeste europeu (PO SUDOE) 2007-2013 é o documento de referência que estabelece, entre outras coisas, os eixos de cooperação possíveis e os co-financiamentos permitidos aos beneficiários potenciais. O PO SUDOE foi aprovado pela Comissão Europeia através da sua Decisão (2007) 4347 de 26 de Setembro de 2007.

Depois de ter sido elaborada uma análise do Sudoeste europeu a nível da sua demografia, das suas características socio-económicas, ambientais, etc., o principal objectivo perseguido no desenvolvimento de uma estratégia que vise valorizar as suas forças e corrigir as suas fraquezas foi o de consolidar o espaço sudoeste europeu como um espaço de cooperação territorial nos domínios da competitividade e da inovação, do ambiente, do desenvolvimento sustentável e do ordenamento do território, que contribua para assegurar uma integração harmoniosa e equilibrada das suas regiões no âmbito dos objectivos da coesão económica e social da União Europeia.

Para responder à estratégia de desenvolvimento perseguida pelo PO SUDOE, foram definidos quatro grandes eixos prioritários de acção:

1. Promoção da inovação e constituição de redes estáveis de cooperação em matéria tecnológica
2. Melhorar a sustentabilidade para a protecção e conservação do ambiente e meio natural do SUDOE.
3. Integração harmoniosa do espaço do SUDOE e melhoria da acessibilidade às redes de informação
4. Impulsionar o desenvolvimento urbano sustentável aproveitando os efeitos positivos da cooperação transnacional



2. A PRIORIDADE 2: MELHORAR A SUSTENTABILIDADE PARA A PROTECÇÃO E CONSERVAÇÃO DO AMBIENTE E MEIO NATURAL DO SUDOE

Segundo a análise SWOT, pendem numerosas ameaças sobre o ambiente do SUDOE: perda de biodiversidade, diferentes tipos de contaminação, degradação dos espaços naturais e paisagens, erosão, riscos hidrológicos, de incêndios, de carácter sísmico, ou de desertificação, muitos deles associados às especificidades físicas do território.

A falta de concertação das medidas de prevenção, a insuficiente cobertura do território pelos espaços Natura 2000, as pressões urbana e turística, o tratamento inadequado do tráfico por estrada, os resíduos e as águas residuais, são algumas das razões explicativas desta situação.

Contudo, o ambiente está relativamente melhor conservado que noutras regiões europeias, e continua a ter uma riqueza de recursos e paisagens naturais de grande qualidade. Acresce o seu importante potencial em matéria de energias renováveis.

É óbvio que muitos dos referidos problemas de carácter ambiental têm, frequentemente, uma natureza que ultrapassa as fronteiras administrativas dos territórios. Por isso, a solução dos mesmos precisa de acções conjuntas, e não de acções isoladas, que respondam a planificações partilhadas e consensuais sobre aqueles aspectos que afectam as zonas de mais que um país.

Como consequência, a prioridade Sustentabilidade que o Programa estabelece abre a possibilidade de avançar para uma estratégia efectiva de cooperação transnacional, na qual os agentes interessados (administrações, associações ambientais, entre outros) participam no tratamento de todos os aspectos relevantes, numa óptica de sustentabilidade, e ponham em prática as medidas necessárias com a finalidade de proporcionar bases para práticas mais adequadas no campo da prevenção de riscos e da conservação dos recursos naturais.

Para se atingir este objectivo geral foram definidos três objectivos intermédios:

- Objectivo 4 : Preservar e melhorar o valor patrimonial dos espaços e dos recursos naturais.
- Objectivo 5 :Melhorar a gestão dos recursos naturais, especialmente, fomentando a eficiência energética e a utilização sustentável dos recursos hídricos.
- Objectivo 6 : Impulsionar estratégias de cooperação conjuntas a favor da prevenção de riscos naturais e, particularmente, do risco de incêndios.

B. RIEGA: REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA EM SAJA NANSÁ. CANTÁBRIA. ESPANHA

1. A REGIÃO SAJA NANSÁ, CARACTERÍSTICAS E NECESSIDADES.

1.1. QUADRO GEOGRÁFICO E HUMANO DO TERRITÓRIO



O território que forma a região Saja Nansa está situado no extremo ocidental de Cantábria, entre a costa e a Cordilheira Cantábrica, limítrofe com Liébana e os Picos de Europa pelo Oeste e com o vale do Besaya pelo Este. Ocupa um território de 966 km² estruturado ao redor de dois grandes vales, o Saja e o Nansa, aos quais por sua vez vertem vales mais pequenos e encaixados, e um espaço importante de litoral que está delimitado por 23 km de costa.

A sua geografia caracteriza-se por um repertório vasto e diverso de âmbitos que incluem uma riqueza de paisagens de grande valor: falésias, praias, marismas, rias, vales, pradarias e pastos de Verão, bosques, cumes com mais de 2.000 metros... O seu consequente interesse ambiental é confirmado pela alta percentagem de território que fica sob alguma figura de espaço protegido; na região, ultrapassam 48% do território, e 5 dos seus municípios têm entre 65% e 100% do seu espaço sob uma ou várias figuras de protecção regional, nacional ou europeia.

Estes valores paisagísticos, imersos na complicada orografia que mostra um terço do território, com declives superiores a 30% e uma Superfície Agrária Útil regional que nem atinge 47% (sendo em 5 municípios menor de 20%), determinam de forma importante muitos dos aspectos socioeconómicos, as suas características e as suas importantes limitações: transportes, economia, infra-estruturas, comunicações...

Neste espaço, encontramos uma distribuição administrativa de 128 vilas reunidas em 15 municípios: Cabezón de la Sal, Cabuérniga, Herrerías, Lamasón, Mazcuerras, Peñarrubia, Polaciones, Rionansa, Ruente, San Vicente de la Barquera, Los Tojos, Tudanca, Udías, Val de San Vicente e Valdáliga. Estes municípios sempre tiveram uma vocação clara de partilhar esforços, pelo qual podemos encontrar até 8 Mancomunidades em que participa algum deles. A mais vasta, a Mancomunidade Saja Nansa, é que une todos com o objectivo comum de dinamizar a economia regional através de diversos programas para a gestão do desenvolvimento rural.

No que diz respeito à população - 26.423 habitantes, de acordo com a estatística de 2010 - mostra as características

próprias de todo o meio rural da Cornija Cantábrica. A população dos municípios do interior sofre a despovoação, com densidades que quase nem ultrapassam os 3 hab./km², enquanto os municípios do litoral concentram 70% do total regional, e ultrapassam com largueza os 240 hab./km² em Cabezón de la Sal, o município com mais população. O menos povoado, conforme a estatística actual, é Tudanca, que reúne 196 vizinhos distribuídos em 4 núcleos. Outra característica importante no aspecto populacional é o seu claro envelhecimento naqueles municípios que sofrem mais a despovoação: a população reformada atinge um terço do total em 5 dos 15 municípios.

Vencendo as suas condições adversas, Saja Nansa é um território que mostra uma dinâmica de população positiva na última década, com um crescimento discreto que se aproxima das 1.000 pessoas, e superando um marcado crescimento vegetativo negativo que ronda os -900. Os municípios que beneficiam da chegada de novos povoadores, e da própria migração interna na região, são os mais urbanizados, todos localizados na zona da beira-mar e atravessados por uma importante via de comunicação como é a Auto-estrada do Cantábrico.

No que diz respeito à economia, o território provém de uma tradição basicamente de criação de gado em processo de reconversão. Os datos actuais ainda mostram uma importante presença do sector primário, ainda que o maior número de empresas e trabalhadores se integram no sector de serviços. Com pouca tradição industrial, e um sector da construção que teve o seu melhor momento até meados desta década, o turismo surge como o seu potencial mais claro. A sua riqueza de paisagem nos vales do interior, as boas condições das suas praias e a referência da Cueva (Gruta) del Soplo são os atractivos principais de um destino em plena expansão.

1.2. LIMITAÇÕES E NECESSIDADES

A característica geografia da Região Saja Nansa definiu e determinou o particular cenário do seu desenvolvimento. O intrincado do terreno representou um esforço adicional para o acesso a serviços e sistemas com longo desenvolvimento noutros territórios. A comunicação e o transporte, verdadeiros transmissores e vertebradores da sociedade actual, sofreram um atraso significativo por terem de enfrentar-se a uma orografia adversa e à circunstância agravante de contar com uma população isolada e envelhecida. Os núcleos mantiveram um processo de avanço mais lento, e em muitas ocasiões, ajustado à precariedade dos meios disponíveis.

O abastecimento de água aos vizinhos é uma dessas acções que sofreram este tipo de limitações. As fontes, captações e depósitos da grande maioria das vilas de Saja Nansa se correspondem com pontos de acessibilidade muito difícil. Isso também determinou uma modesta e limitada rede de abastecimento e uma absoluta renúncia à implantação de um custoso sistema de controlo que obriga a um acompanhamento permanente.

Apesar do avanço e das possibilidades das novas tecnologias, existiam zonas que apresentavam grandes limitações para levar a cabo um controlo eficiente das perdas de água nas redes de abastecimento e seguimento das condições e qualidade da água. Seja como for, implicava um directo encarecimento dos custos e uma provável desaceleração das actuações de gestão.

Na actualidade, verifica-se uma oportuna coincidência entre a melhora das novas tecnologias sem fios de comunicações e a vontade generalizada de atingir uma política de gestão sustentável da água, isto é, um uso mais racional da mesma, através da detecção e previsão de problemas resultantes das perdas; pela avaliação do custo real do abastecimento e, portanto, na contribuição financeira da instituição competente de gestão e na facturação aos consumidores finais.

Se ordenarmos as características iniciais na gestão do recurso da água de consumo mediante uma análise DAFO que nos servissem para definir mais objectivamente a situação de que partimos, obteremos o quadro abaixo:

DEBILIDADES:

1. Complexidade da rede pela amplidão e orografia do terreno.
2. Incapacidade para conhecer as perdas de caudal por irregularidade nos instrumentos de medição.
3. Carência de um sistema moderno que obtenha informação em tempo real.
4. Carência de um sistema que permita detectar pontos de fuga.
5. Carência de um sistema de informação permanente da qualidade da água.

AMEAÇAS:

1. Ameaça para a sustentabilidade da água pelo incremento na procura e nas dificuldades para detectar fugas.
2. Desaceleração do controlo de riscos e aumento do tempo de carência.
3. Demoras para a detecção de eventuais focos de poluição.
4. Problemas de saúde pública pela qualidade da água.
5. Incerteza perante a carga financeira real da gestão.

FORTALEZAS:

1. O nível das instituições implicadas representa um valor para garantir os resultados.
2. Poupança nos custos pelo aproveitamento de infra-estruturas já existentes para transmissão,
3. Políticas já empreendidas a nível municipal e regional, o qual garantirá os resultados do projecto e a sua capitalização.
4. Interesse das instituições em transferir a gestão do sistema a uma entidade específica.

OPORTUNIDADES:

1. Prioridade da gestão eficiente da água a nível internacional.
2. Boas expectativas para a capitalização das actuações por parte das instituições implicadas depois da conclusão do período escolhível.
3. Aproveitamento das infra-estruturas de telecomunicação sem fios para a prevenção de riscos naturais, como incêndios nos espaços naturais protegidos e a gestão energética da iluminação pública.
4. Utilização da rede de feixes hertzianos para a acessibilidade à Internet dos cidadãos das zonas rurais facilitando a sua incorporação às TIC e à sociedade do conhecimento.
5. Criação de um acesso Wi-Fi livre a portais de Internet das Administrações públicas (e-Administração) para informação e uso dos cidadãos.

2. O PROJECTO RIEGA

2.1 DEFINIÇÃO DO PROJECTO

O presente projecto de REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA, com o acrónimo espanhol RIEGA, tem como objectivo final conseguir a optimização da gestão da água, no que diz respeito ao controlo de fugas na rede de abastecimento e de qualidade das águas através de um sistema sem fios de ligações de controlo.

Com esse fim, foi apresentada a candidatura ao INTERREG IV SUDOE, pretendendo criar soluções para garantir o uso sustentável da água, conseguir a excelência no abastecimento, controlar as condições e as qualidades da água, optimizando a gestão do abastecimento.

Desde o começo, era evidente a existência de importantes limitações para controlar eficientemente as perdas e qualidades da água nas redes de abastecimento constituindo uma problemática generalizada, que na actualidade traspassa fronteiras e se converte em problema comum de âmbito europeu. Através deste projecto, os parceiros pretenderam abrir uma linha de colaboração transnacional para dar solução à referida problemática que se coloca perante necessidades similares, por meio de um projecto comum baseado na integração de tecnologias de última geração.

As actuações propostas para conseguir os objectivos do projecto foram a instalação da infra-estrutura e equipamento necessários para a obtenção de informação sobre a leituras de contadores inteligentes, da detecção e seguimento de fugas, dos níveis de água nos depósitos, e da qualidade da água nos depósitos e canalizações, bem como da protecção mediante sistemas de videovigilância dos centros estratégicos da rede e estações de bombagem.

A metodologia idónea devia consistir em estabelecer uma rede de ligações sem fios com tecnologias Wimax/Wi-Fi e, através de uma ligação à Internet de banda larga, os equipamentos de telecomando instalados em depósitos de água e pontos estratégicos da rede de abastecimento ligar-se-iam em tempo real, permitindo obter a informação, que seria transmitida a um centro de controlo e gestão, e analisada por meio das aplicações informáticas desenvolvidas para esse fim. Para isso, seriam combinados equipamentos de última tecnologia nas estações de controlo; desenho de um software específico e a instalação de redes de tipo Wi-Fi ou Wimax que permitiria a transmissão da informação necessária em tempo real até aos equipamentos informáticos de tratamento de dados dos centros de controlo.

Além disso, o espírito deste projecto é a perdurabilidade no tempo; a sua finalidade é zelar pela optimização na gestão futura da água nos espaços implicados. Por isso, uma vez implementadas a totalidade das acções necessárias para o funcionamento do sistema de telecomando e gestão da água, a actividade deverá manter-se e deverão ser desenvolvidas as ferramentas e as encomendas necessárias para garantir a manutenção da rede e a operatividade na gestão do sistema.

No caso de Cantábria, a rede de infra-estruturas de ligação sem fios à Internet de Banda Larga, sobre a qual se sustenta a transmissão da informação de gestão, será complementada por outras infra-estruturas e pelas estações base e instalações necessárias para garantir o funcionamento do sistema. Sobre elas, irá manter-se o acesso livre a sites das Administrações Públicas regionais. Para tal, as instituições locais e regionais implicadas têm prevista a assinatura de encomendas ou convenções de colaboração visando estabelecer quais são os âmbitos de actuação e gestão do sistema e quem assumirá a responsabilidade pela sua gestão posterior.

2.2. SÓCIOS E PARCERIA

Os quatro sócios que formam a parceria percorreram já um longo caminho nesta área de actuação e abordaram também iniciativas piloto neste terreno, pelo qual a sua metodologia terá uma aplicação diferente em função das características do ambiente e dos avanços já realizados. A parceria é confirmada pela Associação de Desenvolvimento Rural SAJA NANSA, Empresa Pública para a Gestão da Água do Porto, Secretaria da Economia e das Finanças do Governo Autónomo de Cantábria e Secretaria do Ambiente do Governo Autónomo de Cantábria.

A ideia principal do projecto é iniciativa da Associação de Desenvolvimento Rural Saja Nansa, que mostrava a situação mais desfavorável, pela dificuldade colocada pelo seu território a nível orográfico e de extensão, para a modernização dos sistemas de gestão da rede de abastecimento.

O apoio da Secretaria da Economia e das Finanças e da Secretaria do Ambiente do Governo Autónomo de Cantábria, que participam como sócios de nível regional, foi decisivo. A Secretaria da Economia e das Finanças forneceu a experiência de outros projectos, porquanto tem em andamento o Programa Cantábria em Rede a partir do ano de 2004, que pretende

dar conectividade de banda larga através de feixes hertzianos de ligação sem fios (Wimax/Wi-Fi) aos cidadãos de zonas rurais, periféricas e de população dispersa, de preferência onde os operadores habituais da Internet não oferecem os seus serviços por razões comerciais ou de viabilidade económica. Por outro lado, a Secretaria do Ambiente e de Ordenamento do Território, com competência real na gestão da água, tem em andamento o Plano Hidrológico de Cantábria, e, sob ele, tem implementado uma experiência piloto de telegestão da água em Santillana del Mar (Cantábria), bem como alguns dos planos de abastecimento.

Pelo seu lado, a Empresa Pública para a Gestão da Água do Porto já partia com uma experiência muito mais próxima neste terreno, porquanto se trata da empresa pública que tem a competência na gestão directa do recurso, tem já em andamento um sistema de controlo digital sobre caudal e um longo caminho percorrido no que diz respeito ao estudo de ocorrências urbanas na gestão. Por causa da sua problemática concreta na dificuldade para conhecer o consumo real, porá em prática o telecomando para detectar os consumos e as perdas reais de água através de instrumentos de medição digitais.

Todos ele têm assumida a responsabilidade para capitalizar a experiência resultante do projecto e implementá-la noutros territórios da sua competência.

Além disso, a participação de outras entidades experimentadas no projecto concretizou-se no funcionamento de um Comité de Pilotagem, que se encarregou de fiscalizar a gestão do projecto, bem como a qualidade das intervenções, e a consecução do objectivo geral e dos seus objectivos intermédios. O Comité de Pilotagem, para além da representação dos sócios, contou com o assessoramento técnico de uma Equipa de Especialistas em gestão da água, cujos componentes pertencem às distintas instituições públicas que apoiaram o projecto e com competência e experiência neste campo de acção.

Esta equipa de especialistas foi formado da maneira seguinte:

- 1 técnico do Instituto Hidráulico da Região Norte (Portugal).
- 1 técnico do Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- 1 técnico da Administração Regional dos Recursos Hídricos (Portugal).
- 1 técnico do Instituto Hidráulico de Cantábria (Espanha).
- 1 técnico da Fundação para o Desenvolvimento Sustentável e as novas Tecnologias (Espanha).
- 1 técnico da Fundação Ecologia e Desenvolvimento (Espanha).
- 1 técnico da Direcção-geral da Administração Local do Governo Autónomo de Cantábria (Espanha).
- 1 técnico da Direcção-geral dos Transportes e Comunicações do Governo Autónomo de Cantábria (Espanha).

2.3. ESTUDOS PRÉVIOS

A implementação do projecto implicou a realização de vários estudos prévios que visavam dimensionar definitivamente a instalação final e verificar a realidade do funcionamento técnico previsto.

2.3.1 ESTUDO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE TELECOMANDO DE RECURSOS HÍDRICOS.

Este estudo serve como base para descrever os trabalhos e determinar as condições técnicas para a implementação de um sistema de controlo dos Recursos Hídricos dos 15 municípios da região Saja Nansa. No estudo, são definidos os aspectos seguintes:

- Análise geral da problemática da zona, no que diz respeito à água (fugas, qualidade, quantidade, bombagens, segurança...), que sirva para a criação de um modelo eficaz de gestão da água e as diferentes técnicas de controlo adequadas a cada parte da rede de distribuição
- Estudo das redes de abastecimento actuais dos 15 municípios.
- Caracterização dos utilizadores, identificando a tipologia dos mesmos, visando cobrir os pontos de maior interesse pela sua influência ou problemática.

O estudo baseou-se na preparação de uma série de fichas com toda a informação existente relativa às redes de abastecimento dos diferentes municípios. Cada ficha contém informação referente a um ponto da rede hidráulica e inclui tanto as características técnicas como fotografias descritivas para situarem correctamente a localização do mesmo. Segundo

cada caso, foi seleccionado o equipamento necessário do ponto de vista de instrumentação para implementar correctamente um sistema de telecomando que permitisse monitorizar o estado destas redes. Também foi necessário conhecer e planificar a situação do equipamento do ponto de vista energético, com a necessidade de avaliar os consumos de aqueles pontos sem acesso a ramais eléctricos, para a busca de alternativas de abastecimento destas localizações.

