



Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa

Proxecto de innovación. Convocatoria 2016

Memoria Final

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Título do proxecto | ORTImaster |
| Coordinador/a | Alberto Gallego Fernández |
| Centro educativo | IES de Ortigueira |

Proxecto de innovación premiado na resolución do 20 de abril de 2016 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa pola que se resolven os premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da Formación Profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria onde se impartan ensinanzas de Formación Profesional, convocados na resolución do 23 de novembro de 2015.





Índice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Memoria xustificativa | 3 |
| | Historia do proxecto. Xustificación | 3 |
| | Relación de participantes..... | 4 |
| | Actividades realizadas | 5 |
| | Avaliación final. Indicadores | 10 |
| | Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro | 14 |
| | Memoria de xustificación económica | 15 |
| 2 | Resultados do proxecto..... | 17 |
| | Unidades didácticas ou cursos | 18 |
| | Sitios web | 20 |
| | Audiovisual multimedia | 21 |
| | Maquetas e/ou prototipos | 21 |
| | Aplicacións software | 23 |
| | Outros | 24 |





1 Memoria xustificativa

Historia do proxecto. Xustificación

Este proxecto, denominado ORTImaster e definido coma a construción dun veleiro bipraza de madeira contrachapada de 3,20 metros de eslora, nace das inquietudes do Departamento de Madeira e Moble do IES de Ortigueira en relación a dous campos.

O primeiro deles é o traballo da madeira e os seus derivados, algo ó que nos dedicamos tódolos días cos nosos alumnos tratándolles de “inculcar o noso oficio”.

O segundo dos campos é o mar, o compoñente principal da contorna que rodea o noso centro de traballo, o IES de Ortigueira.

Unindo ambos eidos e motivados por outros factores coma pode ser a actual problemática laboral, na que traballar na carpintaría tradicional cada vez é máis complicado, pensamos nun proxecto innovador co que motivar ós nosos alumnos e amosarlles como realizar un proxecto complexo e diferente, dende a primeira tormenta de ideas ata a proba final de funcionamento.

Coma a nosa función coma profesores de carpintaría non abrangue nin o deseño nin o cálculo naval, buscando na internet atopamos un proxecto moi interesante denominado “Proxecto Gratuito Optimaster 310 Construção naval armadora”, unha idea brasileira, aberta (sen copyright) que empregaremos coma punto de partida pola súa claridade e contrastada fiabilidade en varias iniciativas que se desenvolveron en países de todo o mundo.

A idea está presentada en formato de blog ten coma misión principal a de motivar e unir á xente para compartir información náutica. A súa dirección de web é a que segue:

<https://conhecimentonauticorascx.blogspot.com.es/2017/02/dirve-in-proxecto-optimaster-310.html>

Madurada a documentación de partida, decidimos presentar a nosa idea ós premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación educativa ou científica e proxectos de innovación didáctica, nesta segunda modalidade (innovación educativa), convocados pola *Resolución do 22 de decembro de 2016 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa pola que se convocan premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da Formación Profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria*.

Como requisito para poder acceder a estes premios redactamos unha memoria e elaboramos un orzamento completo, recollendo todo canto necesitábase para poder levar a cabo o proxecto, presentando dita documentación en xaneiro do 2016.

Finalmente, na *Resolución do 9 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa pola que se resolven os premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da Formación Profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Cultura, Educación*





e Ordenación Universitaria, onde se impartan ensinanzas de Formación Profesional, convocados na resolución 22 de decembro de 2016, o proxecto resulta premiado coa cantidade de 20.468,83€, cifra inferior ó orzamento presentado inicialmente de 32.184,05€.

