



Xarín
Xerador
autonómico
renovable e
independente



XUNTA DE GALICIA

Casos de innovación
I+D+I nas cooperativas de Galicia

Índice de contidos

Casos de innovación I+D+I nas cooperativas de Galicia

XARÍN: Xerador Autónomo Renovable e Independente

1	A COOPERATIVA	5
1.1	Liñas de negocio e obxectivo	6
1.2	O Plan estratéxico.....	7
2	AXESTIÓN DA I+D+I NA COOPERATIVA	8
3	XARÍN: O XERADOR AUTÓNOMO RENOVABLE INDEPENDENTE	9
3.1	Fases do proxecto	12
3.2	Financiamento.....	14
4	PRIMEIROS RESULTADOS PARA A INNOVACIÓN	14
4.1	Experiencia piloto	14
4.2	Viabilidade económica.....	15
4.3	Expectativas comerciais	16

1. A cooperativa



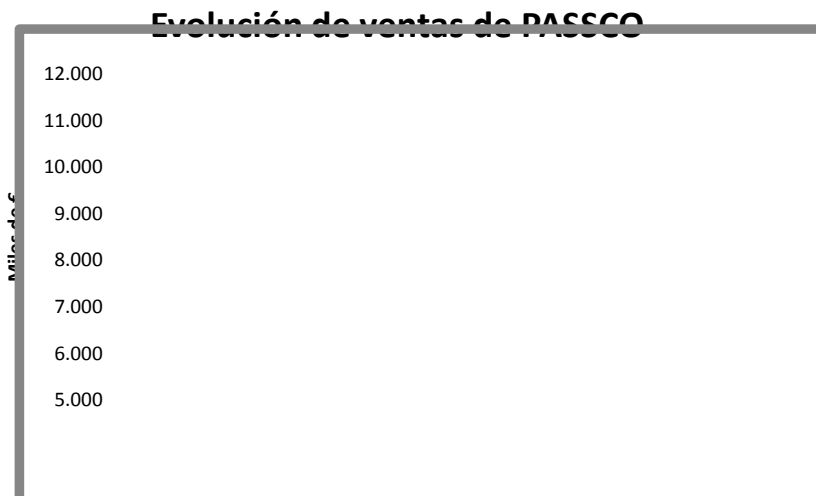
Miguel Pascual, S.A. nace como sociedade anónima no ano 1956 dedicándose inicialmente á instalación e venda de material eléctrico en A Coruña cunha rede de vendas que abarcaba toda a comunidade galega.

No ano 1973 por problemas derivados da crise industrial e da propia empresa, os traballadores da sociedade

mercantil propóñense crear unha sociedade cooperativa de traballo asociado, como fórmula para lograr a continuidade e viabilidade da empresa.

Naquel momento os 110 traballadores da empresa inicial convertéronse en socios fundadores da cooperativa, recibindo o apoio do Fondo Nacional de Protección o Traballo para Cooperativas que lles axudou no financiamento do proxecto. Na actualidade Passco conta con 62 socios cooperativistas e 128 traballadores, tendo unha facturación de 10 millóns de euros no ano 2007.

Con respecto á evolución dos resultados de Passco a tendencia é cambiante, habendo etapas de resultados negativos, consecuencia en moitos casos por a elevada morosidade que padeceu a cooperativa.



Passco busca que todos os seus traballadores se convertan en socios cooperativistas, para que todo o seu persoal estea implicada ao máximo nivel no desenvolvemento i evolución do proxecto de empresa, porque do seu traballo diario depende a evolución da cooperativa.

A finais dos oitenta inicia a actividade de venda de material eléctrico en Vigo, e a principios dos noventa se introduce no campo das enerxías renovables. Posteriormente, no ano 2005 Passco trasladou as oficinas centrais en A Coruña ao parque empresarial de Alvedro, no concello de Culleredo. Ademais conta con dúas delegacións en Vigo e Lugo.