Todo o estudo, em que são localizados 92 depósitos, 9 pontos de bombagem e 34 contadores, fornece também um orçamento do equipamento necessário.

2.3.2. ESTUDO DE COBERTURAS SEM FIOS PARA OS DEPÓSITOS DE ÁGUA

Visando elaborar um estudo de coberturas e localizações de telecomunicações sem fios no âmbito territorial de Saja Nansa, que permita poder dotar das infra-estruturas necessárias de banda larga às localidades e depósitos de água e implementar o núcleo de uma rede sem fios que facilite a transmissão de dados entre os depósitos de água e os servidores instalados, foi realizado um estudo nesta zona para determinar parâmetros fundamentais, como são as localizações geográficas, alturas, distâncias e linhas de visão entre dois pontos necessárias para a realização definitiva do projecto. Isso tudo permitirá determinar cuidadosamente os pontos de controlo, as obras de engenharia a realizar e as infra-estruturas a implementar ou aproveitar.

O estudo forneceu uma solução de interligação entre os depósitos municipais e o edifício de gestão com uma rede troncal baseada em tecnologia Wi-Fi ou superior que permite a conectividade sem fios de grande alcance e de forma eficaz.

Juntamente com os elementos da rede de feixes hertzianos, o estudo incluía o fornecimento e instalação de servidores informáticos e equipamento hardware ou software que a empresa que realizou o estudo julgava necessários para o correcto funcionamento e o aproveitamento efectivo da plataforma. Também foram incluídos os equipamentos de alimentação ininterrompida necessários para garantir o funcionamento óptimo e contínuo dos elementos críticos da rede.

Os pontos estabelecidos pelo estudo são:

Subestações em: Cabezón de la Sal, Bustablado, Casar de Periedo, Herrera de Ibio, Cos, Mazcuerras, Depósito de Cos, Villanueva de la Peña, Riaño, Ucieda, Riente, Barcenillas, Lamiña, Valle, Sopeña, Terán, Viaña, Barcena Mayor, Correpoco, Los Tojos, Saja, Cires, Quintanilla, Sobrelapeña, Pumares, Piñeres, Cicera, Bielva, Cades, Celis, Piñeres, Cosío, Puentenansa, Carmona, Riclones, Pedreo, San Sebastián de Garabandal, Pumalverde. La Hayuela, El Llano, Caviedes, Labarces, El Tejo, Treceño, Las Cuevas, Depósito de La Concha, Abaño, Boria, El Hortigal, El Barcenal, Tudanca, La Lastra, Santotis, Sarceda, Uznayo, Sarceda, Puente Pumar, Belmonte, Lombraña, Santa Eulalia, San Mamés, Prío Unquera, Muñorrodero, Pesués, Prellezo e Abanillas

Pontos em depósitos em: Cabezón de la Sal (I, II e III), Notoria, Turujal, Santibáñez, Mazcuerras, Villanueva de la Peña, Ibio, Sierra de Ibio, Ucieda, Riente, Barcenillas, Lamiña, Viaña, Señores, Renedo, Saja, Correpoco, Los Tojos, El Tojo, Cires, Río, Burió, Lafuente, Piñeres, Cicera, La Hermida, Caldas, Linares, Navedo, Roza, Bielva, Cades, Cabanzón, Rábago, Celis, Cosío, San Sebastián de Garabandal, Celucos, La Cotera, San Pedro de Carmona, Obeso, Rioseco, Pumalverde, La Hayuela, Toparías, Valoria, Caviedes, Labarces, La Florida, Losvia, Radillo, La Cotera, Bustillo, La Vega, Saria, Abaño, Boria, El Hortigal, El Barcenal, Gandarilla, La Revilla, La Acebosa, La Maza, Los Llaos, Santotis, Sarceda, Uznayo, Salceda, Puente Pumar, Belmonte, Lombraña, Santa Eulalia, Tresabuela, Cotillos, Prío, San Pedro da Baheras, Prellezo e Serdio

Repetidores em: Santibáñez, Los Tojos, Rionansa, Valdáliga e Tudanca,

Pontos nas estações de tratamento de águas de El Molino, Roiz.

Durante o mês de Maio de 2009, a empresa Dedat, formada por profissionais com ampla experiência no sector das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), realizaram um estudo para verificar e relacionar os serviços de Telecomunicações Wi-Fi que estivessem operativos na região Saja Nansa.

Os dados das telecomunicações de Concelhos e circunscrições pedâneas foram obtidos através de visitas às estações base e localidades objecto do estudo e com dados fornecidos pelos operadores que se encontram na Região. As coberturas dos distintos operadores que têm infra-estrutura na Região são aproximadas por distintas causas, mas neste estudo não se pretendia chegar a conhecer a sua total implantação, mas sim dar uma ideia de que localidades e circunscrições pedâneas possuem cobertura em toda ou em parte do seu território.

O estudo forneceu uma relação das estações base que se encontram na Região Saja Nansa, e as circunscrições pedâneas que deveria cobrir determinando se existia cobertura total, numa pequena parte da zona ou se não havia. Verificou-se



que em muitos casos o sinal que chegava à zona não era estável ou mostrava muitos altos e baixos.

Não foram realizadas avaliações comparativas nem dos preços nem das qualidades dos serviços dos distintos operadores, mas foi detectado que as velocidades para a ligação à Internet eram baixas se comparadas com outras zonas de Cantábria.

Dos 99 locais indicados nas distintas tabelas do estudo, em 39 deles (39%) não se conseguia cobertura, e em mais 12 a intensidade era duvidosa.

O relatório definitivo apontava para que as tecnologias que actualmente estão a ser implantadas para oferecer o acesso à Internet, como o cabo e a fibra óptica, oferecem grandes prestações, mas precisam de importantes investimentos e o retorno de investimento para as empresas que pudessem estar interessadas nunca lhes chegaria. Os operadores de cabo e de fibra não montam as suas infra-estruturas nas zonas rurais por causa do seu difícil acesso ou escassa rentabilidade para a sua exploração.

Cientes desta problemática, parecia melhor solução utilizar o espaço radioeléctrico para abordar este problema. As Redes Sem Fios são utilizadas como extensão e complemento das redes de cabo e de fibra óptica, a sua implantação é muito mais económica e flexível em situações em que as distâncias ou a orografia impedem outro tipo de instalação. Portanto, a tecnologia sem fios para exteriores ajustava-se melhor à necessidade de proporcionar conectividade de Banda Larga em zonas como as deste estudo.

Um importante detalhe a salientar sobre as redes sem fios, tratando-se de redes por radiofrequência, é a sua indiscutível salubridade. A sua mínima potencia de emissão é 300 vezes inferior à utilizada em antenas de telefonia móvel e vários milhões de vezes inferior às de uma estação de rádio em FM e AM.

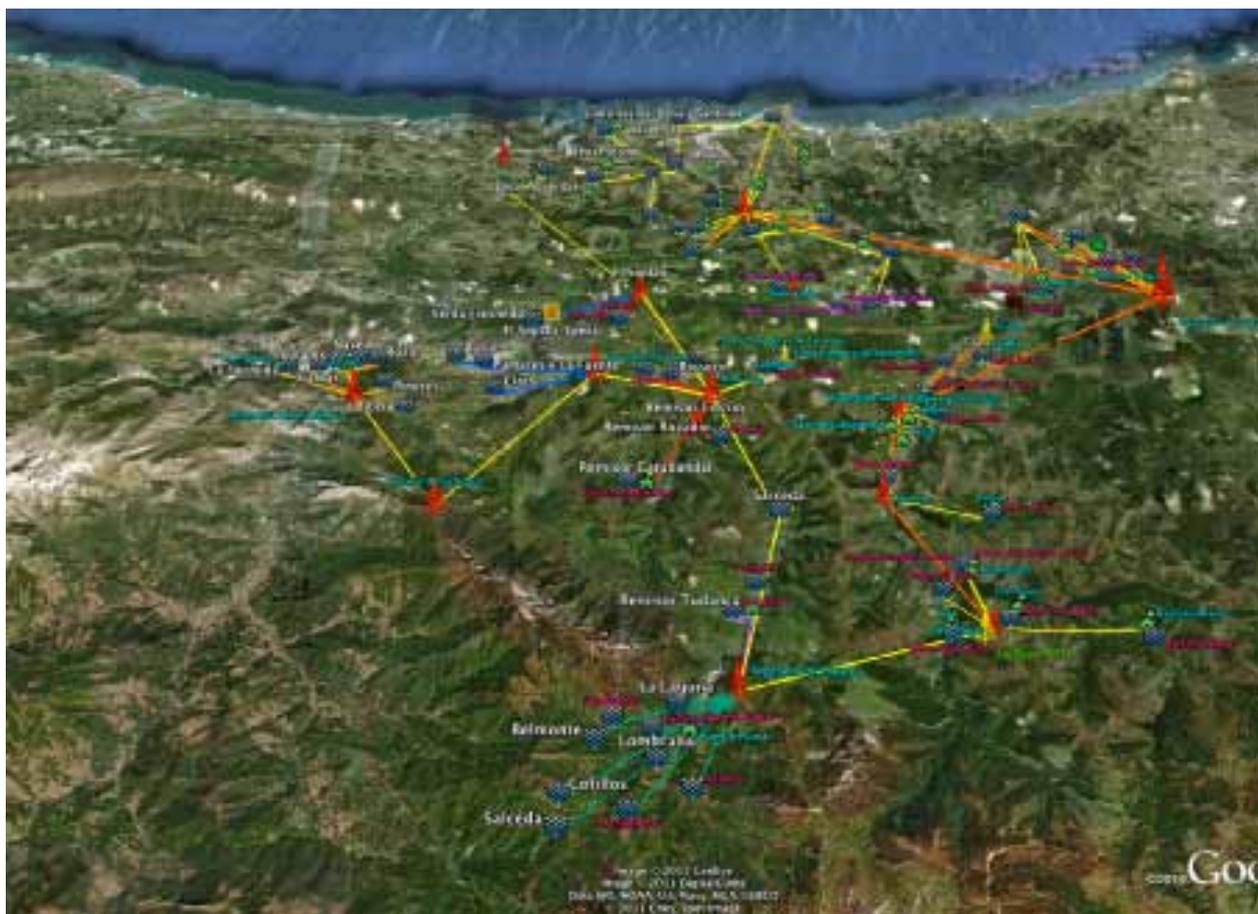
2.4. DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

O cenário do projecto realizado requer a implementação de distintos equipamentos que sejam capazes de trançar a rede sem fios pela totalidade do território Saja Nansa. Para levar a cabo a implantação da rede sem fios, um equipamento de cabeceira é localizado em Torrelavega, a partir do qual se liga por meio de um feixe hertziano à estação de Ibio (Mazcuerras) que dará acesso ao controlo de toda a rede e distribuirá a conectividade a cada uma das subestações da rede por meio de feixes hertzianos numa banda de frequência de 5 GHz.

Com esta conectividade, cada estação e subestação oferecem ligação tanto aos utilizadores finais, através de pontos de acesso instalados para emitir/receber na banda de 5 GHz, como difundir a conectividade na banda de 2,4 GHz para utilizadores de dispositivos portáteis. Os serviços que têm como fim esse contrato também podem ligar entre as subestações na banda de 5 GHz.

Os pontos de acesso à rede instalados nas subestações distribuir a cobertura sem fios por meio de antenas independentes. Para as ligações em 5 GHz, são utilizadas antenas parabólicas e sectoriais, enquanto que para a emissão em 2,4 GHz são utilizadas principalmente antenas sectoriais e omnidireccionais.

Paralelamente à instalação das Estações Base, será instalado um sistema de Telemetria para o controlo de Recursos Hídricos em depósitos de água. O equipamento de Telemetria permite a leitura remota dos distintos sensores utilizados para a gestão dos recursos e pode estar formado por algum ou por todos estes elementos: sensores, equipamento de telemetria, centro de controlo e abastecimentos energéticos.





2.4.1 REDE SEM FIOS

> **Tecnologia utilizada.** A implantação da rede é a base tecnológica para a integração de futuros serviços à população da região Saja Nansa. Os elementos utilizados na rede sem fios instalada baseiam-se em tecnologias sem fios que cumprem os padrões 802.11 a/b/g/n. A referida tecnologia pretende facilitar e incrementar as possibilidades de comunicação do campo do sistema de informação através da implementação dos padrões estabelecidos a fim de interligar os diferentes elementos da rede.

Esta tecnologia pode satisfazer as necessidades da população da região Saja Nansa oferecendo distintos serviços:

- Gestão de recursos hídricos
- Comunicação e troca de dados de banda larga
- Voz IP.
- Serviços ao cidadão e às empresas.

Os equipamentos utilizados para interligar os diferentes elementos e poder satisfazer as diferentes necessidades do utilizador são detalhados em seguida.

> *Sistemas de transmissão

Sectorial (Ligações a pontos finais): Sistema de transmissão para estabelecer ligações ponto a ponto finais (IMAGEM)

- Compatível com qualquer sistema de ponto de acesso
- O intervalo de frequência oscila entre 2400 e 2500 MHz

Direccional: Sistema de transmissão ideal para ligações ponto a ponto para distâncias médias e longas que permite estabelecer ligações muito mais seguras e estáveis. Tecnologia MIMO que permite incrementar a taxa de transmissão e reduzir a taxa de erro.

Polarização dual (“Vertical e horizontal”)

O seu intervalo de frequência oscila entre 5000 e 5995 MHz

Omnidireccional: Sistema de transmissão que pode funcionar como potentes estações base e por sua vez como HotSpot.

Possui a funcionalidade DHCP “Servidor cliente” e SNMP para proporcionar gráficas e estatísticas.

O seu intervalo de frequência oscila entre 5100 e 5900 MHz

> **Instalações realizadas.** Para o estabelecimento completo da rede nas suas fases, foram realizados os trabalhos abaixo:

- Cálculo e aprovisionamento do equipamento necessário para as instalações.
- Desenvolvimento das aplicações de valor acrescentado incluídas na oferta.



Instalação de todos os depósitos repetidores e subestações da zona de Saja Nansa. As estações base instaladas foram as seguintes:

ZONA SAJA	37 depósitos	ZONA NANSA	28 depósitos
	28 estações		6 estações
	5 repetidores		7 repetidores

- Gestões das permissões pertinentes com cada Câmara Municipal para a instalação de subestações.
- Tramitação com a Abertis do procedimento de utilização das suas instalações através de contrato de co-localização.
- Integração de serviços incluídos na oferta.
- Provas de viabilidade de capacidade da rede nos diversos lanços instalados.

No que diz respeito ao desenvolvimento técnico do projecto, a rede foi desenhada instalando em cada ponto o material necessário para o seu correcto funcionamento, o que implicou uma diversidade de pontos de instalação ou instalações.

> Estação Padrão

Depósito. Instalação simples que consta de um equipamento de estação com uma antena incorporada de 16 dbi, um cotovelo de fixação à parede, um mastro e uma torre em gelosia de aço galvanizado de 1,5 metros com uma caixa estanque de 450*450 mm na qual foram alojados todos os elementos para a alimentação eléctrica. A torre, ancorada na parte superior do depósito, foi reforçada com 3 contraventamentos ou esticadores. A ligação do equipamento receptor com a caixa foi realizada por meio de um cabo UTP de categoria 6.

Subestação. As subestações são instaladas no interior das localidades, situadas em locais públicos com o objectivo de propagar amplamente o sinal aos seus habitantes. Também servem de apoio aos depósitos na recepção ou transmissão do sinal. A sua instalação é similar à realizada nos depósitos.

Repetidor: Podem ser utilizadas localizações estratégicas já existentes requerendo as permissões pertinentes à empresa gestora de repetidores. A instalação segue o mesmo procedimento que em casos anteriores, mas neste caso as caixas estanques são de maior tamanho 100*55 mm.

Deposito Repetidor. Os equipamentos de alguns depósitos podem cumprir a função de repetidores. Nestes casos, é adicionado mais um equipamento para a reemissão/recepção do sinal para ou a partir de outra localização, o que implica a instalação de duas antenas direccionais (em caso de distâncias longas) ou sectoriais para a referida ligação ponto a ponto, numa estrutura das mesmas características às indicadas anteriormente.

> Instalação cliente

Graças à arquitectura de rede formada na região de Saja Nansa, podem ser oferecidos à população serviços de rede de banda larga. O referido serviço proporciona unas melhoras tanto na comunicação telefónica, como na transmissão de dados.

A instalação consta de um equipamento receptor, que recebe o sinal de uma das localizações instaladas com anterioridade (repetidor, depósito, subestação) e um cabo UTP cat. 6 que vai do equipamento receptor até à roseta em que o cliente poderá ligar o seu equipamento e/ou router sem fios e desta forma poder dar cobertura a todo o seu domicílio.

> Material Utilizado

Nas diversas localizações da rede, as ancoragens e ferragens gerais utilizadas variam em função da localização em que os equipamentos foram instalados.

Como norma geral, nos depósitos de água optou-se por uma ancoragem sobre a placa de betão do mesmo, em que é fixada uma torre triangular de 1,5 ou 2,5 metros de altura, em função da localização e das zonas a que devemos prestar serviço a partir do nó concreto. Sobre esta torre é situado um mastro de 1,5 metros de altura em que são fixadas tanto as antenas como os equipamentos que as gerem.

Nas estações situadas em locais públicos, tais como estabelecimentos de ensino ou telecentros, optou-se pela solução de ancorar um mastro de 3 metros à parede do edifício por meio de umas garras metálicas cujo tamanho varia dos 20 cm até umas extensíveis de 1 metro.

Nos repetidores, são utilizadas umas ancoragens desenhadas especialmente para as torres de comunicações, feitas em ferro e galvanizadas a quente para evitar a corrosão ou deterioração por causa das inclemências meteorológicas. Estes suportes têm forma de "T" e são colocados por pares, de forma a poder suportar um tubo de 1 metro também galvanizado a quente, sobre o qual é colocado o resto de elementos de transmissão.



> **Desenho lógico da rede**

A tecnologia escolhida para a implantação desta rede baseia-se em equipamentos electrónicos de comunicações sem fios que utilizam os padrões 802.11a/b/g/n. Por causa do crescimento e evolução destas tecnologias e da melhor relação custo-qualidade relativamente às ligações por satélite, é essencial continuar a oferecer os serviços fornecidos por esta rede, através de tecnologias sem fios que sejam compatíveis com os actuais 802.11m e pré-Wimax, por serem os de maior consolidação no mercado e com grandes perspectivas de futuro.

Decidiu-se prescindir totalmente de soluções tecnológicas alternativas como são as redes de telefonia móvel, dado que o seu espaço de frequências vai sofrer alterações num futuro próximo, o que implicaria substituir a tecnologia implantada, sendo desnecessário com as soluções actuais Wi-Fi / pré-Wimax.

A topologia de rede proposta é mista. Como rede troncal, é criado um anel a partir do qual partem ligações em estrela e em árvore em função das zonas.

> **Equipamento tecnológico.** No que diz respeito ao equipamento tecnológico, está actualizado e cumpre os requisitos seguintes:

- Baixa emissão de potência (ajusta-se para cumprir o regulamento).
- Capacidade de actualizações de software sem interrupção do serviço e de forma simultânea em todos os equipamentos da rede, o que permitirá não causar qualquer efeito sobre o utilizador final.
- Além disso, os novos equipamentos e peças sobresselentes irão permitir garantir aumentos futuros de caudal sem necessidade de voltar a substituir o equipamento instalado.

Segundo a função que desenvolvem na rede, podemos encontrar quatro equipamentos determinados.

Equipamentos de interligação e cabeceira.

2 Servidores AirGiga Mikrotik modelo AirRouter por cada localização de interligação WAN, em Monte Ibio. A causa de instalar dois servidores por localização é ligá-los em espelho para criar uma redundância em caso de falha.

2 Servidores Radius em configuração espelho (Backup) localizados em Monte Ibio. Estes servidores são utilizados para controlar os acessos a partir dos HotSpots.

Equipamentos da Rede Troncal. Tanto para a rede troncal principal, como para a rede troncal secundária, é proposta a inclusão de equipamento redundante em todas as suas ligações. Para isso, é utilizada uma técnica conhecida como 'Bonding', que permite multiplicar a capacidade das ligações mediante a utilização de equipamentos multi-rádio, gerando vários feixes hertzianos entre dois equipamentos. Além disso, são utilizados elementos radiantes de tipo MIMO, para obter o débito de transferência sob o padrão 802.11n.

As provas realizadas permitem-nos obter um débito máximo de até 300 Mbps e líquido de entre 120 Mbps e 190 Mbps, em função do tipo de ligação, condições orográficas e/ou climatológicas.

Com estes débitos de transferência, pode garantir-se que este equipamento pode transportar sinais de âmbitos diversos como podem ser sinais de telecomando que ocupam uma menor largura de banda do que as ligações habituais

da Internet.

Os equipamentos para esta zona da rede são os modelos AirGiga 22 e AirGiga 30.

Equipamentos da Rede de Dispersão. O equipamento da rede de dispersão é similar ao mostrado na rede troncal, as suas características técnicas variaram levemente em função dos requerimentos da ligação e em qualquer caso utilizam ligações simples até à rede do utilizador final.

Estes equipamentos servem aos utilizadores para se ligarem mediante a autenticação do servidor Radius que dará acesso aos Hotspots. Neles, activar-se-á o sistema Multi SSID e as suas possibilidades de configuração oferecem a possibilidade total de itinerância e portabilidade na utilização de serviço dentro da célula de cobertura.

Equipamento da Rede de utilizador. Das localizações finais da rede, até à localização do utilizador final, o sinal estende-se através de ligações a 5 GHz para os utilizadores que acedam a partir de pontos fixos e a 2,4 GHz para utilizadores que acedam através de Hotspot.

O equipamento proposto para o utilizador final é um simples mas potente ponto de acesso do fabricante Ubiquiti modelo Nanostation M5. Este ponto de acesso pode ser configurado de múltiplas maneiras, quer seja Bridge, Router em modo AP ou Estação. Além disso, permite controlar múltiplos parâmetros relacionados com a potência, frequência, transferência e segurança. A principal característica destes equipamentos é transmitir voz e dados de forma simultânea e a alta velocidade.

Para o caso de condições de sinal difíceis, será utilizado o equipamento Mikrotik AirGiga 22 que garantirá a viabilidade da ligação.

> **Gestão de Rede.**

Para a gestão da rede e dos utilizadores, são utilizadas as aplicações de gestão "NAGIOS" e "THE DUDE" instaladas nos servidores existentes nas nossas centrais de operação, fornecendo-nos a vantagem de uma fiscalização "dentro da rede", o que o torna mais efectivo e ágil. Para além de serem ferramentas optimizadas para a função referida, asseguram um controlo total e em tempo real do estado da rede e permitem que a atendimento ao cliente seja muito mais fiável e rápido.

Como aplicação principal utilizamos "THE DUDE", porquanto se trata de software proprietário da Mikrotik, fabricante dos equipamentos que estão actualmente instalados e com os quais vamos trabalhar na manutenção da rede de comunicações. De forma análoga, "NAGIOS" será utilizado como software de apoio e monitorização por outros equipamentos de trabalho, permitindo entre ambos os sistemas um controlo 24x7 em tempo real, sempre controlados pelo CAU.

"THE DUDE"- Trata-se de um sistema de monitorização de rede em tempo real, proprietário da marca Mikrotik que é utilizado como software principal de controlo de estado, pode explorar automaticamente todos os dispositivos dentro das sub-redes especificadas, traçar e/ou desenhar um mapa das suas redes, controlar os serviços dos seus dispositivos e oferecer avisos no caso de qualquer serviço ter problemas mediante modos de comunicação como o correio electrónico e os avisos SMS.

As principais características são:

- Compatível com qualquer tipo ou marca de dispositivo.
- Suporte para os protocolos SNMP, ICMP, DNS e TCP, bem como a monitorização para os dispositivos que suportem estes protocolos.
- Supervisão individual dos equipamentos e gráficos que o mostrem.
- Auto-deteção de redes e da sua disposição.
- Permite ligação remota a servidor e execução em cliente local.
- Monitorização de rede, ligações e personalização dos avisos em tempo real.
- Envio de SMS em caso de falha.

"NAGIOS"- Trata-se de um complexo sistema para a monitorização de redes em código aberto utilizado de maneira generalizada por operadores ao longo de todo o mundo. "Nagios" vigila tanto os elementos de software, como os de hardware, e proporciona uma grande versatilidade para consultar praticamente qualquer parâmetro de interesse do siste-

ma em causa, gerando alertas, que serão recebidas pelos responsáveis pela supervisão e acompanhamento por meio de correio electrónico e mensagens SMS, quando estes parâmetros excederem as margens definidas para a rede objecto de monitorização. As suas características principais são as seguintes:

- Monitorização de serviços de rede (SMTP, POP, HTTP, SNMP; ICMP, SNMP).
- Monitorização dos recursos de equipamentos hardware (carga do processador, utilização dos discos, logs do sistema) em vários sistemas operativos.
- Desenho simples de plugins, que permitem aos utilizadores desenvolverem os seus próprios testes de serviços dependendo das suas necessidades, utilizando as suas ferramentas preferidas (PHP, C++, PERL...).
- Possibilidade de definir a hierarquia da rede, permitindo distinguir entre computadores hospedeiros não operativos e computadores hospedeiros inacessíveis.
- Notificações aos contactos quando ocorrerem problemas em serviços ou computadores hospedeiros, bem como quando forem resolvidos.

> *Plano de frequências e cumprimento de níveis de emissão radioeléctrica.*

No desenho e desenvolvimento desta rede, foram atendidas as normas que regulam a utilização do espaço radioeléctrico conforme o CNAF do ano de 2010 como se segue:

UM - 85 RLANs e dados em 2400 a 2483,5 MHz

A banda de frequências 2400 – 2483,5 MHz, designada no Regulamento de Radiocomunicações para aplicações ICM, poderá ser utilizada também para os seguintes usos:

a) Sistemas de transmissão de dados de banda larga e de acesso sem fios a redes de comunicações electrónicas incluindo redes de área local.

Estes dispositivos podem funcionar com uma potência isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e.) máxima de 100 mW conforme a Decisão da Comissão 2009/381/CE e a Recomendação CEPT ERC/REC 70-03, Anexo 3.

No que diz respeito às características técnicas destes equipamentos, a norma de referência é o padrão ETSI em 300 328 na sua versão actualizada.

Esta utilização é considerada de uso comum.

b) Dispositivos genéricos de baixa potência em recintos fechados e exteriores de curto alcance, incluindo aplicações de vídeo.

A potência isotrópica radiada equivalente máxima será inferior a 10 mW conforme a Decisão da Comissão 2009/381/CE e a Recomendação CEPT ERC/REC 70-03, Anexo 1, sendo a norma técnica de referência o padrão ETSI em 300 440. Esta utilização é considerada de uso comum.

UM – 143 Aplicações de acesso sem fios em 5,8 GHz

Sistemas de acesso sem fios com distintas capacidades de mobilidade do terminal (FWA/NWA/MWA) e diferentes configurações de arquitectura de rede, incluindo aqueles com tecnologias de banda larga (BFWA), poderão funcionar dentro da banda de aplicações ICM de 5,8 GHz (5725-5875 MHz), nas seguintes sub-bandas de frequência: 5725-5795 MHz e 5815-5855 MHz.

As instalações destes sistemas nas frequências mencionadas devem cumprir com os limites de potência e densidade espectral de potência, e incorporar técnicas de controlo de potência (TPC) e selecção dinâmica de frequências (DFS) indicados nos anexos 1, 2 e 3 da Recomendação ECC(06)04 sobre a utilização da banda 5725-5875 MHz (ou uma parte da mesma) para acesso fixo de banda larga (BFWA), que se consideram requisitos necessários para compatibilizar esta utilização com o resto de serviços e aplicações de radiocomunicações que podem funcionar nesta banda de frequências.

2.4.2. SISTEMA DE CONTROLO DE RECURSOS HÍDRICOS

A referida implementação consistiu nos trabalhos para a instalação do sistema sobre 42 depósitos de 14 Concelhos da região Saja Nansa.

O objectivo principal deste projecto é poder gerir de maneira eficiente um recurso natural tão apreciado como a água. Pode obter-se de maneira colateral um benefício traduzido em poupança económica, ao poder utilizar de forma eficiente tanto os recursos humanos, como os materiais.

> *Descrição das instalações*

Na preparação do projecto já surge a problemática de que em 25 dos depósitos não há ramal eléctrico, devido à agreste orografia de Cantábria ou a que realizá-los é demasiado custoso, pelo qual era necessário buscar sistemas alternativos.

Este problema foi solucionado recorrendo às novas energias renováveis, com a instalação de painéis solares fotovoltaicos, que, através de um regulador de carga, alimentam os equipamentos de telecomando e uma bateria.

As instalações são compostas dos elementos seguintes:

- Abastecimento energético.
- Sensores, encarregados de tomar os dados.
- Equipamento de Telemetria, encarregado de recopilar a informação dos sensores e enviar os dados através da rede de comunicações.
- Centro de Controlo, software para gerir os dados.

> *Sistema de abastecimento eléctrico.*



Os painéis alimentam um regulador de carga, que proporciona uma tensão contínua de potencial fixo. O referido regulador alimenta em paralelo o equipamento de telecomando e uma bateria, e permite que, quando o painel não pode gerar energia por causa das condições climáticas, seja a bateria a encarregada de alimentar os equipamentos.

Painéis solares

Foram seleccionados dois painéis solares de 150 W para poder fornecer a potência necessária estimada de 300 W.

Os painéis estão fabricados com 72 células eléctricas de 125 x 125 mm de idênticas características de desempenho, o painel dispõe de uma moldura de alumínio para protegê-lo das inclemências do tempo e proporciona-lhe uma melhor estabilidade mecânica.

Controlador de carga solar	PR 1010
Voltagem de saída	12 v (24 v)
Máxima intensidade de entrada	10 A
Máxima intensidade de saída	10 A
Máximo consumo interno	liquido 13.9 V / (27.8 V) gel 14.1 V (28.2 V)
Peso	0,35 kg
Dimensões	187 x 96 x 44 mm

Regulador de Carga

O regulador de carga seleccionado corresponde à quinta geração de controladores de carga (até 900 W de pico), pelo qual deve assegurar o correcto funcionamento e aproveitamento da energia fornecida pelos painéis solares.

Capacidade	200Ah
Terminais	F12 ou F5
Garantia	5 Anos
Sistema	12 V
Dimensões	290 x 190 x 55 mm
Peso	65 kg

Bateria

Este tipo de baterias foi seleccionado porque o seu fabrico com gel as torna adequadas para a sua instalação em interiores sem risco de que o líquido do seu interior possa transbordar-se em caso de rotura das mesmas. Desta forma, a sua operação é segura (tanto para as máquinas, como para as pessoas) em instalações tão delicadas como são as proximidades de depósitos de água potável e as paisagens naturais em que estão instaladas.

Capacidad	200Ah
Terminales	F12 or F5
Garantía	5 Años
Sistema	12V
Dimensiones	290x190x55 mm
Peso	65kg

> *Sistema de Tomada de dados*

Todos os elementos de sensórica instalados terão uma saída 4-20mA.

Foi instalada a cablagem necessária para a comunicação destes dados a partir dos sensores até um elemento concentrador/conversor com saída de porta de série.

Finalmente, foi realizada uma ligação por cablagem entre o elemento concentrador/conversor e a porta de comunicações de série do dispositivo que realiza a comunicação através da rede Wi-Fi já estabelecida do Projecto RIEGA e envia-o ao servidor de dados localizado na sede da ADR Saja Nansa.

Na totalidade dos depósitos, é realizada a medição da altura da lâmina de água, e em 10 deles é realizada a medição dos parâmetros físico-químicos de Turbidez, pH, Temperatura e Cloro.

1. Medição de nível

- sistema de medição em contínuo do nível é levado a cabo mediante transdutores de pressão submergíveis.
O sistema baseia-se na deformação de um diafragma em que estão gravadas quatro resistências eléctricas formando uma ponte de Wheastone. Qualquer deformação no diafragma por efeito de uma pressão desequilibra o circuito electrónico e gera um sinal analógico (4-20mA) que é proporcional à pressão suportada pela célula cerâmica..
- Medição de parâmetros físico-químicos (IMAGEM)
O sistema de medição em contínuo dos parâmetros físico-químicos é levado a cabo por meio de um equipamento compacto instalado em invólucro metálico com protecção para intempérie IP55.
A água realiza um circuito através de diferentes sondas, cujas medições são recolhidas por um regulador digital e enviadas ao sistema de gestão.



1. Regulador Digital

Instrumento de medição múltipla digital capaz de controlar simultaneamente até 5 canais programáveis com um grande ecrã LCD retroiluminado.

2. Sonda de Cloro

3. Sonda de pH

4. Sonda de Temperatura

Os equipamentos de sensores instalados no projecto foram os seguintes:

41 sensores de nível de água

10 sensores de turbidez

10 sensores de pH

10 sensores de temperatura

10 sensores de cloro

27 placas solares duplas (54 módulos)

> **Sistema de Gestão de Dados**

O Sistema de Gestão de Dados consiste num servidor em que são recolhidas todas as leituras realizadas através dos equipamentos de controlo, e enviadas mediante a rede de Internet Wi-Fi realizada no projecto Riega.

· Módulo concentrador/conversor

O papel deste módulo é realizar as funções de concentrador dos dados oferecidos pelos sensores e a sua conversão a um formato adequado para a porta série de que dispõe o módulo de comunicações Wi-Fi já instalado anteriormente.

· Programa Informático de Gestão (IMAGEM)

No programa informático, as localizações físicas dos depósitos, bem como os sensores que há em cada um deles, são representadas na ferramenta Google Earth.

Com as leituras recolhidas, podem ser realizadas visualizações em tempo real do estado dos depósitos, gráficos no tempo ou cronogramas.

2.4.3 RELATÓRIO DE CONSULTORIA AMBIENTAL



Através do projecto RIEGA (Rede Sem fios de Ligações para a Gestão e Poupança da Água), pretende-se abrir uma linha de colaboração transnacional para dar solução à problemática da gestão da água graças a um projecto comum baseado na integração de tecnologias de última geração. O referido projecto visa a optimização da gestão da água no tocante ao controlo de fugas na rede de abastecimento e de qualidade das águas. As acções realizadas beneficiam em simultâneo tanto os órgãos gestores da água, como os consumidores.

cooperação transnacional para a geração, troca e transferência de inovações e novos conhecimentos na aplicação de tecnologias para a optimização da gestão da água, tanto em espaços urbanos, como rurais. Neste quadro de utilização eficiente de um recurso limitado como é a água, foi incluído um acordo para manter outros parâmetros ambientais em bom estado, através da criação de um eixo do projecto de carácter ambiental, um acompanhamento ambiental do projecto RIEGA, que controlou os aspectos ambientais, avaliando e analisando o impacto das actuações desenvolvidas.

Com o desenvolvimento do projecto, pretende-se configurar redes estáveis de

O Plano de Acompanhamento Ambiental foi concebido para proporcionar apoio técnico para o seguimento ambiental de cada uma das fases do Projecto RIEGA, e foi desenvolvido de acordo com uns objectivos:

- Descrever e analisar do ponto de vista técnico-ambiental as diferentes fases de execução do projecto RIEGA.
- Zelar por que o desenvolvimento do projecto não acarrete uma deterioração do ambiente, bem como uma agravação das problemáticas ambientais.
- Verificar o cumprimento do regulamento ambiental aplicável ao Projecto.
- Prever os efeitos ambientais gerados e avaliá-los para poder julgar a idoneidade do projecto e permitir a sua realização nas melhores condições possíveis de sustentabilidade ambiental.
- Avaliar as afecções de origem antrópica na execução do projecto sobre o meio natural.
- Formular medidas preventivas, minimizadoras e correctoras para os impactos identificados.

As conclusões do relatório que avaliou a primeira fase do projecto assegurava que as actividades planificadas tinham um grau de intensidade e perigosidade ambiental leve.

Nesta fase, portanto, o seguimento baseou-se no princípio universal de “precaução”, e cumpriu o objectivo de recopilar informação para poder gerar um plano para a fase de instalação que minimizasse esses impactos leves, e convertendo-se neste caso num órgão que zelou pelo bom funcionamento do projecto na sua relação com o meio natural.

Por causa da ausência de alterações técnicas realizadas na fase de execução, o relatório manteve uma avaliação dos impactos ambientais acontecidos durante o projecto como de carácter leve e pontual. Não obstante, nas conclusões advertia-se uma atitude de controlo e seguimento intensiva nos próximos períodos de desenvolvimento do projecto, porquanto corresponderiam às acções mais agressivas com o meio natural, bem como as mais decisivas para o bom funcionamento da gestão de um recurso limitado como é a água doce.

3. FINANCIAMENTO

TOTAL PROJECTO	1.682.779,38
CONTRIBUIÇÃO FEADER	1.068.914,54
BENEFICIÁRIOS	356.304,85
PARCEIROS ASSOCIADOS	257.560,00

ORÇAMENTO POR PARCEIRO

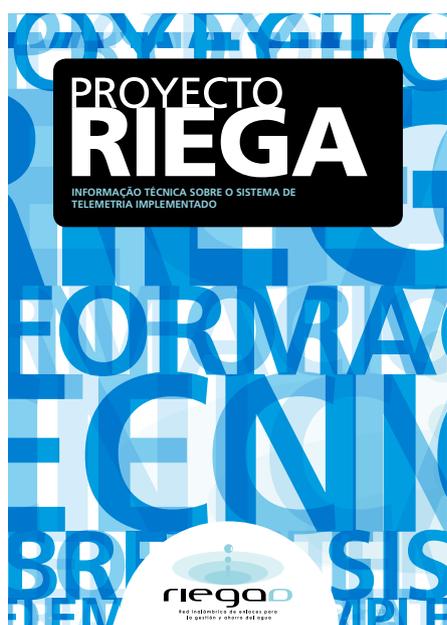
ADR Saja Nansa	800.000
Contribuição pública	200.000
Contribuição FEDER	600.000

Águas do Porto	625.219, 38
Contribuição pública	156.304, 85
Contribuição FEDER	468.914, 54

FINANCIAMENTO ADICIONAL

A ADR Saja Nansa assinou um acordo de colaboração com a Fundación Marcelino Botín para completar o projeto com um valor de 250.000 €

4. COMUNICAÇÃO



4.1 BROCHURA

Durante todo o processo de desenvolvimento do projecto, a comunicação é importante pela diversidade de entidades participantes e pelo carácter exemplar e dinamizador do projecto. Para isso, preparou-se uma brochura que desenvolvesse de maneira ampla os elementos principais do programa. O que esta publicação visava era garantir a difusão do projecto em todos os eventos próprios ou externos em que o projecto ou os seus responsáveis participassem.

A brochura editada é apresentada em formato caderno A-5 de 12 páginas. O conteúdo mostrado é um texto resumido sobre a planificação geral dos projectos na região Saja Nansa e na cidade do Porto, com os diagramas e imagens explicativas necessárias para entender os seus sistemas.

4.2. GUIA DE PROMOÇÃO INSTITUCIONAL.

Também foi editado um Guia de Promoção Institucional. O suporte utilizado é o formato tríptico, e inclui informação sobre as instituições participantes, os objectivos principais que se pretendiam preencher em cada território com o desenvolvimento do projecto, e a composição e informação de contacto sobre a parceria. A utilização deste documento foi para todo o processo informativo do projecto nos territórios, e lá onde foi necessária a apresentação das instituições participante do RIEGA.