1.1 Liñas de negocio e obxectivo



Dende entón, Passco dedícase ás instalacións eléctricas de alta e baixa tensión, baixo a perspectiva de ofrecer un servizo integral aos seus clientes, para o que conta con catro áreas de negocio:

- proxectos, construción, montaxe e mantemento de instalacións eléctricas (AT/BT), de automatización e control e de comunicacións en diversos sectores como industria, naval, T&D electricidade, químico, Administracións Públicas, construción ou servizos, destacando a especialización en frío industrial,
- distribución e venda de aparelaxe de media e baixa tensión, material de iluminación, condutores de todo tipo e pequeno material eléctrico das principais marcas nas cidades de A Coruña e Vigo.
- deseño, fabricación e montaxe de cadros de distribución, manobra e control para todo tipo de instalacións, destacando a especialización en frío industrial. Para a fabricación

de cadros eléctricos Passco dispón dun taller de caldeirería lixeira, equipado coa maquinaria necesaria para construír armarios metálicos partindo de chapa e perfís, ademais de cabina de pintado. O taller de cableado dispón dos equipos necesarios para a montaxe e conexión do aparelaxe eléctrico e automatismos e a posterior verificación de circuitos e compoñentes do cadro.



Fonte: Passco

- o solucións integrais de enerxías renovables, principalmente de enerxía eólica e a enerxía solar; nestes campos realízanse instalacións de xeración



Fonte: Passco

e os seus sistemas asociados. Hoxe en día, como

distribuidores e instaladores de Isofotón, son a empresa líder en Galicia en enerxía solar.

O **obxectivo** de Passco se centra en proporcionar os seus clientes un servizo de calidade, cun estricto cumprimento dos prazos de entrega e coa necesaria axilidade para resolver casos singulares.

Para elo conta cun equipo humano ben dimensionado, composto por especialistas cuxos coñecementos i experiencia veñen avalados por anos de exercicio da profesión, xunto coa dispoñibilidade de medios materiais adecuados, permite alcanzar o obxectivo proposto e efectuar o traballo con absoluta garantía.

Por outro lado, Passco dispón dun sistema de xestión integrado de Calidade, Medio Ambiente e Seguridade de acordo coas normas UNE EN ISO 9001:2000, UNE EN ISO 14000, OSHAS 18000, ademais de contar coa Declaración Ambiental EMAS. Este sistema está acreditado por AENOR.

1.2 O Plan estratéxico

Despois dun tempo de reflexión interna e de analizar detalladamente o contorno e o mercado cos puntos fortes e débiles de Passco, o Consello Reitor da cooperativa considera que hai posibilidades reais de potenciar e fortalecer a empresa para que o proxecto cooperativo no só se manteña, senón que tamén creza. Toda esta reflexión e análise provocaron o desenvolvemento dunha serie de liñas de actuación que se concretaron na elaboración e aprobación dun Plan Estratéxico para os próximos cinco anos que dirixa o ritmo da cooperativa para poder ser rendible e competir no mercado.

O Plan Estratégico que aprobou o Consello Reitor está baseado nas seguintes premisas:

- Ser unha compañía rendible cun incremento moderado das vendas ata alcanzar os 10 millóns de euros en 2010 e cun aumento do resultado ata o 2% do BAI, para lograr a viabilidade financeira da cooperativa. Estas previsións económicas do plan fóronse cumprindo por adiantado no ano 2007. É por isto que na Asemblea deste ano presentábase para a súa aprobación unhas novas previsións económicas para o Plan estratégico.
- Ofrecer unha atención personalizada e diferenciada aos clientes, intentando cubrir as súas necesidades.
- Prestar servizos de maior valor engadido para o cliente e para Passco buscando unha posición diferenciada da competencia.
- Mellorar os procesos e a xestión interna da compañía para alcanzar unha maior competitividade.
- Aumentar o compromiso da organización para que traballe ilusionada en equipo.