4.3. SITE DO PROJECTO: [HTTP://WWW.RIEGAA.COM/](http://www.riegaa.com/)



A existência de um site web como o elemento de apresentação e difusão do projecto foi básica. O seu espaço serviu como referência principal para oferecer informação e nos casos em que foi necessário manusear e aceder a determinada documentação do projecto.

O site, acessível em Português, Inglês e Espanhol, e o seu mapa web permite o acesso a qualquer ponto da informação e documentação num máximo de dois cliques de rato. As suas secções de conteúdo fornecem informações sobre as directrizes do projecto, apresentam e mostram ligações com os membros da parceria, permitem o acesso através de documentos PDF a determinados estudos do projecto, inclui e amostra algumas das presenças das fases do projecto nos meios de comunicação, permite o contacto com os sócios através de formulário, e amostra as ligações com outros projectos INTERREG SUDOUE IV B.

4.4. JORNADAS FORMATIVAS

O Projecto foi apresentado em todo o território por técnicos da Associação de Desenvolvimento Rural Saja Nansa. Uma apresentação audiovisual e as brochuras e guias promocionais do projecto foram a documentação suficiente para dar a conhecer a proposta geral do sistema em projecto.

O calendário de exposições – enquadrado no ano de 2009 – nos 15 municípios da região foi o seguinte:

11 de Março	CABEZÓN DE LA SAL
24 de Março	POLACIONES
25 de Março	SAN VICENTE DE LA BARQUERA
26 de Março	TUDANCA
31 de Março	MAZCUERRAS
1 de Abril	VAL DE SAN VICENTE
2 de Abril	VALLE DE CABUÉRNIGA
6 de Abril	HERRERIAS
21 de Abril	VALDALIGA
22 de Abril	PEÑARRUBIA
24 de Abril	LAMASON
13 de Maio	UDÍAS
14 de Maio	LOS TOJOS
18 de Maio	RIONANSA
27 de Maio	RUENTE

4.5 SEMINÁRIO DE CONCLUSÃO DO PROJECTO.



Este evento foi concebido para a difusão directa do projecto, a troca de experiências e o avanço no conhecimento das novas tecnologias no campo específico do ambiente. Foram convidados ao Seminário, como relatores, técnicos do âmbito da gestão para a apresentação de outras casuísticas concretas e personalidades do mundo da investigação tecnológica afim com o projecto RIEGA; e, como assistentes à jornada, foram convidadas as instituições da administração regional, administração local do território, Universidade de Cantábria, empresas implicadas na gestão de recursos e população interessada.

Os objectivos perseguidos na sua organização foram: aproveitar a primeira oportunidade para a difusão dos resultados e das lições aprendidas sobre a gestão da água, no período de desenvolvimento do projecto e difundir o bom trabalho do Programa INTERREG IV SUDOE e as suas estratégias de cooperação transnacional e de trabalho em rede para a transferência e troca de conhecimentos.

A jornada do Seminário, sob o lema de INOVAÇÃO E AMBIENTE, teve lugar em Cabezón de la Sal a 25 de Março de 2011. A assistência permitiu preencher a lotação da Casa de Cultura Conde de San Diego, que tem entre 80 e 90 lugares. Durante a apresentação houve um serviço de tradução simultânea (Português-Espanhol-Português) que permitiu a perfeita participação dos parceiros na jornada. As pessoas assistentes procediam do âmbito da administração, da Universidade, representantes de associações que trabalham com o ambiente, sócios da ADR, empresários... e foi completada com a participação de importantes personalidades do Governo Autónoma (a Exma. Sra. Dolores Gorostiaga, Vice-presidenta do Governo de Cantábria, e o Exmo. Sr. Francisco Martín, Secretário do Ambiente) que, além disso, exerceram como anfitriões nos momentos de inaugurar e encerrar a jornada.

Seguindo a sua ordem de apresentação, os contributos resumidos dos relatores foram os seguintes:

EXMA. SRA. CARMEN FERNÁNDEZ DEL RÍO. *Gerente da ADR Saja Nansa.*

Exerceu como moderadora e apresentadora dos distintos relatores.

EXMA. SRA. ISABEL FERNÁNDEZ. *Presidenta da Câmara Municipal de Cabezón de la Sal.*

Como anfitriã da Casa de Cultura em que o Seminário tinha lugar, encarregou-se de dar as boas-vindas a relatórios e assistentes, bem como mostrou o seu convencimento de que a jornada seria de grande interesse para todos por tratar-se de um tema fundamental relativamente ao qual tanto a administração como a população mostram uma especial sensibilidade nos últimos anos.

EXMO. SR. SECUNDINO CASO. *Presidente da ADR Saja Nansa.*

Referiu a identidade especial da região em directa relação com a água, já que muitos dos seus componentes geográficos, económicos, patrimoniais e culturais estão directamente vinculados com a água e a sua gestão. Também admitiu que as administrações têm uma importante responsabilidade em procurar a eficiência energética e o uso sustentável dos recursos hídricos, porquanto a população vai mostrando com a sua participação uma sensibilidade e o seu compromisso com a paisagem e os recursos naturais, a sua aposta para que o ambiente deixe de ser algo marginal e passe a ter protagonismo na planificação das vilas.

Por outro lado, referiu a importância do surgimento da inovação tecnológica no meio rural, indicando como eventuais respostas às questões mais complicadas desse território: fixar a população e empresas ao meio rural, aproximar os espaços e responder com um elemento de grande atractivo para as gerações mais jovens. Sublinhou a importância do projecto RIEGA como junção de vontades e trabalho de distintos sócios muito diferentes e afastados com um fim comum e partilhado.

Concluiu com a esperança de que este projecto seja apenas o primeiro de uma nova fase em que o meio rural minimize as suas diferenças com o meio urbano e que isso represente uma melhoria para ele.

EXMA. SRA. DOLORES GOROSTIAGA. *Vice-presidenta do Governo de Cantábria*

A Vice-presidenta referiu a especial ocasião de a tecnologia e a sociedade rural coincidirem em Cabezón de la Sal, para assinar um acordo entre a capacidade transformadora dos avanços técnicos e uma vasta representação social local, decidida e comprometida a utilizar estes meios em benefício da sua população e do seu território.

Indicou que a participação das entidades do Governo Autónomo no Programa de Cooperação Territorial do Espaço Sudoeste Europeu (SUDOE IV B) respondeu a uma política regional muito clara a favor da conservação e gestão sustentável do património natural de Cantábria em geral, e do recurso da água em particular, e isto é demonstrado pelas diferentes iniciativas nessa linha que diversas Secretarias do Governo Autónomo têm vindo a desenvolver (Auto-estrada da Água, Plano de Poupansa da Água, Escritório de Participação Hidrológica de Cantábria e Directiva Quadro da Água, Projecto Rios...).

A Exma. Sra. Gorostiaga destacou a possibilidade de estes projectos servirem para aproximar o meio rural da administração e permitirem uma aproximação entre todos os territórios da região, uma amostra de que existem fórmulas novas que possam fomentar um trato mais directo entre os cidadãos e as suas entidades públicas.

Finalmente, considerou que o RIEGA será um projecto transformador do território e que permite ultrapassar velhos obstáculos através da colaboração de entidades europeias, nacionais, regionais e locais, e que na jornada presente demonstraria que é um projecto que pode beneficiar de igual modo a administração, os comerciantes de Cabezón de la Sal ou os vizinhos da aldeia mais pequena da região.

EXMO. SR. ALFREDO PÉREZ. *sócio Director da ITM, Projecto RIEGA.*

A ITM considera que o projecto RIEGA pode ser emblemático para o meio rural do território nacional, porquanto se converteu na rede sem fios mais grande da Europa. Referiu que os objectivos de ordenar uma rede de controlo para os depósitos da água implicou a criação de umas vastíssimas possibilidades de oferecer outros serviços de uma maneira absolutamente respeitosa com o ambiente. No estudo prévio à instalação, confirmou-se que a dificuldade orográfica do território só deixava como viável a opção do sistema sem fios desde o começo da rede. Ainda que a ligação troncal foi realizado através da utilização das torres e antenas existentes, as ligações secundárias (repetidores, estações, zonas Wi-Fi) e a rede de utilizadores foi organizada sobre estruturas que acarretaram um impacto nulo. Foi utilizada a tecnologia Wi-Fi / Wimax porque, para além de ser uma rede muito estável, oferece um estupendo funcionamento nos casos de má meteorologia. Assegura que a qualidade dos materiais instalados oferecem uma garantia no que diz respeito à manutenção.

Os serviços oferecidos actualmente pela rede são o controlo dos depósitos de água, a voz IP entre os utilizadores, o acesso Wi-Fi e a videovigilância remota nas ligações; porém, o sistema está preparado para oferecer outras muitas, como a geo-localização sem fios, banda larga escolar, serviços sanitários, interligação com a administração, gestão da iluminação pública, prevenção e vigilância de incêndios...

EXMO. SR. JOSÉ MIGUEL VEGA. *Responsável de montagens da OXITAL, Projecto RIEGA*

A Oxital encarregou-se da colocação em funcionamento dos equipamentos. Para isso, deve de resolver a dificuldade de que muitos dos depósitos não contavam com alimentação eléctrica, o que foi necessário resolver através da instalação de painéis solares.

Explicou e deu exemplos do funcionamento do software preparado para a gestão dos depósitos. 42 depósitos medem a altura da lâmina de água, e em 10 deles, além disso, é controlada a turbidez, pH, cloro e temperatura. De acordo com os cálculos estimados pela empresa, a poupança em recursos humanos da utilização desta ferramenta informática pode situar-se entre os 20.000 e os 30.000 euros anuais.

EXMO. SR. JOÃO PAULO ALMEIDA, *Chefe de Informática e Telecomunicações da Águas do Porto*

A exposição do técnico da Águas do Porto mostrou o caso particular do projecto ali, porquanto a sua entidade é a responsável pelo ciclo urbano da água na sua totalidade, isto é, gere o abastecimento, o saneamento e a manutenção destes sistemas, como também o dos elementos naturais implicados: ribeiras e praias. Um dos problemas principais da sua rede de distribuição eram as perdas hídricas. Ainda que já se encontravam em funcionamento vários programas para a sua melhora (redução de pressão, renovação de tubagens...), consideraram uma grande oportunidade participar no projecto RIEGA com a intenção de instalar uma rede de contadores de transmissão remota que permitisse conhecer a situação nos distintos lanços, bem como servir para estabelecer uma plataforma informativa online do consumo. Procurava-se uma redução de custos na manutenção e na gestão, oferecer um melhor serviço e favorecer uma consciencialização social com a população.

A segunda parte da exposição baseou-se na descrição dos estudos preliminares que determinaram a instalação de 9.500 contadores, e o funcionamento e controlo do suporte técnico que o mantém operativo.

EXMO. SR. CÉSAR VIDAL, *Universidade de Cantábria, Catedrático de Engenharia Hidráulica, com o seu relatório sobre "As energias renováveis no meio marinho"*

O técnico fez uma revisão das distintas fontes de energia renovável relacionadas com o âmbito marinho com relação às suas correntes, o vento ou a sua ondulação. Ao que parece, o aproveitamento destas fontes é complexo já que, ainda que está avançado o estudo dos funcionamentos naturais que puderem favorecer a criação de energia, as dificuldades técnicas são importantes e o desenvolvimento técnico quase nem ultrapassa o uso experimental. A nível internacional, existem numerosos projectos em andamento que trabalham com sistemas relacionados com a ondulação, com as marés, com a energia eólica ou com centrais térmicas marinhas, ali onde as águas superficiais e as de fundo mostram uma diferença térmica próxima dos 20 graus. As mais experimentadas nas nossas costas são as de maré, dispostas naqueles espaços costeiros com um estuário e que funcionam por meio da instalação de turbinas accionadas pelo movimento das marés.

EXMO. SR. ADOLFO ÁLVAREZ, *Engenheiro Técnico Industrial da Confederação Hidrográfica do Ebro, com o seu relatório sobre o "Sistema automático de informação hidrológica e sistema de ajuda à decisão da Bacia do Ebro".*

A sua experiência conta com uns começos mais complicados por dispor na altura de uma tecnologia menos potente e ajustada. A catástrofe na Central de Tous no ano de 1982 provocou um alarme que o Ministério decidiu prevenir buscando um sistema que pudesse controlar enxurradas perigosas. Foi implementado um sistema que seja efectivo durante

as 24 horas do dia e que cubra uma bacia de 935 km de comprimento, 8500 km² e que necessita da participação de 9 Comunidades Autónomas distintas. Conseguiu-se implementar um sistema com uma frequência de varrimento de 15 minutos que recolhia e mostrava em tempo real distintos dados fornecidos por 211 estações no rio, 74 nas barragens, 321 estações de pluviometria que gerem a água dos canais de regadores, 186 estações de temperatura, 37 estações meteorológicas dispostas em barragens e 27 estações para a qualidade da água nas proximidades da zona de regadios. O projecto, com 75 milhões de euros de investimento e umas despesas de 5 milhões anuais, conta com um centro de controlo (365 dias e 24 horas diárias) que é o encarregado de gerir toda esta informação, gerir as ocorrências e, se for necessário, implementar os protocolos de actuação.

Também neste caso, o site que apresenta os dados acabou por ser uma fonte de informação circunstancial para outros colectivos, como são os usos desportivos da geografia pirenaica ou os pescadores.

EXMO. SR. DANIEL ALVEAR, *Doutor Engenheiro Industrial da Universidade de Cantábria*. (GIDAI, GRUPO DE INVESTIGACIÓN E DESENVOLVIMIENTO DE ACTUACIONES INDUSTRIALES), e o seu relatório sobre “Novas tecnologias para a prevenção e gestão de incêndios florestais”

O Prof. Dr. Alvear mostrou a experiência de outro tipo de aplicação tecnológica com aplicação à gestão dos recursos naturais. No seu caso particular, relacionado com o aspecto problemático dos incêndios, partiram da experiência acumulada noutros âmbitos muito diferentes, como é o da segurança das auto-estradas e túneis.

Os acontecimentos catastróficos dos incêndios nas últimas décadas têm ido causando uma preocupação que provocou a proliferação de regulamentos e leis que tentam minorar o dano dos eventuais acidentes e normalizam os seus protocolos de actuação. Desde a GIDAI pretendem obter modelos que sirvam para a prevenção através da combinação e tratamento informático dos três elementos que incidem nas características de qualquer incêndio: a atmosfera, o combustível e a topografia do terreno em que sucede. A simulação obtida pelos programas informáticos permitem determinar as características e modelos dos distintos tipos, indicando variáveis e de protocolos distintos ajustado a cada caso.

EXMO. SR. SANTOS ORTIZ, *Servimap, projecto RIEGA*

Apresentou uma demonstração do funcionamento do software que gere os dados colhidos por todos os sensores dos depósitos, recuperando informação online de diversas estações, e demonstrando a eficácia do sistema de telegestão.

EXMO. SR. FRANCISCO MARTÍN, *Secretário do Ambiente do Governo Autónomo de Cantábria*.

Foi o encarregado de encerrar o Seminário. As suas palavras foram para dar os parabéns pelo desenvolvimento do projecto e para realizar uma revisão de outras actuações que foram activadas pela sua Secretaria visando atingir uma melhor gestão dos recursos naturais da Região.



4.6 HEMEROTECA. DIFUSIÓN DEL PROYECTO.

18/07/2008. www.europapress.es Agudo analiza con los alcaldes de Saja-Nansa el proyecto de gestión del agua mediante telecomunicaciones avanzadas

29/11/2008. DIARIO MONTAÑÉS. La UE elige siete proyecto cántabros sobre innovación.

28/10/2009. www.INTERREG-sudoe.eu RIEGA y FIBNATEX: ejemplos de implicación de agentes locales y empresas en los proyectos SUDOE

01/12/2009. www.gobcantabria.es. El valle Saja Nansa, pionero en España en las tecnologías aplicadas al medio ambiente y al desarrollo rural.

02/12/2009. Diario ALERTA. Tecnología wi-fi para gestionar el agua.

02/12/ 2009. DIARIO MONTAÑÉS. Control del agua a través de la red WI-FI

06/03/2010. Diario ALERTA, pag. 21. Éxito del encuentro Territorio Sostenible celebrado en Alfoz de Lloredo

08/03/2010. DIARIO MONTAÑÉS. El Foro de Foros debatirá la creación de un voluntariado medioambiental.

14/04/2010. Diario ALERTA, pag 18. La Fundación Botín explica hoy el proyecto RIEGA

26/04/2010. www.fundacionmbotin.org La Fundación Botín participa en el proyecto europeo RIEGA para el valle del Nansa y Peñarrubia

29/06/2010. www.itmsistemas.es. Sección Actualidad en itm sistemas: Los ayuntamientos de Saja Nansa controlarán la red de suministro de agua vía wifi

01/12/2010. www.clubdeinnovación.es Boletín de innovación nº 26 Proyecto innovador: proyecto RIEGAA

21/12/2010. www.itmsistemas.es. Sección Actualidad en itm sistemas: La tecnología wifi llega a la comarca Saja Nansa

17/03/2011. cabezondelasal.blogspot.com Seminario de Innovación y Medio ambiente: cierre del Proyecto RIEGA

20/03/2011. Diario ALERTA. Seminario sobre gestión y ahorro del agua.

20-24/03/2011 DIARIO MONTAÑÉS, Agenda. Seminario de Innovación y Medio Ambiente.

24/03/2011. www.redr.es Agenda. Seminario Cierre fin de Proyecto Riega.

25/03/2011. www.redcantabrarural.com Noticias: Los ciudadanos de los 15 municipios de la Comarca Saja Nansa pueden disponer de conectividad a Internet en banda ancha.

25/03/2011. www.ecoticias.com Las energías renovables marinas a debate hoy viernes en el Seminario de Medio Ambiente e Innovación.

25/03 2011. www.gobcantabria.es El consejero de Medio Ambiente ha explicado las garantías hidráulicas que aportan la autovía del Agua y el Bitrasvase del Ebro.

26/03/2011. DIARIO MONTAÑÉS. Optimizar la gestión del agua y optimizar las fugas.

27/03/2011. DIARIO MONTAÑÉS. Proyecto RIEGA: la comarca Saja Nansa, pionera en innovación tecnológica.

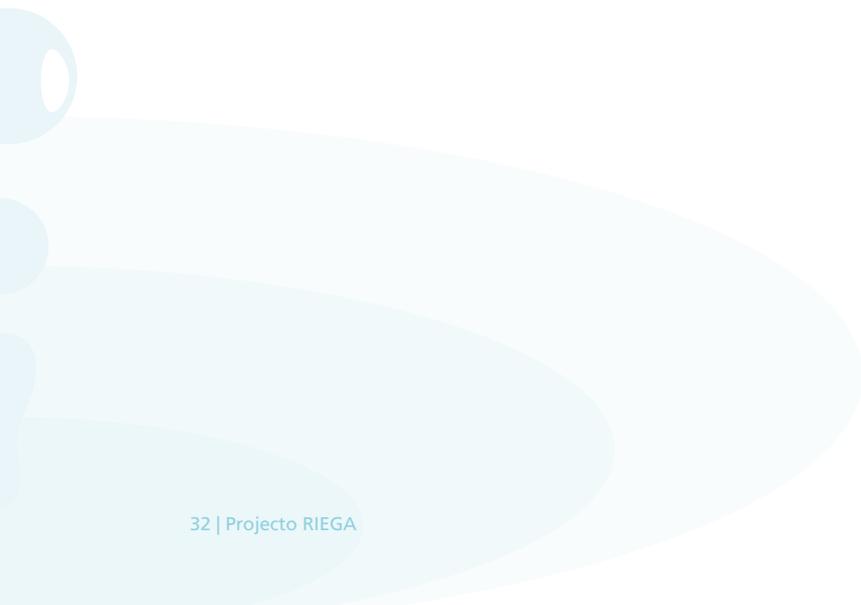
27/03/2011. DIARIO EL MUNDO, edición Cantabria. Especial Saja Nansa: Proyecto RIEGA

28/03/2011. www.itmsistemas.es. Sección Actualidad en itm sistemas: Innovación y medio ambiente en el proyecto RIEGA para Saja Nansa

28/03/2011 www.cantabriaconfidencial.com Gorostiaga inaugura la sostenibilidad del agua en Saja Nansa a través de la red wi-fi

28/03/2011 www.medioambientecantabria.com Francisco Martín clausura el seminario del proyecto RIEGA poniendo como ejemplo el avance de la gestión del agua en Cantabria.

16/04/2011 Diario ALERTA. Banda Ancha para más de 27000 vecinos de Saja Nansa.



C. O PROJECTO RIEGA NA CIDADE DO PORTO: REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA

1. DESCRIÇÃO DO PROJECTO RIEGA

O projecto “REDE SEM FIOS DE LIGAÇÕES PARA A GESTÃO E POUPANÇA DA ÁGUA”, de acrónimo RIEGA enquadra-se na prioridade 2 do PO SUDOE - “Utilização racional e economia da água”.

Com o presente projecto, os parceiros pretendem criar soluções que permitam garantir o uso sustentável do recurso água, prosseguir a excelência no abastecimento, controlar as condições de fornecimento e qualidade da água, optimizando a gestão do sistema.

A existência de limitações reais para controlar de forma eficiente as perdas e a qualidade da água nas redes de abastecimento constitui uma problemática generalizada que, actualmente, ultrapassa fronteiras convertendo-se num problema comum à escala europeia.

Por intermédio deste projecto, pretendia-se que a Associação de Desenvolvimento Rural Saja Nansa, a Empresa de Aguas do Município do Porto, e as Consejería de Economia e Finanças e Consejería do Meio Ambiente do Governo da Cantábria estabelecerem uma rede de colaboração transnacional para dar solução a esta problemática, através de um projecto comum baseado na integração de tecnologias de última geração.

2. OBJECTIVOS DO PROJECTO RIEGA

O projecto tinha como finalidade alcançar a optimização da gestão da água, no que se refere ao controlo de perdas na rede de abastecimento e à sua qualidade.

Os objectivos intermédios consistiram na instalação de estações de base para ligação de uma rede de transmissão (Wifi) e de transporte (Wimax) de dados, equipamento de telecontrolo para obter informações, de um sistema inteligente de leitura de contadores, de detecção e controlo de fugas, níveis e qualidade de água nos reservatórios e redes, bem como de segurança, mediante sistemas de vídeo-vigilância dos centros estratégicos da rede e estações de bombagem.

Em termos de capitalização, o objectivo final do projecto consistia em configurar redes estáveis para geração, intercâmbio e transferência de inovações e novos conhecimentos na área das novas tecnologias, com aplicação à optimização da gestão da água de abastecimento, em espaços urbanos e rurais, a nível regional ou local, assegurando a perenidade dos conhecimentos e experiência adquirirmos.

Neste sentido, o envolvimento e apoio de entidades gestoras de nível administrativo e executivo regional e nacional, pretendia proporcionar a este projecto um perfil de continuidade, baseado na aplicação de medidas sequenciais no tempo que, uma vez concluído o período elegível do projecto, garantisse a aplicação da Directiva Quadro da Água nas áreas de competência dos diferentes sócios participantes.

3. PROBLEMÁTICA DO PORTO

No caso do Porto, a antiguidade dos contratos de consumo, dificuldade de recolha de leituras reais e a alteração das condições de acesso, ou as irregularidades no registo dos consumos, provocam diversos problemas quando se trata de quantificar as perdas reais originadas por fugas de água no sistema predial.

Tudo isto incide de forma negativa numa política de gestão sustentável da água, ou seja: no uso racional da mesma, na detecção e previsão de problemas derivados das fugas; na valorização do custo real do abastecimento e, por conseguinte, na contribuição financeira da instituição competente de gestão e na facturação aos consumidores finais. A gestão do abastecimento carece de um sistema moderno de controlo e transmissão de dados em tempo útil/real e as irregularidades no controlo do consumo falseiam as perdas reais por fugas na rede de distribuição de água.

O problema do deficiente controlo sobre as perdas reais e aparentes de caudal na rede de distribuição de água tem como consequências:

1. Problemas de controlo da poupança de água.
2. Desconhecimento do custo real do abastecimento.
3. Inexistência de previsão das necessidades de reserva e aumento da duração das falhas no abastecimento.

A Águas do Porto, enquanto empresa municipal com competência para a gestão directa da distribuição de água, tem já em curso um sistema de controlo digital de caudal nos pontos de entrega do sistema e nos reservatórios que abastecem a cidade.

Atendendo às dificuldades em conhecer o consumo de água real, a Águas do Porto entendeu ser necessário colocar em prática um sistema de telemedição na rede de distribuição, de forma a detectar os consumos e as perdas reais de água através de dispositivos equipados para leitura automática de fluxos e transmissão remota de dados.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados que se esperam com o presente projecto para a população, são:

- Redução do custo do abastecimento na factura.
- Prestação de um melhor serviço, promovendo o uso racional e poupança da água.
- Aumento da responsabilidade social e ambiental.
- Aumento da relação de proximidade e de confiança com a população destinatária do serviço.

5. COERÊNCIAS COM AS POLÍTICAS NACIONAIS E REGIONAIS

O projecto RIEGA inscreve-se no respeito e aplicação da Lei da Água que transpõe para o Direito nacional a Directiva Quadro sobre a Água (2000/60/CE).

Neste contexto, pretende-se também contribuir para a implementação dos princípios, objectivos e metodologia de outros instrumentos de planeamento nacionais como o PEAASAR , PNACE e o QREN.

Nomeadamente quanto ao Plano Sectorial Nacional, o Projecto apresentado segue as seguintes grandes linhas de orientação estratégica do PEAASAR, que correspondem a outros tantos Grandes Objectivos Estratégicos (a), ou Finalidades, a saber:

- Alta Qualidade do Serviço - universalidade, continuidade e alta qualidade do serviço;
- Garantia de Sustentabilidade - eficiência da gestão e operação, no sentido do equilíbrio económico-financeiro;
- Requalificação / Segurança Ambiental - protecção ambiental, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável da Região e do País.

6.0 PROJECTO RIEGA NA CIDADE DO PORTO

6.1 INTRODUÇÃO

Qualquer entidade gestora no sector do abastecimento de água defronta-se, actualmente, com falta de indicadores/ resultados de aplicações práticas, numa escala adequada e ao longo de um período razoável, que suportem a tomada de decisão de investimento numa rede de telemetria.

Com o presente projecto, pretendeu-se criar condições para colmatar essa lacuna, avaliando até que ponto o controlo de consumos, devidamente associado ao de outros indicadores indirectos do estado e funcionamento da rede de abastecimento de água, se pode converter numa poderosa ferramenta de apoio à tomada de decisão e a uma gestão eficiente da água. Todas as informações recolhidas pelos equipamentos instalados são transmitidas para um centro de gestão/controlo, onde serão analisadas através de aplicações informáticas desenvolvidas para este fim.

O Sector de Abastecimento de Água caracteriza-se por o volume de investimento envolvido ser, em geral, significativo, pelo que os investimentos devem ser devidamente fundamentadas com base em critérios técnicos, funcionais e socioeconómicos, necessitando assim de um sistema de medição fiável. O facto de se estar perante infra-estruturas enterradas, não facilmente inspeccionáveis, dificulta a tomada de decisão e releva a importância do diagnóstico indirecto e de metodologias de suporte à decisão, problemática que se agudiza em áreas urbanas.

Deste modo, assume especial relevo a necessidade de implementação de sistemas de controlo que minimizem a dificuldade de quantificar o volume de água consumida (pontos de consumo), proveniente da incerteza associada aos dispositivos de medição e/ou pelas leituras de difícil acesso. A solução passa, assim, pela instalação de um sistema de monitorização contínua da rede, como o instalado/testado no âmbito do presente projecto.

O projecto RIEGA, na sua aplicação à cidade do Porto, permite a obtenção de leituras (consumo) em tempo útil/real e controlo de fugas, mediante a instalação de dispositivos automáticos, com transmissão remota de dados, em locais estratégicos da rede de abastecimento, que enviam a informação em tempo útil/real para um centro de gestão/controlo. Uma mais fácil e rápida localização, na rede de distribuição, de pontos de perda de água, através da quantificação e transmissão contínua dos consumos reais, em tempo útil, permite reduzir o risco e os custos da ocorrência de anomalias, nomeadamente os sociais. Por outro lado, permite testar a fiabilidade e operacionalidade dos vários modos de transmissão remota de dados em meio urbano (walk-by, drive-by e centralizado).

Refira-se que as soluções têm sempre como objectivo primordial a garantia da melhoria da qualidade do serviço, contribuindo para o estabelecimento de uma relação mais próxima entre o cliente e a empresa gestora. Nesse sentido, foi desenvolvida uma plataforma interactiva de comunicação on-line empresa / utilizador e que permite ao cliente consultar o seu consumo de água em tempo útil/real, o histórico do consumo bem como receber alertas de anomalias verificadas (fugas de água) na rede predial.

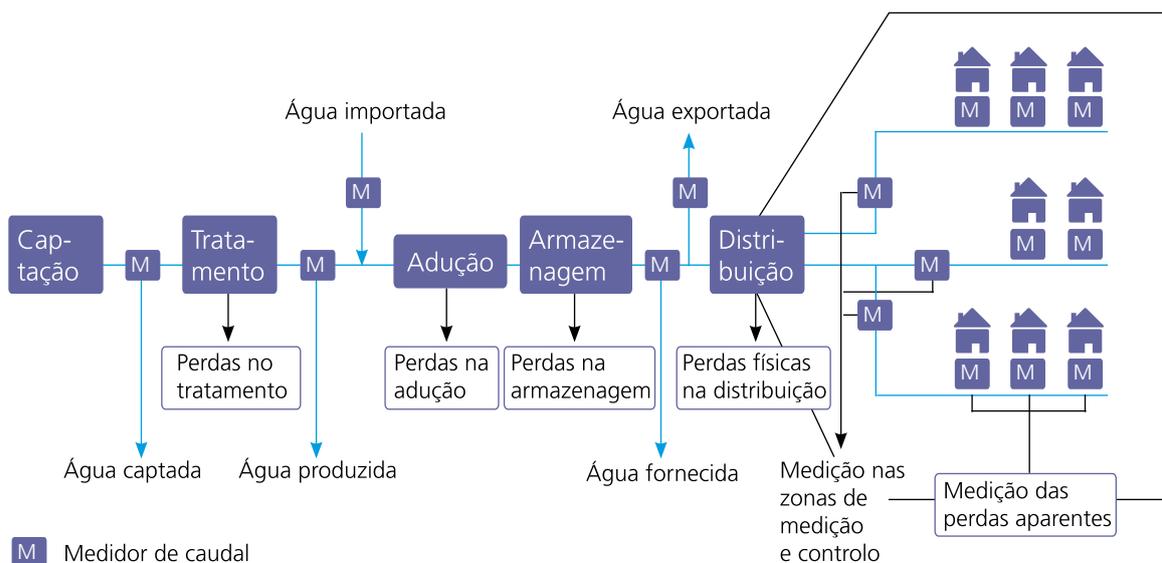
6.2. TELEMETRIA

O princípio da telemetria consiste em transmitir e receber informação/dados através de tecnologias de comunicação sem fio.

A telemetria permite, assim, uma gestão mais simples do sistema de medição de caudais, pressões, parâmetros de qualidade de água na rede de distribuição, ou outros cuja monitorização seja necessária.

Aos sistemas de telemetria centralizados podem também afluir informações sobre nível de água em reservatórios ou estado de funcionamento de grupos elevatórios, sendo possível integrar comandos de autómatos colocados nos locais para accionamento de bombas e válvulas.

Na imagem seguinte, apresenta-se esquematicamente um sistema de abastecimento de água e locais onde a medição do caudal de água é necessária, de forma a melhor monitorizar a rede.



Esquema metrológico num sistema de abastecimento de água com indicação dos pontos de medição de caudal (Alegre, 2008)

Ao nível das entidades gestoras a telemetria pode ser entendida em quatro níveis distintos (Loureiro, 2005):

- Nível 1 - Telemetria ao nível do sistema de adução e transporte – medição em termos de importação/exportação de água bruta/armazenada, água fornecida ao tratamento, água fornecida à adução e água fornecida à distribuição.
- Nível 2 - Telemetria ao nível das áreas de influência de reservatórios.
- Nível 3 - Telemetria ao nível dos grandes consumidores e contadores totalizadores em edifícios.
- Nível 4 - Telemetria ao nível dos consumidores individuais

O projecto Riega, na sua aplicação ao Porto, incide nos níveis 3 e 4.

A parceria potencia a complementaridade e possibilidade de generalização dos resultados dos estudos/ensaios, uma vez que Saja-Nansa abrange essencialmente o nível 2.

6.3. TELEMEDIÇÃO

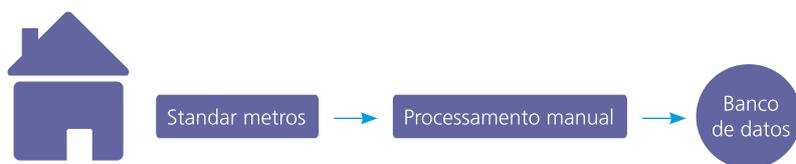
A aplicação do Projecto Riega ao Porto, abrange a telemetria domiciliária ou telemedição, integrando o sistema de telemetria que respeita a contabilização dos consumos particulares (Nível 3 e 4 da telemetria).

Consiste, de um modo geral, num sistema de recolha, eventual armazenamento e transmissão da informação das leituras dos contadores em sinal digital, reduzindo o tempo de recolha das leituras e de transposição dessas leituras para a base de dados da entidade gestora. Permite, inclusivamente a detecção de fraudes e a detecção de fugas em instalações de particulares (Van Gerwen, 2006) através de alertas.

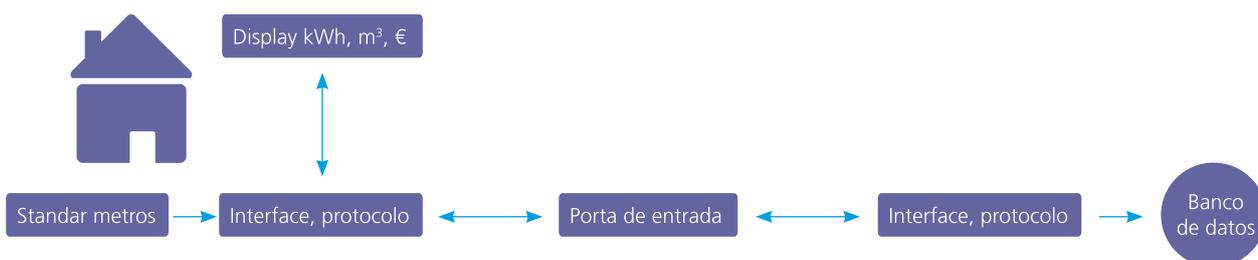
Por outro lado, a existência de medições precisas e referentes a cada período de facturação elimina a necessidade de facturar por estimativa de consumo. A eliminação da facturação por estimativa reduz o fluxo de reclamações e o número de conflitos entre os agentes, em especial entre os consumidores e as entidades com quem se relacionam. A redução dos custos de atendimento comercial bem como de atrasos de pagamento tem por norma um impacto positivo para as empresas do sector e para os consumidores.

Na Figura seguinte é apresentado um esquema da evolução dos métodos convencionais de medição para os sistemas de telemedição e telemetria.

Situação actual



Medição inteligente



Evolução para os sistemas de telemedição (www.kema.com, 2010)

A introdução de um sistema de telemetria para leitura de consumos domiciliários traz vários benefícios, entre os quais se destacam:

- Facturação mais eficiente e redução do número de reclamações por parte dos clientes (através da obtenção de leituras mais frequentes e fiáveis, eliminando estimativas de consumos);
- Melhoria do serviço ao cliente através de facturação detalhada, alerta sobre aumentos súbitos de consumo, recomendações para uma utilização mais eficiente da água, etc.;
- Melhoria da gestão do parque de contadores;
- Apoio ao planeamento/projectos de extensão da rede;
- Melhoria da manutenção da eficiência da gestão da rede, através da quantificação das perdas de água e controlo das perdas reais.

Um sistema de telemetria é composto essencialmente pelos seguintes elementos:

- Uma unidade local, dedicada à leitura, registo e transmissão do consumo, composta pelo contador, pelo emissor de impulsos, e pelo módulo de comunicação remota;
- Módulos de recolha da informação, via rádio, para os modos walk-by e drive-by.
- Uma unidade intermédia, designada por concentrador, destinada a receber as leituras de um conjunto de contadores, a armazená-las e transmiti-las para a unidade remota de recolha e processamento de dados (modo de gestão centralizada);
- Um sistema de comunicações, subdividido em 2 partes: a primeira faz a comunicação entre a unidade local e o concentrador, a segunda faz a comunicação entre o concentrador e a unidade remota de recolha e processamento de dados;
- Uma unidade remota para recolha e processamento de dados de consumo, integrada no sistema de facturação e gestão de clientes.

6. 4. SISTEMA TELEMETRIA NA CIDADE DO PORTO – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a caracterização das solicitações à rede de distribuição foram compilados dados de consumos, clientes, localização de pontos de controlo de volume e pressão aduzidos, características das Zonas de Medição e Controlo. Foram criados mapas com vista à análise e apresentação espacial dos seguintes elementos:

- Identificação e caracterização das zonas de medição e controlo (ZMC)

- Identificação e definição de tipologias de grandes consumidores
- Identificação e classificação de locais de consumo com dificuldade de acesso/recolha de leituras reais.

Para a avaliação e caracterização das perdas no sistema de distribuição, foi calculado o Balanço Hídrico para cada ZMC.

O balanço hídrico é composto pelos seguintes elementos:

Água entrada no sistema – volume anual introduzido na parte do sistema de abastecimento de água que é objecto do cálculo do balanço hídrico.

Consumo autorizado – volume anual de água, medido ou não medido, facturado ou não, fornecido a consumidores registados, a outros que estejam implícita ou explicitamente autorizados a fazê-lo para usos domésticos, comerciais ou industriais e à própria entidade gestora. Pode incluir água para combate a incêndio, lavagem de condutas e colectores, lavagem de ruas, rega de espaços verdes municipais, alimentação de fontes e fontanários, protecção contra congelação, fornecimento de água para obras, etc.. O consumo autorizado inclui as fugas e o desperdício, por parte de clientes registados, que não são medidos.

Perdas de água – volume de água correspondente à diferença entre a água entrada no sistema e o consumo autorizado. As perdas de água podem ser calculadas para todo o sistema ou para subsistemas, como sejam a rede de água não tratada, o sistema de adução, o sistema de distribuição, ou zonas do sistema de distribuição. Em cada caso, as componentes do cálculo devem ser consideradas em conformidade com a situação. As perdas de água dividem-se em perdas reais e perdas aparentes.

Perdas reais – volume de água correspondente às perdas físicas até ao contador do cliente, quando o sistema está pressurizado. O volume anual de perdas através de todos os tipos de fissuras, roturas e extravasamentos depende da frequência, do caudal e da duração média de cada fuga.

Perdas aparentes – esta parcela das perdas contabiliza todos os tipos de imprecisões associadas às medições da água produzida/aduzida e da água consumida, e ainda o consumo não autorizado (por furto ou uso ilícito). Deve ter-se em atenção que os registos por defeito dos medidores de água aduzida ao Sistema, bem como registos por excesso em contadores de clientes, levam a uma subavaliação das perdas reais.

Água não facturada – volume de água correspondente à diferença entre os totais anuais da água entrada no sistema e do consumo autorizado facturado. A água não facturada inclui não só as perdas reais e aparentes, mas também o consumo autorizado não facturado.

Para a aplicação e avaliação das tecnologias de telemetria foram, no modo de recolha/gestão centralizada, seleccionadas zonas piloto homogéneas e fechadas, em que é realizado o controlo de volumes e pressão da água aduzida, possibilitando, assim, uma quantificação mais precisa das perdas de água.