Ademais destas premisas, o **plan estratégico** de Passco comprende tres plans de acción por áreas de actividade da cooperativa. Unha delas corresponde á área de produción, no que a meta é desenvolver o negocio ofrecendo novos servizos diferenciados e con maior valor para o cliente, que incorporen as últimas tecnoloxías. Isto vai supoñer a proposta, definición e realización dun plan de negocio específico para as enerxías renovables e o **desenvolvemento anual de proxectos de I+D+I**.

2. A xestión da I+D+I na cooperativa

Sendo Passco unha cooperativa de máis de trinta anos de historia e que opera nun sector de servizos cun mercado maduro, onde o prezo é o principal factor de decisión, a empresa se plantexa cómo deseñar e desenvolver a súa actividade de I+D+i.

Para responder a esta cuestión leváronse a cabo os seguintes pasos:

1. Elaboración do Plan Estratégico 2006-2010 onde se recolle que unha das liñas de actuación da cooperativa será a I+D+i.

2. Definición de ámbito de actuación de I+D+i dentro da actividade da empresa.
3. Establecemento de obxectivos cuantificables para poder realizar un seguimento e control destas actuacións.
4. Asignación de responsables para a actividade e para cada un dos proxectos emprendidos no seu momento.
5. Creación de grupos de traballo horizontais coordinados pola Dirección para a definición de proxectos e actuacións concretas.

Como resposta á pregunta anterior xorden numerosas ideas (que parten da experiencia previa de Passco) nas reunións dos grupos de traballo. Estas ideas reflexiónanse e priorízanse. Unha vez establecidos os proxectos, o proceso comeza coa procura de información entre a competencia (proceso de *Benchmarking*), provedores, aliados, clientes, administración, etc. Ao mesmo tempo búscanse aliados e colaboradores para levar a cabo os proxectos: universidades e centros tecnolóxicos, empresas de tecnoloxía ou clientes.

Tras realizar os anteriores pasos procédese a elaborar unha memoria técnica de cada idea onde se definan obxectivos, metodoloxía a seguir, colaboradores e orzamento económico. Por último, preséntanse as memorias técnicas aos diferentes programas de I+D+i das Administracións Públicas en busca financiamento complementario para levar a cabo os proxectos.

Passco comezou a súa actividade de I+D+i en 2006 co lanzamento de dous proxectos que se presentaron ao Plan Xeral de I+D+i da Xunta de Galicia, e que son:

- **XARÍN** (Xerador Autónomo Renovable e Independente), en colaboración coa Universidade de Vigo.
- **SIGCOL** (Sistema Integral de Xestión Comercial on Line), en colaboración con socios tecnolóxicos.

A I+D+i constitúe unha actividade estratéxica para o futuro da compañía pois permite mellorar a produtividade dos procesos nun sector moi competitivo, maduro e pouco dado a novidades no eido dos servizos eléctricos.

3. Xarín

O Xerador Autónomo Renovable Independente

A xeración, transporte e uso da enerxía é unha das actividades do home con maior repercusión negativa no Medio Ambiente. Con todo, fronte ás fontes convencionais, as enerxías renovables,

recursos limpos e inesgotables que proporciona a natureza, teñen un impacto practicamente nulo e sempre reversible.



Fonte: Bornay

As enerxías renovables, ademais, polo seu carácter autóctono contribúen a diminuír a dependencia do noso país das subministracións externas, minoran o risco dun abastecemento pouco diversificado e favorecen o desenvolvemento tecnolóxico e a creación de emprego.

Dentro das enerxías renovables, destacan a solar e a eólica. Recibe o nome de enerxía solar aquela que provén do aproveitamento directo da radiación do sol, e da cal obtense calor e electricidade.

A calor obtense mediante colectores térmicos, e a electricidade a través de paneis fotovoltaicos.

A enerxía eólica considérase unha forma indirecta de enerxía solar. Entre o 1 e 2% da enerxía proveniente do sol convértese en vento, debido ao movemento do aire ocasionado polo desigual arrefecemento da superficie terrestre. A enerxía cinética do vento pode transformarse en enerxía útil, tanto mecánica como eléctrica.