O projecto Riega permite, assim, um melhor controlo e mais eficiente gestão das perdas aparentes de água nas redes de abastecimento, bem como o acompanhamento/monitorização das condições de fornecimento e qualidade da água.

Posteriormente, proceder-se-á à compatibilização da informação disponibilizada com a actualmente já recolhida por esta empresa de água.

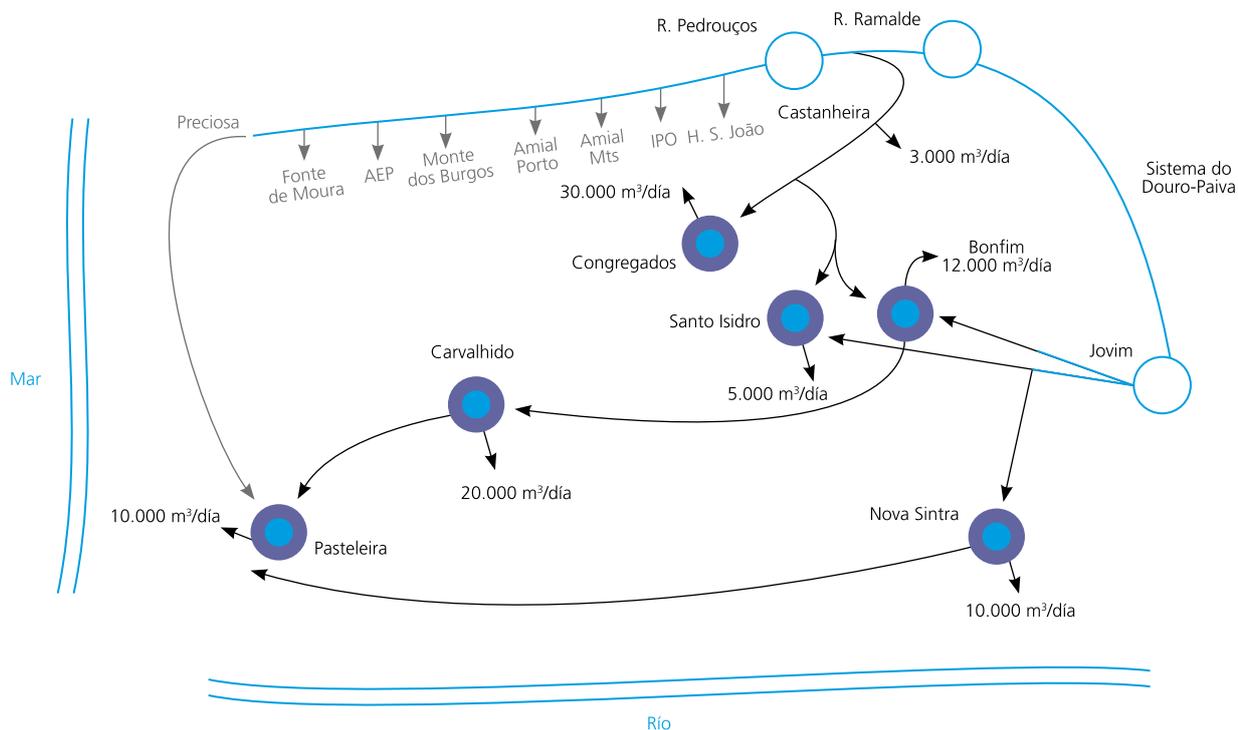
6.5. SISTEMA TELEMETRIA NA CIDADE DO PORTO – ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO RIEGA E AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA

O presente projecto incide sobre o sistema de distribuição de água, na área territorial do Concelho do Porto, cuja densidade populacional é de mais de 5,5 milhares de habitantes/hectare, sendo constituído por 15 Freguesias - Aldoar, Bonfim, Campanhã, Cedofeita, Foz do Douro, Lordelo do Ouro, Massarelos, Miragaia, Nevogilde, Paranhos, Ramalde, St. Ildefonso, S. Nicolau, Sé e Vitória.

A água distribuída ao Concelho do Porto é fornecida pela Águas do Douro e Paiva, SA, sendo proveniente das captações no rio Douro, na albufeira de Crestuma/Lever.

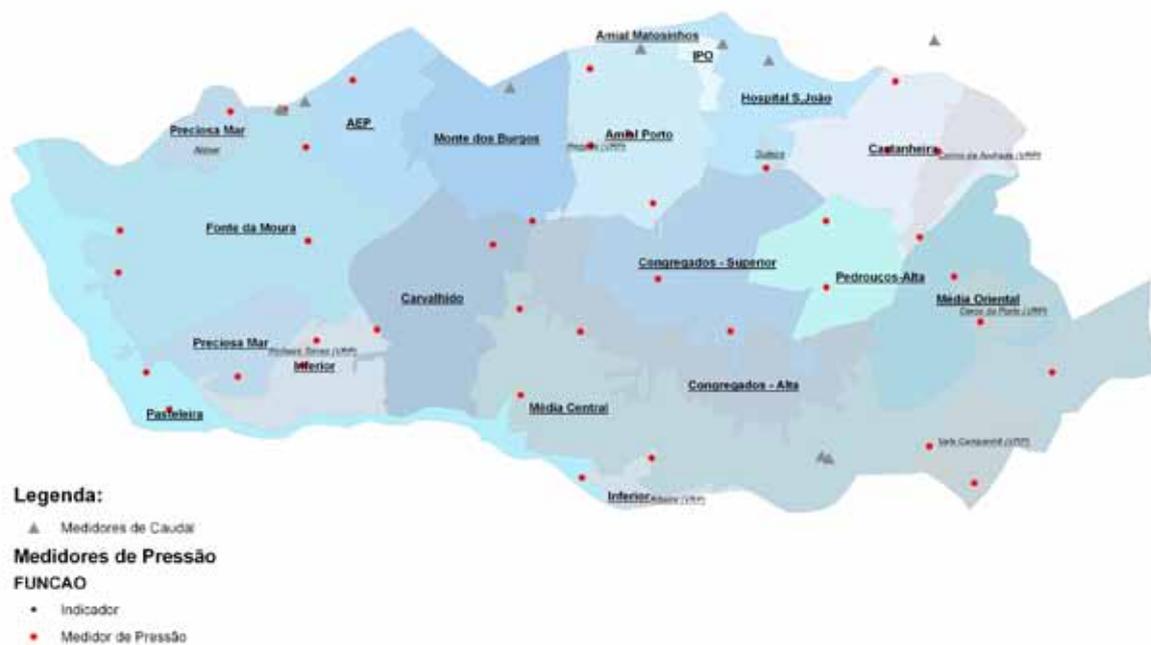
O sistema adutor “em Alta” para o Concelho do Porto desenvolve-se desde a ETA de Lever até aos reservatórios multimunicipais de Jovim e de Ramalde e, a partir destes, o fornecimento de água efectua-se através de doze pontos de entrega para o Sistema “em Baixa” – rede de distribuição, conforme esquema a seguir apresentado.

A partir dos pontos de entrega, desenvolvem-se condutas principais para adução às reservas “em baixa”, articulando com 6 reservatórios da Águas do Porto, EEM, e distribuidoras secundárias, cuja extensão aproximada é de 750 km.



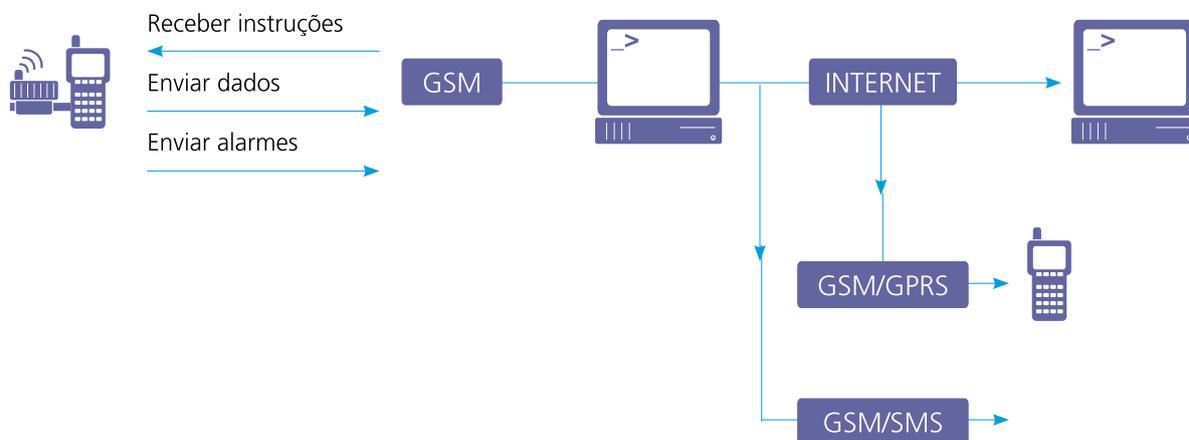
Rede de Distribuição de Água no Concelho do Porto.

Actualmente a rede de distribuição de água serve aproximadamente 152.894 clientes e encontra-se dividida em 17 principais zonas de distribuição fechadas, designadas por Zonas de Medição e Controlo (ZMC), conforme Figura 4.



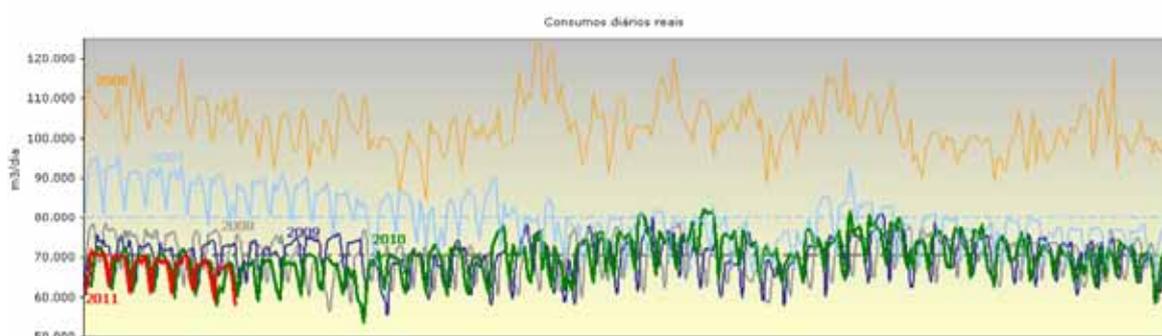
Zonas de Medição e Controlo, com a localização dos pontos de monitorização e controlo

Cada ZMC possui equipamentos de controlo digital de caudal/pressão nos pontos de entrega do sistema e nos reservatórios. A monitorização é realizada nos pontos de entrega de água à rede “em Baixa”, onde são medidos caudais, nos reservatórios, onde se registam caudais e níveis, e em pontos de controlo localizados estrategicamente na rede, onde se efectua a medição dos caudais e/ou pressão. A informação em tempo real (transmitida via GSM) encontra-se disponível para consulta dos utilizadores no site da empresa.



Este sistema de monitorização permite um melhor controlo dos caudais aduzidos, com quantificação mais precisa dos volumes perdidos, quando comparados com os volumes reais facturados.

A presente constatação está patente na Figura seguinte, através da qual é possível observar a evolução do volume de água admitido na rede de distribuição do Porto.



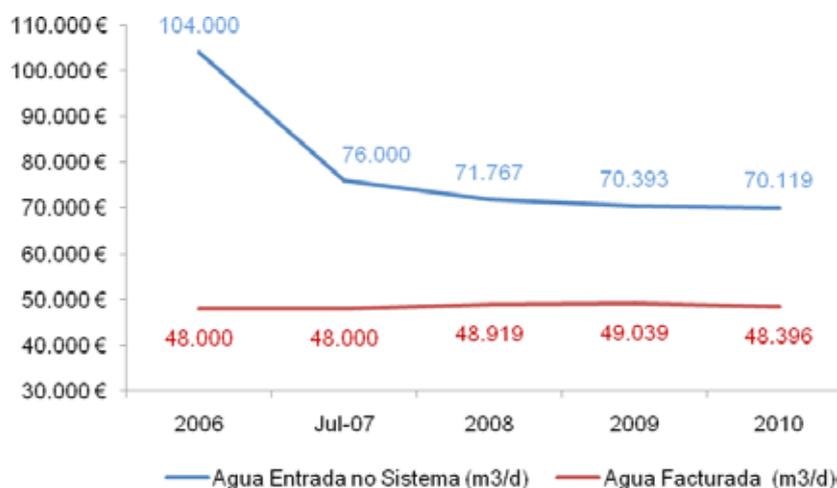
Evolução do volume de água admitida na Rede de Distribuição, relativa ao período 2006-2011 (Abril).

Os resultados acima patenteados reflectem uma melhoria da eficiência e fiabilidade da rede de distribuição de água, permitindo uma detecção precoce das anomalias/roturas.

Os valores absolutos atingidos e, sobretudo, a rapidez com que foram alcançados, são bastante significativos, com resultados evidentes na redução do volume real de água perdido na Rede.

Com efeito, em 2006, o volume total de água adquirida correspondeu a uma média diária na ordem dos 104.000 m³, sendo o volume de água vendida na ordem de 48.000 m³. No ano de 2010, o volume total de água adquirida correspondeu a uma média diária na ordem dos 70.000 m³, sendo o volume de água vendida na ordem de 48.000 m³ e conforme evolução apresentada na Tabela e Figura seguinte.

	2006	2007	2008	2009	2010
Nº de Clientes	152.001	152.681	151.864	151.658	152.894
Água Total Admitida à Rede (m3)	27.675.719	29.216.316	25.836.135	25.693.558	25.593.584
Consumo Autorizado Facturado (m3)	17.941.185	17.545.272	17.659.303	17.899.240	17.664.644
Perdas - Águas não facturada (m3)	19.734.534	11.671.044	8.176.832	7.794.318	7.928.940



Evolução da água entrada no sistema e da água facturada (m3/dia)

Estes resultados só podem ser melhorados integrando um sistema de telemedição da rede de distribuição, que permita aferir, em tempo útil/real os níveis de consumos e a localização mais exacta da área em que se registam anomalias.

6.6. CARACTERIZAÇÃO DAS SOLICITAÇÕES À REDE DE DISTRIBUIÇÃO

O consumo de água numa rede de distribuição inclui o consumo humano para uso doméstico, comercial, industrial, agrícola, para utilizações públicas como hospitais, educação, rega de espaços verdes ou lavagem de ruas, bem como para outras utilizações autorizadas e, também não autorizadas.

Os consumidores do município do Porto, encontram-se subdivididos em diferentes tipologias, que se traduzem em diversos comportamentos de consumo e tarifários. Actualmente, a maior parte dos consumidores é do tipo doméstico (83.5%) e empresarial (15.2%) (Tabela 2).

Tipo Consumidor	2007		2008		2009		2010	
	Nº	Consumo (m3)						
Doméstico	126.632	11.138.476	126.592	11.300.212	126.885	11.190.154	128.184	11.053.465
Social	612	497.722	621	598.925	567	683.484	924	1.303.836
Empresarial	23.134	3.655.577	23.105	3.678.564	22.612	3.591.996	22.260	3.581.633
Público Estatal	527	1.434.562	511	1.230.504	525	1.369.160	454	725.046
Autárquico	890	766.025	1.029	770.828	1.063	989.185	1.066	970.525
Próprios	6	52.910	6	80.270	6	75.261	6	30.140
TOTAL	151.081	17.545.272	151.864	17.659.303	151.658	17.899.240	152.894	17.664.644

No período em que se iniciou a implementação do projecto Riega foi efectuado um levantamento das zonas de medição

e controlo que apresentavam um valor de perdas superior e foi efectuada uma análise mais completa a nível de locais de consumo, de forma a definir quais os critérios e prioridades para instalação do sistema de telemedição participado no âmbito do projecto Riega.

Assim, foi efectuada uma caracterização das diversas zonas de medição e controlo (ZMC), no período de 1/Jan. a 5/Nov. de 2009, no que referia à sua dimensão, em termos de nº de clientes activos e água consumida, bem como à percentagem de água facturada estimada e água não facturada. Em termos de nº de clientes activos, a maior zona era a ZMC dos Congregados Superior, com cerca de 34.000 clientes, seguida da zona Média Central, com cerca de 24.000 clientes, num universo de cerca de 151.000 clientes activos (2009). Do volume de água facturada, 17% era baseado em estimativas. A percentagem de água não facturada correspondia, nesse período, a 30% do total importado para o sistema da cidade do Porto.

Caracterização das Zonas de Medição e Controlo (ZMC) – Valores registados em 2009, até 05.11

ZMC	Nº de prédios ¹	Nº de ramais	Água comprada (m3)	Água facturada (m3)			Água facturada estimada (%)	Água não facturada (%)	Consumidores Activos (m 05.11.2009)			
				Real	Estimada	Total			Doméstico	Comércio	Outros	Total
Castanheira	519	546	1.131.179						918	54	25	997
Congregados Superior	8.782	10.829	4.777.886						29.417	4.093	361	33.871
Hospital S. João	378	418	110.676						1.302	79	20	1.401
IPO	42	53	483.686	3.329.545	804.168	4.133.710	19%	36%	308	22	6	336
Congregados Alta	4.740	6.669	3.055.272	1.393.604	287.674	1.681.278	17%		14.381	3.857	259	18.497
Amial Porto	2.178	2.507	1.082.301	779.629	145.753	925.382	16%	37%	8.286	658	77	9.021
Amial Matosinhos	89	110	46.982	29.056	4.781	33.837	14%	28%	228	41	3	272
Monte dos Burgos	3.984	4.996	2.764.573	1.788.379	448.202	2.236.581	20%	19%	17.353	2.023	185	19.561
AEP	604	789	588.929	401.387	97.421	498.808	20%	15%	2.069	369	40	2.478
Fonte de Moura (VRP)	4.885	5.644							13.900	1.517	153	15.570
Preciosa (VRP)	660	754	3.289.039	2.104.018	354.791	2.458.809	14%	25%	3.088	187	52	3.327
Inferior	2.100	2.577	1.530.655	830.216	149.685	979.901	15%	36%	7.245	953	166	8.364
Pasteleira	2.507	2.962	1.118.089	633.624	178.374	811.998	22%	27%	5.318	909	113	6.340
Média Central	7.276	10.960							16.111	7.367	524	24.002
Média Oriental	2.341	2.566	5.734.588	3.242.139	430.891	3.673.030	12%	36%	6.2220	449	102	6.771
TOTAL	41.085	52.380	25.713.855	14.531.597	2.901.740	17.433.337	17%	29%	126.144	22.578	2.086	150.808

¹Prédio – entende-se por prédio cada entrada/caixa de escadas, com ramal autónomo

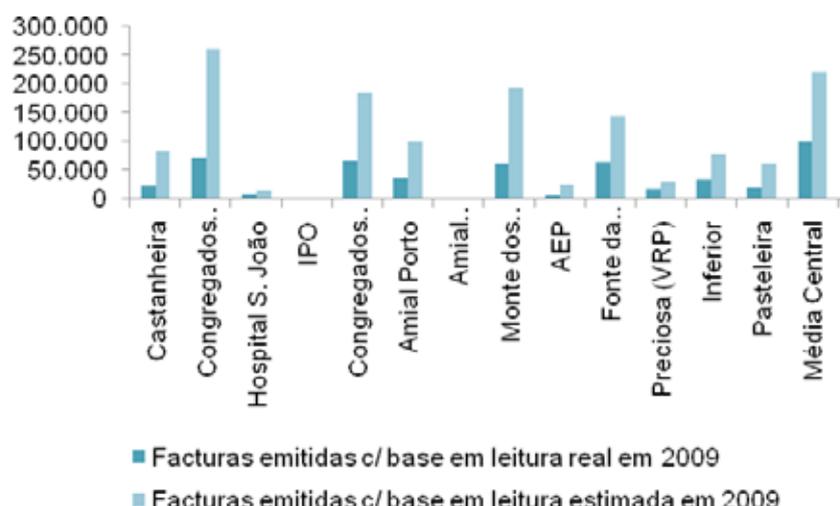
Sublinha-se a importância da caracterização dos componentes do balanço hídrico para cada umas das ZMC, cuja terminologia consta da Tabela seguinte, onde são apresentados.