Fonte: Bornay

O **Xerador Autónomo Renovable Independente (XARÍN)**, elaborado por Passco, aposta polo desenvolvemento sostible, pola eficiencia enerxética e a independencia da rede de distribución eléctrica. En Galicia a planificación e o despregamento da rede de distribución eléctrica é custosa e lenta, polo que, de xeito habitual, se opta por despregar unha rede de consumos menores e dispersos.

Con este **obxectivo**, os investigadores que participan en XARIN traballan no deseño, normalización, fabricación e montaxe dunha familia de xeradores eléctricos de fontes de enerxía renovables (solar e eólica) para potencias menores de 5 quilovatios nominais.

As **liñas principais** nas que está baseado o proxecto XARIN son:

- Integración e optimización de compoñentes de xeración fotovoltaica e eólica.
- Balance da dispoñibilidade do recurso eólico e fotovoltaico en función do recurso dispoñible, segundo a situación xeográfica do emprazamento.
- Deseño tipo e normalización do sistema e de compoñentes de aplicacións de xeración eléctrica solar e fotovoltaica con parametrización de potencias nominais.
- Redución de custos económicos e ambientais.

A aplicación fundamental do proxecto é a de dar enerxía a calquera instalación eléctrica de baixa tensión cunha potencia nominal menor de 5 kW.

Para poder cumprir con estas liñas e conseguir a aplicación, os **puntos de mellora** que se propuxeron neste proxecto foron os seguintes:

- Dispoñer dunha enerxía renovable solar e fotovoltaica para as vivendas unifamiliares e outro tipo de instalacións asimilables que contribúa o desenvolvemento sostible.
- Contribuír á eficiencia enerxética, mediante un dimensionamento adecuado ás necesidades.
- Independencia da rede de distribución para unha mellor planificación da rede.
- Mellora dos parámetros de calidade de rede (nivel de tensión, ocos,...).
- Aforro de tempos de tramitación, montaxe e posta en marcha de instalacións.

Para por en marcha o proxecto XARIN establecéronse os seguintes **obxectivos concretos**:

1. Deseño tipo e montaxe dun xerador eléctrico de baixa potencia que funcione coas enerxías renovables solar e eólica.
2. Mellora do rendemento dos paneis fotovoltaicos, mediante un sistema de reflexión con espellos.
3. Balance da dispoñibilidade do recurso eólico e fotovoltaico en función do recurso dispoñible segundo a situación xeográfica do emprazamento.
4. Optimización do consumo en instalacións de baixa potencia.
5. Mellor planificación, despregamento, explotación e calidade de fornecemento da rede de distribución eléctrica.

3.1 Fases do proxecto

As distintas fases do proxecto, que tivo unha duración aproximada de dous anos, foron as que a continuación se detallan:

FASE 1: Recompilación e análise de información

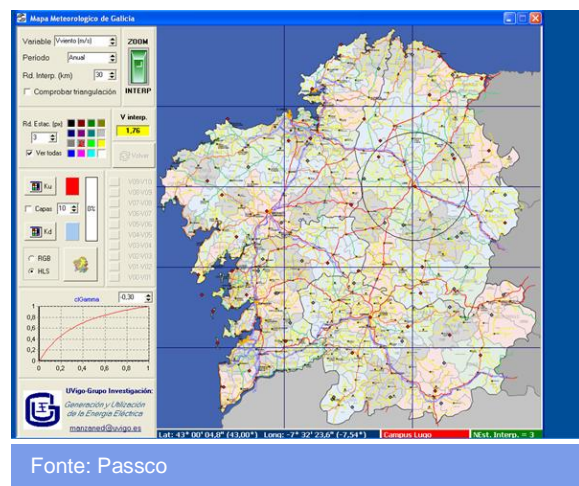
A información obtida estruturouse en función de distintos ámbitos: xeración eólica e fotovoltaica, recurso dispoñible eólico e fotovoltaico, sistemas de acumulación, control e regulación e reflexión con espellos.

As fontes de información empregadas foron tanto fabricantes e provedores dos diferentes sistemas que integran XARIN, como clientes con necesidades que encaixaran dentro dos obxectivos expostos e a propia experiencia de Passco na materia. Cabe dicir que nos dous anos de desenvolvemento do proxecto se fixo unha vixilancia tecnolóxica para incorporar novidades nas diferentes disciplinas.

FASE 2: Avaliación do recurso renovable

Esta fase do proxecto consistiu en confeccionar un mapa de Galicia o máis detallado posible con curvas do recurso solar i eólico en función da situación xeográfica.

Como resultado desta fase deseñouse unha ferramenta informática en colaboración co equipo investigador da Universidade de Vigo para avaliar en calquera punto de Galicia os valores medios mensuais e anuais dos



parámetros atmosféricos que recollen, miden e almacenan as máis de sesenta estacións de Meteogalicia, onde existen datos históricos dende o ano 2000.

FASE 3: Dimensionamento do sistema solar i eólico.

O resultado final desta fase foi a elaboración dun proxecto tipo normalizado para XARIN. Na actualidade estase traballando coa versión de maio de 2008. Esta versión esta finalizada e completa e simplemente se está revisando pequenos detalles ou melloras.

FASE 4: Deseño e construción dun prototipo do sistema de mellora do rendemento dos paneis fotovoltaicos mediante reflexión cos espellos

Esta fase liderada polo profesor do Departamento de Enxeñería Eléctrica Fernando Manzanedo, consistiu na realización dun estudo teórico da radiación solar sobre o panel con e sen espellos, concluíndo coa construción dun prototipo para validar os resultados teóricos.

O principal problema que se atopou nesta fase foi a integración do sistema de espellos en XARIN para non comprometer o deseño e garantir uns mínimos estéticos que non supoñan un impacto visual.



Fonte: Passco

FASE 5: Construción do prototipo "XARIN 0".

Passco buscou e atopou a colaboración con Galopín Parques, empresa localizada no polígono industrial de Cerceda, para instalar o prototipo de XARIN. Primeiro instalouse a xeración fotovoltaica e logo integrouse a xeración eólica.

Como non se trata dunha instalación illada, a aplicación de XARIN é dun SAI (Sistema de Alimentación Ininterrompida) para dar resposta a necesidade que tiñan en GALOPÍN dun problema de calidade de subministro que afectaba a rede informática. Con XARIN esa necesidade quedou cuberta. Ademais, debido a enerxía acumulada, aproveitárase tamén para alimentar o sistema de bombeo de auga para regar os xardíns.



Fonte: Passco

FASE 6: Instalación e probas do prototipo

Como continuación da fase anterior tomáronse datos e realizáronse probas en XARIN co obxecto de detectar melloras e definir ben as súas aplicacións.

Un dos problemas técnicos que se atopou probando a instalación foron disparos dos diferenciais por fugas á terra, que se resolveu instalando interruptores diferenciais con reenganche de CIRCUTOR.



Fonte: Passco

FASE 7: Implantación de melloras detectadas

Como é normal en calquera proxecto, ao longo do proceso foron xurdindo melloras e/ou cambios que se foron incorporando ao mesmo.

Por exemplo, da colaboración con GALOPÍN saíu unha aplicación non prevista inicialmente como é a integración en parques infantís cun dobre obxectivo: o primeiro é enerxético, para a alimentación do propio parque, e o segundo é didáctico, pois pode funcionar como elemento formativo para os nenos.

Ademais das normais melloras técnicas e tecnolóxicas, neste caso as grandes liñas de melloras foron as seguintes:

1. Envolve con caseta prefabricada en lugar de facelo á medida.
2. Aplicabilidade de XARIN cun concepto didáctico e exemplarizante.
3. Viabilidade económica do proxecto incorporando custos ambientais.
4. Complicada integración dun sistema de espellos por causas estéticas.