Resumo dos principais componentes do balanço hídrico, por ZMC (Valores registados em 2009, até 05.11)

	Amial Matosin- hos	Castan- heira, Congre- gados, Superior, Hospital S. João e IPO	Congrega- dos Alta e Amial Porto	Monte dos Bur- gos	AEP	Fonte da Moura e Precios Mar	Inferior	Pasteleira	Média Central e Média Occiden- tal
Água entrada no sistema	46.968 (100%)	6.503.427 (100%)	4.137.573 (100%)	2.764.573 (100%)	588.929 (100%)	3.289.039 (100%)	1.530.655 (100%)	1.118.089 (100%)	5.734.588 (100%)
Consumo autorizado	34.887 (74,26%)	4.138.215 (63,63%)	2.609.648 (63,07%)	2.237.658 (80,94%)	499.858 (84,88%)	2.461.327 (74,83%)	981.011 (64,09%)	815.770 (72,96%)	3.676.292 (64,11%)
Consumo autorizado facturado	33.837 (72,02%)	4.134.015 (63,57%)	2.607.548 (63,02%)	2.236.608 (80,90%)	498.808 (84,70%)	2.459.227 (74,77%)	979.961 (64,02%)	812.128 (72,64%)	3.673.192 (64,05%)
Consumo autorizado não facturado	1.050 (2,23%)	4.200 (0,06%)	2.100 (0,05%)	1.050 (0,04%)	1.050 (0,18%)	2.100 (0,06%)	1.050 (0,07%)	3.642 (0,33%)	3.100 (0,05%)
Perdas de água	12.095 (25,74%)	2.365.212 (36,37%)	1.527.925 (36,93%)	526.915 (19,06%)	89.071 (15,12%)	827.712 (25,17%)	549.644 (35,91%)	302.319 (27,04%)	2.058.296 (35,89%)
Perdas aparentes	1.589 (3,38%)	220.194 (3,39%)	147.978 (3,58%)	124.244 (4,49%)	22.626 (3,84%)	133.544 (4,06%)	54.073 (3,73%)	44.524 (3,98%)	197.229 (3,44%)
Perdas reais	10.506 (22,36%)	2.145.018 (32,98%)	1.379.948 (33,35%)	402.671 (14,57%)	66.445 (11,28%)	694.168 (21,11%)	495.571 (32,38%)	257.795 (23,06%)	1.861.067 (32,45%)
Água facturada	33.837 (72,02%)	4.134.015 (63,57%)	2.607.548 (63,02%)	2.236.608 (80,90%)	498.808 (84,70%)	2.459.227 (74,77%)	979.961 (64,02%)	812.128 (72,64%)	3.673.192 (64,05%)
Água não facturada	13.145 (27,98%)	2.369.412 (36,43%)	1.530.025 (36,98%)	527.965 (19,10%)	90.121 (15,30%)	829.812 (25,23%)	550.694 (35,98%)	305.961 (27,36%)	2.061.396 (35,95%)

De acordo, com a tabela anterior verifica-se que as ZMC que apresentam uma percentagem de perdas de água superior a 35% correspondem à Castanheira, Congregados, Superior, Hospital de S. João, IPO, Congregados Alta, Amial Porto, Inferior, Média Central e Média Ocidental. Muito embora os factores que influenciam as perdas de água correspondam não só aos erros associados à medição, mas também às perdas físicas até ao contador do cliente, i.e., perdas através de todos os tipos de fissuras, roturas e extravasamentos, e ainda os relativos a ligações ilícitas, considerou-se conveniente a sua identificação na altura da identificação dos consumidores onde seria mais vantajoso instalar os contadores de telemetria.

Considerou-se, igualmente, essencial proceder à caracterização do número de facturas emitidas com base em leitura real e estimada nas diferentes ZMC (Figura e Tabela seguintes).



Número de facturas emitidas com base em leitura real e estimada por ZMC, em 2009.

Indicador nº facturas emitidas com base em leitura real / estimada, por local de consumo (CIL) com contrato activo, em 2009.

Nº	Zona	Locais de consumo (CIL) com contrato activo em 2009 (A)	Nº total de facturas emitidas em 2009 (B)	2009				
				Facturas emitidas c/ base em leitura real (C)	Facturas emitidas c/ base em leitura estimada (D)	(C) / (A)	(D) / (A)	(D) / (B)
1	Castanheira	8.205	106.852	23.171	83.681	2,8	10,2	78%
2	Congregados superior	25.145	331.982	70.860	261.122	2,8	10,4	79%
3	Hospital S. João	1.612	21.186	6.914	14.272	4,3	8,9	67%
4	IPO	311	4.248	1.806	2.442	5,8	7,9	57%
5	Congregados alta	18.793	249.634	65.192	184.442	3,5	9,8	74%
6	Amial Porto	10.161	135.419	35.336	100.083	3,5	9,8	74%
7	Amial Matosinhos	275	3.606	1.153	2.453	4,2	8,9	68%
8	Monte dos burgos	19.485	254.143	60.228	193.915	3,1	10,0	76%
9	AEP	2.455	32.255	5.977	26.278	2,4	10,7	81%
10	Fonte da Moura (VRP)	15.457	206.685	62.538	144.147	4,0	9,3	70%
11	Preciosa (VRP)	3.304	45.480	15.557	29.923	4,7	9,1	66%
12	Inferior	8.402	110.629	32.401	78.228	3,9	9,3	71%
13	Pasteleira	6.012	79.059	17.576	61.483	2,9	10,2	78%
14	Média central	24.044	319.483	98.651	220.832	4,1	9,2	69%
15	Média oriental	6.746	89.942	24.364	65.578	3,6	9,7	73%
TOTAL	TOTAL CIDADE DO PORTO	150.407	1.990.603	1.468.879	1.468.879	3,5	9,8	74%

A partir deste ponto, os ganhos de eficiência na utilização da água importada exigirão uma maior compartimentação do

controlo das perdas, de modo a caracterizar melhor, num sistema tão vasto, o desempenho de cada parte, afinando a “malha” para localização de anomalias de funcionamento.

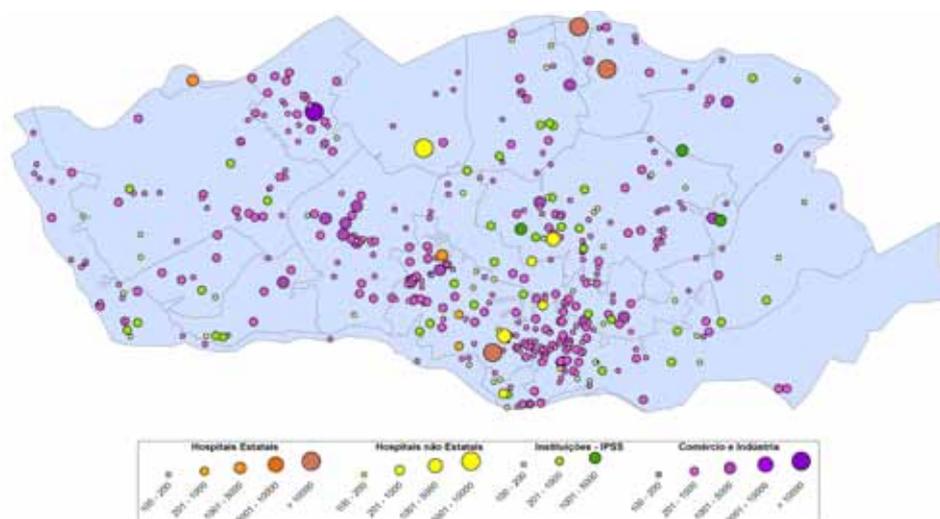
Assim, para as zonas de medição e controlo de maior dimensão, será de apostar, no futuro, para uma interpretação mais rigorosa da realidade, na delimitação de sub-zonas, com um número de consumidores compreendido entre os dois e os cinco mil e na avaliação das respectivas perdas reais com base no estudo dos caudais nocturnos.

6.7. RIEGA – ZONAS E LOCAIS DE CONSUMO PRIORITÁRIOS PARA INSTALAÇÃO DE CONTADORES COM TELEMEDIÇÃO

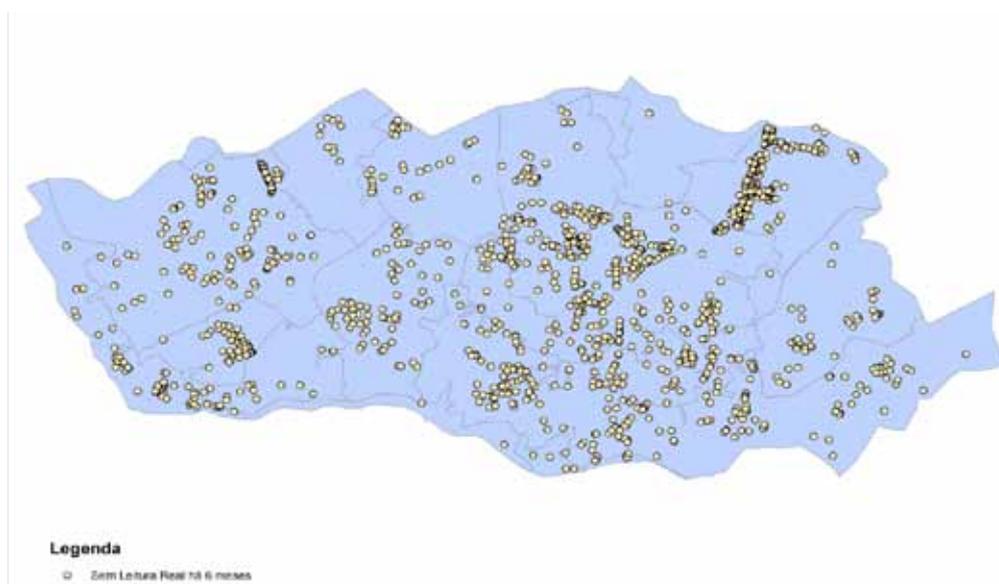
No âmbito de uma gestão mais eficiente e no seguimento de uma política de poupança da água, o projecto Riega foi implementado num ambiente citadino, com zonas de ocupação mista e habitacional de distintas tipologias.

De forma a serem definidos os locais prioritários de instalação de contadores volumétricos de telemedição, e com base na informação apresentada anteriormente, foram elaborados mapas de localização de grandes consumidores, clientes sem leituras reais há 6, 8 e 12 meses e bairros de habitação de custos controlados, os quais se apresentam de seguida. Grandes Consumidores (consumo médio ≥ 100 m³/mês), por tipologia – 2009

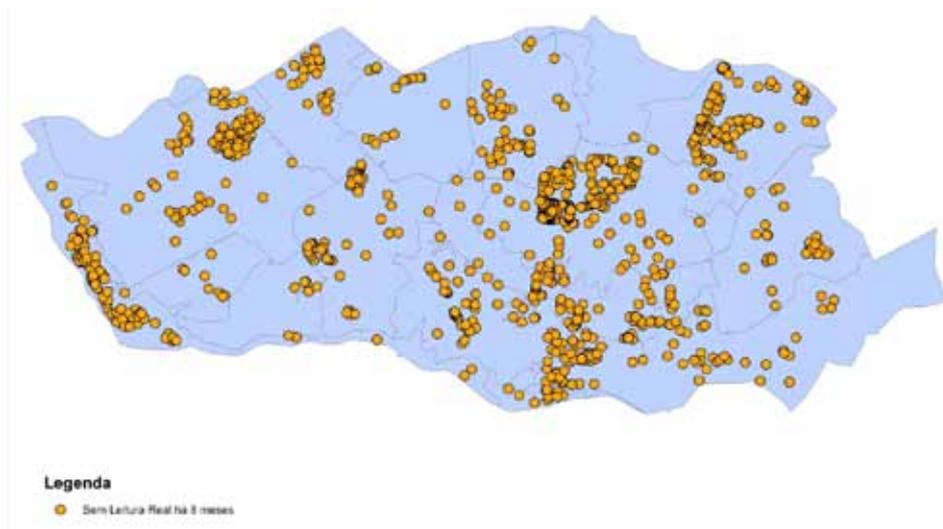
Mapa com a representação dos grandes consumidores, por tipologia, em 2009



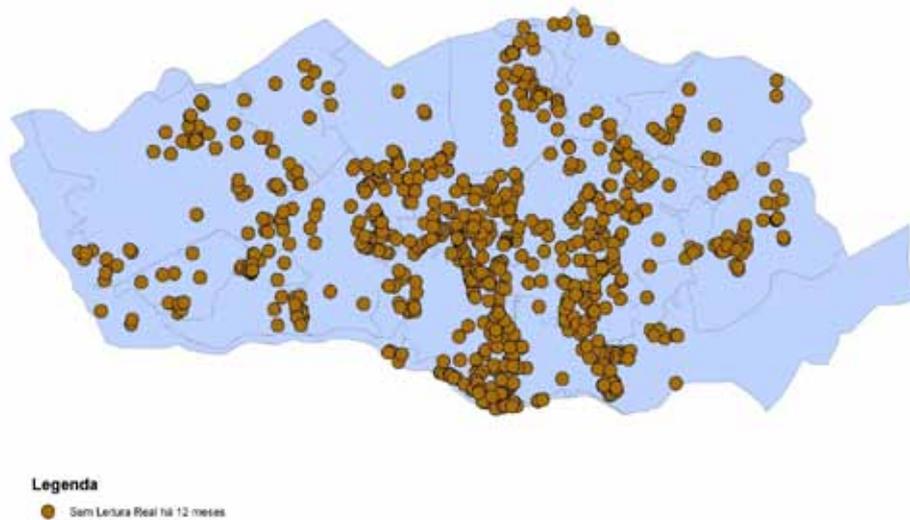
Locais de consumo sem leituras reais (por período) - 2009



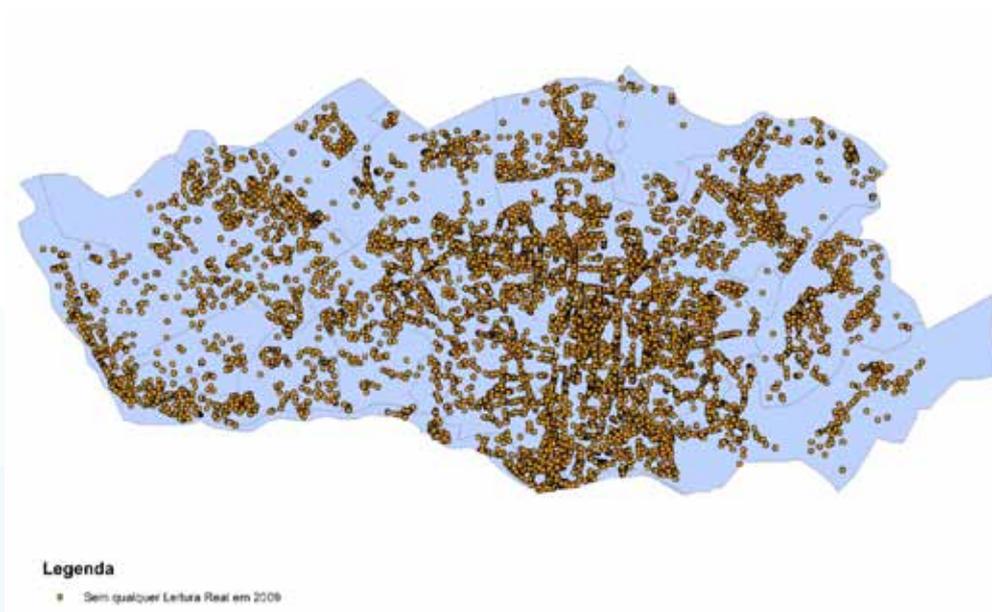
Locais de consumo sem leituras reais há 6 meses, em 2009



Locais de consumo sem leituras reais há 8 meses, em 2009



Locais de consumo com uma única leitura real, há 11 ou mais meses, em 2009



Locais de consumo sem qualquer leitura real, em 2009

A amostra seleccionada, representativa de 7% do universo, engloba 9.500 locais de consumo, incluindo as diversas tipologias de clientes da empresa e integra duas bacias-piloto em bairros sociais da Cidade.

Assim, foram seleccionadas 2 zonas piloto para instalação de contadores de telemedição, a zona de “Vale de Campanhã” e a zona do “Cercos do Porto”. Estas áreas foram convertidas em zonas fechadas de abastecimento, em que é feita a monitorização contínua de volumes de entrada e pressões da rede. Este controlo em tempo útil/real permitirá garantir um menor número de roturas e, conseqüentemente, menores perdas reais.

O facto de se tratar de zonas com habitação social constituiu um factor importante para a sua selecção como locais de instalação de contadores, já que a diminuição de custos para o consumidor através da detecção precoce de fugas é importante para a população residente, economicamente mais carenciada.

6.8. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O Sistema de teleleitura de contadores de água em instalação, “Sappel IZAR”, foi desenvolvido sobre uma das plataformas de teleleitura mais utilizadas no mercado da medição – tecnologia rádio, permitindo um fácil acesso à informação das leituras e a oportunidade de permitir a oferta de novos serviços aos clientes finais tais como: detecção de fugas, retorno de água, contador parado, fraude, alarmes, etc). Este sistema irá permitir dispor de informação sobre os valores de consumo de água, diários, mensais, ou outro, de cada um dos clientes, de uma forma parametrizada e sequencial, a qual será integrada directamente no sistema de facturação em utilização.

O sistema poderá ser também utilizado para a gestão e optimização da rede de distribuição de água. A recolha de informação sobre volumes consumidos em dia e hora pré-definidas, contadores parados, excesso de caudal e fraude magnética, assim como a informação da existência de eventuais fugas e retornos de água, possibilita o despoletar de intervenções imediatas nos locais de consumo para eliminação de situações anómalas, a realização de balanços para estudo do desempenho da rede e a implementação de procedimentos para aumento do nível de qualidade de serviço prestado ao cliente.

6.9. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

O sistema de Teleleitura de contadores de água via rádio instalado é composto por contadores de água, módulos emissores rádio, terminal de leitura equipado com sistema de aquisição via rádio IZAR PRT e pela aplicação de software de exploração e gestão de dados.

É um sistema unidireccional, utilizando como base o protocolo de comunicação PRIOS, na frequência dos 868,95 MHz, em conformidade com os requisitos da Directiva Europeia EEC 1999/5/EC de 9/03/99 e das recomendações do CEN TC 294.

As principais vantagens do sistema em implementação consistem em:

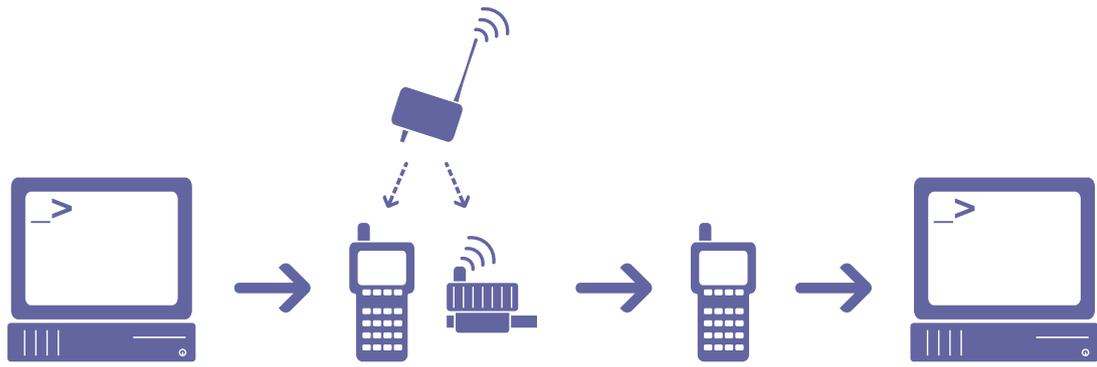
- Grandes velocidades de processamento, garantindo assim, um número elevado de contadores lidos por período de tempo (até 400 unidades/ minuto);
- Baixa sensibilidade aos ruídos parasitas existentes no meio;
- Elevadas distância de comunicação – até 500 m, devido às suas características tecnológicas (protocolo e sistema de encriptação), aliadas à frequência dos 866 MHz;
- Maior durabilidade da bateria; a capacidade das baterias instaladas, aliada ao baixo consumo, permite que os módulos rádio IZAR CP emitam em continuo de 8/8 segundos, durante 15 anos.