3.2 Financiamento

O presuposto previsto para o proxecto foi de 166.135 €, contando co proxecto de investigación que contou cunha axuda da Consellaría de Innovación e Industria de 74.277 €.

4. Primeiros resultados

4.1 Experiencia piloto

Passco puxo en marcha en Camariñas un proxecto parecido nunha vivenda unifamiliar pero na empresa tratan de que estes xeradores, cunha potencia de 10 a 15 amperios, poidan ser comercializables a un prezo asequible.

O proxecto de Camariña xurdiu por dúas causas fundamentais: por unha banda, coma unha necesidade porque a vivenda unifamiliar está situada nun lugar afastado de núcleos de poboación, e por outra banda, polo compromiso co desenvolvemento sostible e coas enerxías renovables dos donos da casa.

O sistema consta dun aeroxenerador cunha potencia instalada de 3.000 vatios e con 10 paneis solares de 150 vatios cada un. O sistema de acumulación está dimensionado para aguantar 5

días sen aporte de enerxía. Os resultados obtidos despois de 4 anos foron satisfactorios, xa que en todo este tempo sempre houbo enerxía para atender as necesidades previstas.

4.2 Viabilidade económica

Respecto a viabilidade económica da inversión en XARIN, Passco considerou catro escenarios diferentes, sendo o escenario 3 o máis idóneo polos seguintes condicionantes:

1. Custe da enerxía a tarifa con un incremento anual del 4%, cando as previsións son de maiores subidas.
2. Dereitos de acometida e instalación de enlace para un subministro aislado.
3. Custe medioambiental estimado a partir de la cotización da tonelada de CO₂ na bolsa de emisións.
4. Ademais, habería que considerar tamén o prazo de instalación, xa que cada vez se dilatan e complican máis as tramitacións das instalacións eléctricas para ampliar a rede de distribución e XARIN pode estar funcionando nun prazo de 2 a 3 semanas.

A continuación amósase a comparación dos catro escenarios considerados:

Escenarios	Escenario 3 (incremento custe enerxía+dereitos acometida +custe medioambiental)
	Escenario 1 (incremento custe enerxía)
	Escenario 2 (incremento custe enerxía+dereitos acometida)
	Escenario 4 (incremento custe enerxía+dereitos acometida +custe medioambiental+subvención)

Escenario 1	
Potencia instalada (w)	5.000
Inversión	36.000 €
Tasa anual de descuento	2,00%
VAN (25 años)	-19.627 €
TIR (25 años)	-3,34%

Escenario 3	
Potencia instalada (w)	5.000
Inversión	36.000 €
Tasa anual de descuento	2,00%
VAN (25 años)	2.977 €
TIR (25 años)	2,77%

Escenario 2	
Potencia instalada (w)	5.000
Inversión	36.000 €

Escenario 4	
Potencia instalada (w)	5.000
Inversión	36.000 €

Tasa anual de descuento	2,00%
VAN (25 años)	-9.823 €
TIR (25 años)	-1,35%

Tasa anual de descuento	2,00%
VAN (25 años)	11.801 €
TIR (25 años)	6,02%

4.3 Expectativas comerciais

As expectativas comerciais de Passco están orientadas, por unha parte, ás instalacións agrarias e gandeiras e por outra, a produtos máis grandes, como o mobiliario urbano e o alumado público.

A segunda liña de traballo da empresa consistirá en ampliar o mercado de XARIN a novos espazos e clientes, a partires da súa experiencia no sector e segundo un plan de comercialización que se desenvolverá a tal efecto.

Respecto as expectativas de venda de XARIN, Passco afronta dous escenarios: un optimista, onde a Administración impulse este tipo de proxectos dun xeito adecuado para que o seu impacto no mercado sexa apreciable e outro, máis pesimista, onde toda a labor de divulgación e concienciación teña que ser feita por PASSCO ou empresas similares.

No primeiro caso estímase que as vendas deste tipo de instalacións ronde os 500.000 euros anuais en 3 anos, e no segundo caso estímase unhas vendas anuais de 120.000 euros no mesmo período.