O sistema em implementação permite a utilização de 4 formas para a recolha dos dados:

1 – WALK-BY

2 – DRIVE-BY

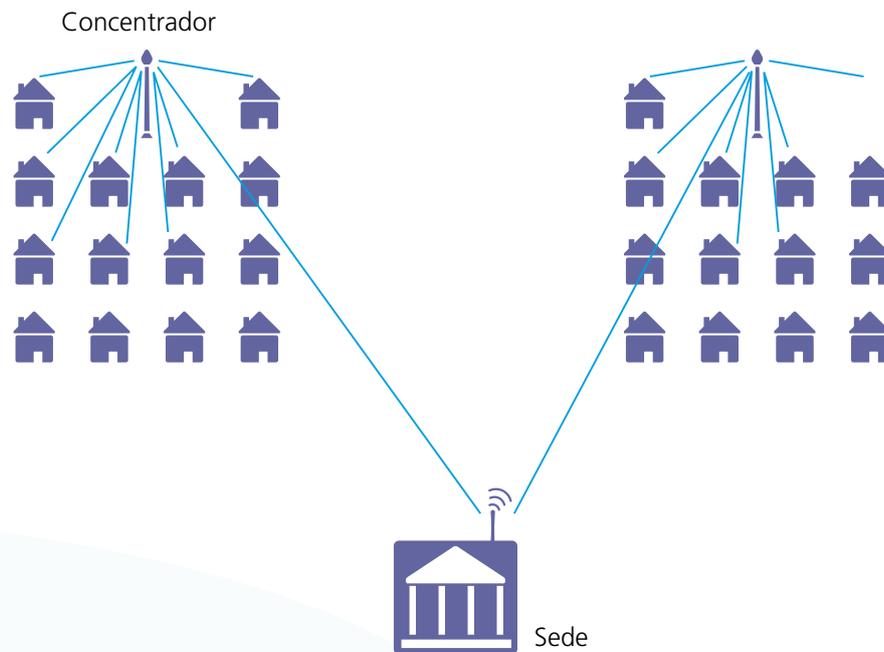
3 – DATA CONCENTRATOR



Fluxo de informação num sistema de telemetria IZAR - parametrização dos terminais portáteis, recolha das leituras por walk-by ou drive-by e descarregamento da informação na central.



Dispositivos portáteis móveis (TPL), contador, emissor de impulsos e módulo de comunicação remota



Fluxo de informação num sistema de telemetria – recolha das leituras pelos concentradores e envio para a sede por GPRS.

Nas configurações, os dados provenientes dos emissores são recolhidos por terminais de leitura portáteis. Na confi-

guração 3, os dados provenientes dos emissores são recolhidos por concentradores colocados em locais previamente seleccionados. Esta possibilidade permite a obtenção de perfis de consumos, leituras diárias, leituras mensais, etc, de um determinado número de clientes que estejam dentro da área de recepção do concentrador de dados. Os dados recolhidos são enviados para o posto central via GSM/GPRS ou TCP/IP de acordo com a periodicidade pretendida.

A parametrização dos módulos emissores rádio é realizada através de porta óptica, os quais enviam de 8 em 8 segundos, a seguinte informação:

- Leitura real do contador (data e hora);
- Leitura secundária do contador em data fixa (anual, mensal, semanal, ...etc);
- Estado da bateria;
- Alarme de contador parado/bloqueado;
- Alarme de escoamento em sentido inverso "Consumo negativo"
- Alarme de módulo retirado;
- Alarmes de existência de fugas;
- Alarme de fraude magnética;
- Alarme de excesso de caudal;
- Alarme de caudal baixo;

Os concentradores de dados, alimentados por baterias de lítio, comunicam por GPRS para um servidor FTP, permitindo a configuração do período de leitura entre 1 minuto e 1 dia.

O concentrador de dados apresenta protecção IP68, antena externa e é fornecido de forma a permitir a fixação numa parede ou poste.

Preferencialmente devem ser instalados em locais altos e livres de obstáculos permitindo concentrar informação num raio de acção superior.

A duração estimada da bateria é de cerca de 2 anos, se se considerar 2 comunicações semanais para envio de dados e um período de integração de dados de 1/1 hora.

O concentrador GPRS permite a configuração do período de leitura entre 1 minuto e 1 dia. A configuração do concentrador pode ser efectuada remotamente por FTP.

O concentrador permite o envio de SMS de alarme directamente para o piquete de intervenção na rede.

OUTROS

A solução de teleitura instalado permite entre outras, as seguintes funcionalidades complementares:

1 – Maior duração da bateria do emissor, 15 anos (mínimo exigido 12 anos)

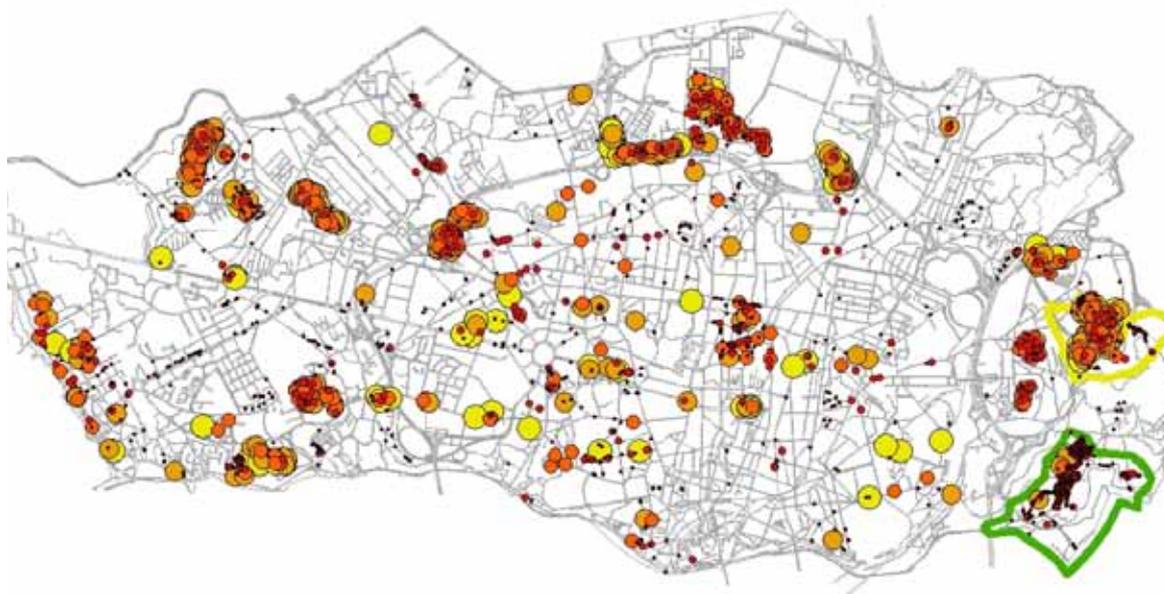
2 – Maior velocidade de leitura, até 24.000 /hora (pedido 10.000/hora)

3 - Funcionalidades extra do emissor: alarme de existência de fugas; alarme de fraude magnética; alarme de excesso de caudal; alarme de caudal baixo.

Os dados recolhidos pelos diversos meios são armazenados, tratados e integrados no sistema de facturação da empresa, através de um software de interface entre os equipamentos de recolha, bases de dados e sistema de facturação.

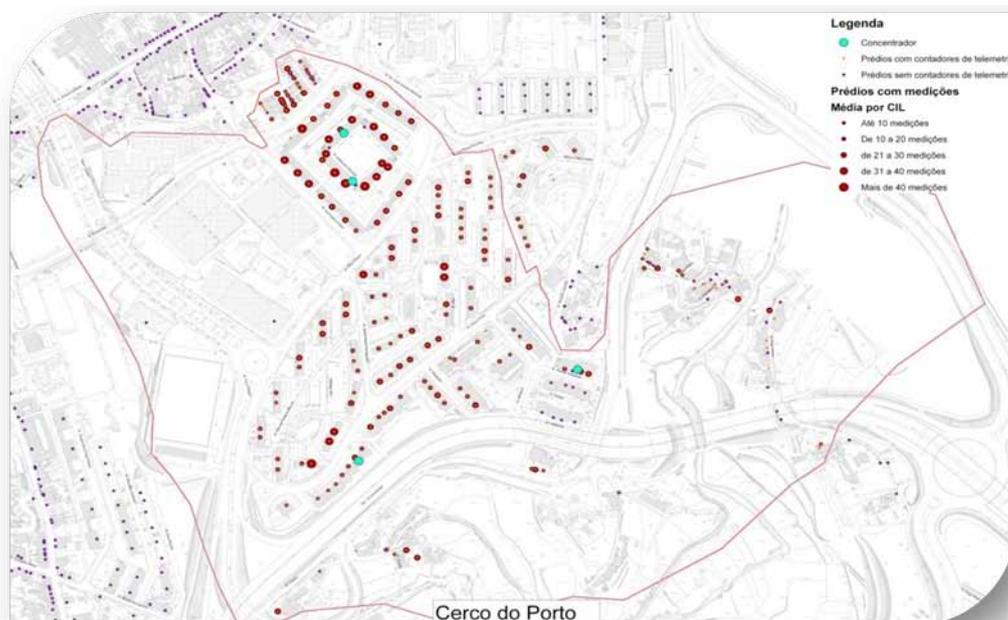
6.10. INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Na Figura que segue apresenta-se uma representação esquemática dos 7260 contadores com telemetria instalados no âmbito do projecto Riega.

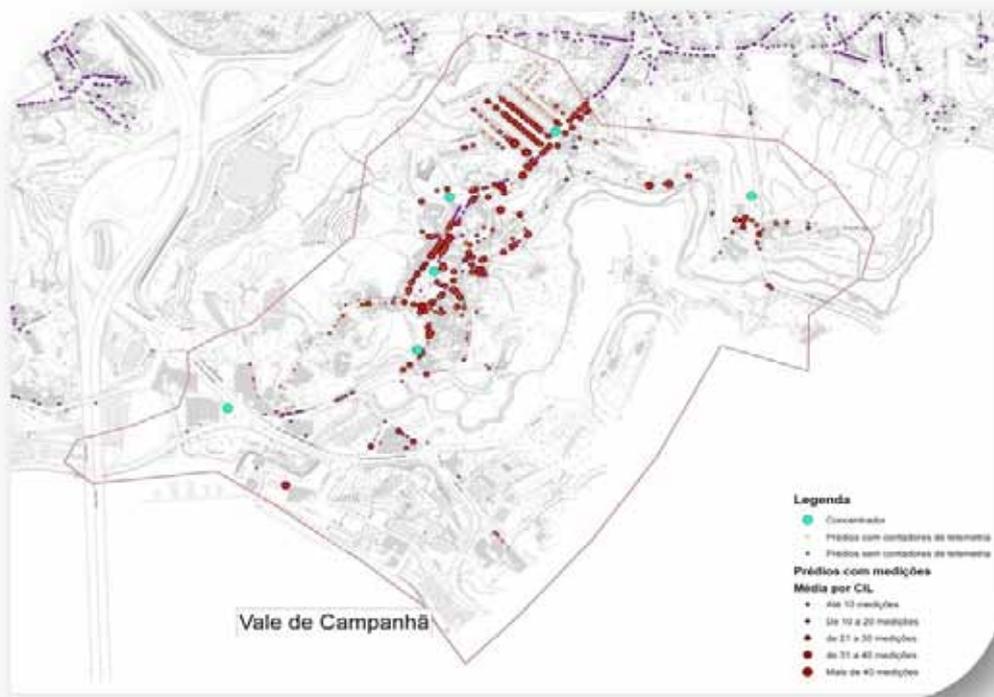


Locais de instalação de contadores com telemetria (cidade do Porto)

Nas Figuras seguintes encontram-se representados os 1504 contadores instalados na zona do Cerco e os 736 contadores instalados na Zona de Vale de Campanhã.



Locais de instalação de contadores com telemetria na Zona do Cerco



Locais de instalação de contadores com telemetria na Zona do Vale Campanha

A colocação dos concentradores teve como princípio a localização preferencial em pontos altos, de forma a permitir uma recolha mais ampla de dados. Pretende-se com esta localização privilegiada obter um grande raio de acção, de forma a permitir a leitura do maior número de contadores de água possível.

Nas figuras seguintes encontram-se algumas fotografias da instalação dos equipamentos.



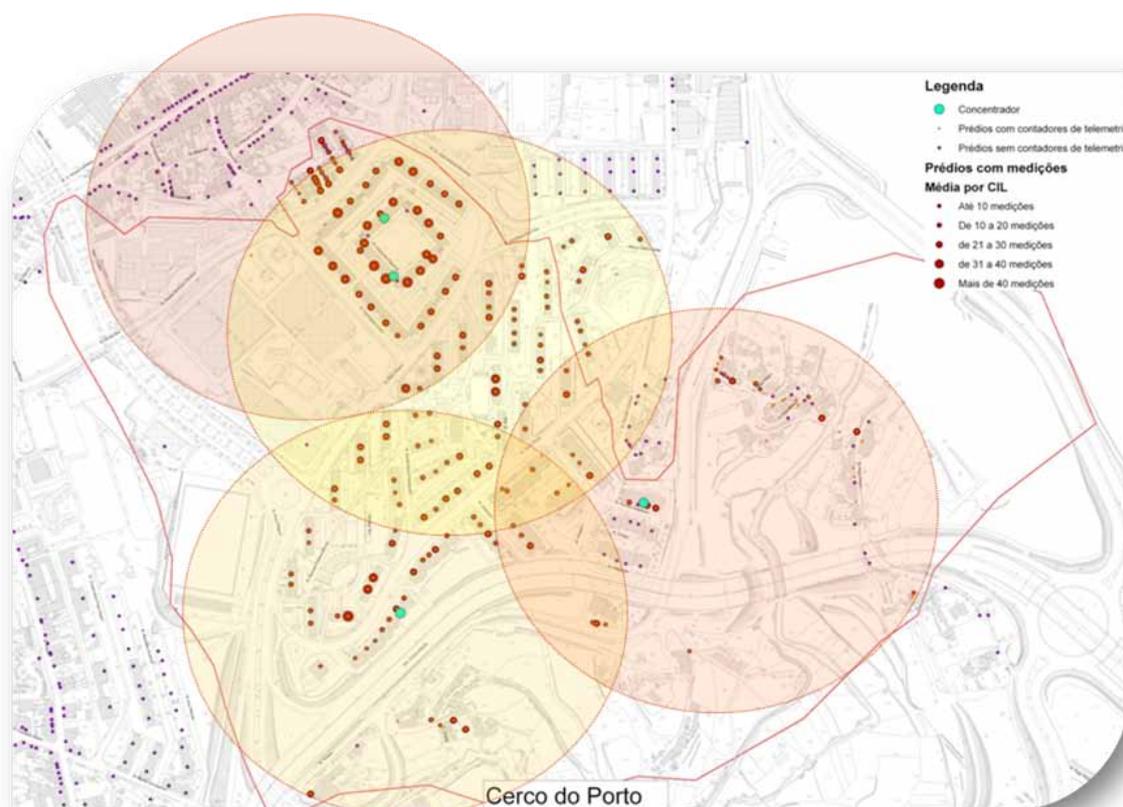
Numa fase inicial, estes foram colocados em postes de iluminação e nos telhados de edifícios, tendo sido sujeitos a testes (capacidade de leitura e número de contadores alcançados).

Após instalação dos primeiros concentradores nas zonas piloto (Vale Campanhã e Cerco), os primeiros dados recolhidos foram analisados bem como a capacidade de leitura de cada concentrador. Esta primeira análise permitiu definir a localização dos restantes concentradores, de forma a cobrir toda a área a monitorizar.

6.11. RECOLHA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO

Tal como referido anteriormente, os concentradores instalados permitem recolher informação/consumos dos vários contadores numa determinada área de influência.

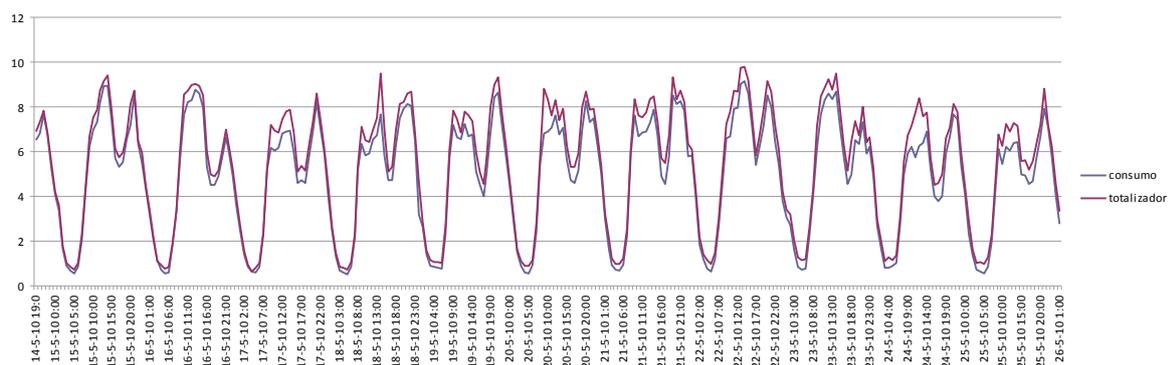
Na Figura seguinte encontra-se esquematizado o raio de acção de cada concentrador. Esta é uma mera representação gráfica uma vez que o raio de alcance está dependente do número de obstáculos que surgirem e da altimetria.



Esquematização do raio de alcance dos concentradores

Numa primeira fase pretende-se, com a informação recolhida nos concentradores (nas zonas piloto) avaliar os consumos de 15 em 15 minutos. O somatório dos consumos de cada cliente registados e armazenados será comparado com o volume total de água que entra em cada zona piloto.

Pretende-se dispôr de informação semelhante à apresentada na Figura seguinte.



Evolução dos consumos diários registados pelos contadores e pelo caudalimetro

Pela análise destes gráficos será possível, através dos consumos nocturnos e diurnos, identificar possíveis roturas e roubos/ligações ilícitas na rede, bem como, através da comparação destes resultados com a informação registada por cada contador / local de consumo, afinar a localização das anomalias registadas.

6.12. INTERACÇÃO CLIENTE / EMPRESA

O equipamento instalado permite, ainda, a emissão de alertas (contador parado/bloqueado, escoamento em sentido inverso “Consumo negativo”, módulo retirado, existência de fugas, fraude magnética, excesso de caudal, caudal baixo) e armazenamento da informação registada.

Neste sentido, foi desenvolvida pela empresa Aguas do Porto uma aplicação informática que permite centralizar a informação recolhida bem como o histórico do consumidor, numa página Web acessível no site da entidade gestora, acessível mediante a introdução de um código de acesso disponibilizado a cada cliente.

Espera-se que esta ferramenta permita uma maior sensibilização dos destinatários finais, para os próprios consumos, melhorando o impacto da comunicação nos aspectos comportamentais e nas boas práticas de economia e gestão da água.

Abre-se assim, uma nova via que perspectiva a participação mais activa do cliente final, na utilização racional e poupança do recurso água, contribuindo para a concretização do objectivo de gestão sustentável prosseguido pela Aguas do Porto, E.E.M e pelo projecto Riega.