Relación de participantes

Centro coordinador

| Centro coordinador: IES DE ORTIGUEIRA | | | 15020544 |
|---------------------------------------|---------------------|--|---------------|
| Coordinador do proxectos | | | |
| Nome | Apelidos | Enderezo electrónico | Especialidade |
| Alberto | Gallego Fernández | alberto.gallego@edu.xunta.es | 591204 |
| Profesorado participante | | | |
| Nome | Apelidos | Enderezo electrónico | Especialidade |
| Luis Manuel | Beceiro Rodríguez | beceiro@edu.xunta.es | 591204 |
| Juan Luis | Santalla Felgueiras | jfelgueiras@edu.xunta.es | 591204 |
| Albino | Pemas Barcón | albino.salvadorpemas@edu.xunta.es | 590009 |
| Marta | García Villar | mqvillar@edu.xunta.es | 591204 |
| María Inmaculada | Castro Prado | mariaimaculadacastro@edu.xunta.es | 590123 |

Centros participantes

| Centro participante: CIFP Ferrolterra | | | Código de centro |
|---------------------------------------|--------------------|--|------------------|
| Profesorado participante | | | |
| Nome | Apelidos | Enderezo electrónico | Especialidade |
| Roberto | Rivas Conejo | robertorivas@edu.xunta.es | 591204 |
| Juan Francisco | Rodríguez Cendán | jfrod.cendan@edu.xunta.es | 591204 |
| Daniel | Miranda Soto | danimiranda@edu.xunta.es | 591204 |
| José | Vidal Martínez | vidalmartinezj@gmail.com | 591204 |
| Jesús Benito | Chans Martínez | chans@edu.xunta.es | 591228 |
| José Amador | Carreira Racamonde | carreira@edu.xunta.es | 591228 |





Empresas ou entidades participantes

| Empresas ou entidades participantes | | | |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------|--|
| Denominación da empresa | CIF | Persoa contacto | Enderezo electrónico |
| FINSA S.A. | A-15005499 | José Calviño | j.calvino@finsa.es |
| Maderas Besteiro S.L. | B-27011477 | Mario Carballo Lama | mcarballo@mbesteiro.com |
| Gairesa S.A. | A-15035603 | Sanén Paz Abuín | gairesa@gairesa.com |
| ALLFORSAIL S.L. | B-15950751 | José Manuel Palacios Santiago | allforsail@allforsail.com |

Actividades realizadas

No apartado 1.3 incluírase unha relación e descrición das actividades levadas a cabo no proxecto de innovación polos distintos centros e/ou entidades participantes.

Centro coordinador: IES de Ortigueira. Actividades realizadas.

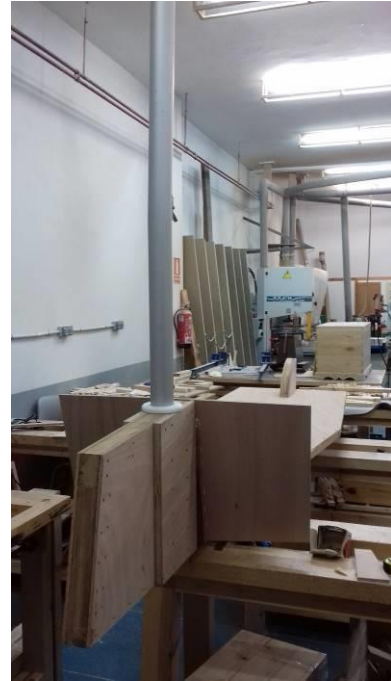
As actividades e funcións realizadas dende o centro coordinador, **departamento de madeira e moble do IES de Ortigueira**, foron:

- Dirección e coordinación do proxecto: no IES de Ortigueira xurdiu a idea a desenvolver, e dende este mesmo centro realizáronse tódalas labores de dirección e coordinación, empezando polo plantexamento da memoria e do orzamento inicial presentado á convocatoria de premios de innovación educativa ata a redacción desta memoria final.
- Recompilación da información do proxecto de referencia: analizouse minuciosamente toda a información que puidemos recompilar acerca do proxecto de base: planos, vídeos de montaxe, vídeos de navegación, instrucións, fundamentos... Dende o IES de Ortigueira tamén se realizaron tódolos contactos cos responsables do blog procedendo o intercambio de información entre ambos.
- Depuración dos planos de CAD: os planos facilitados polo proxecto de base requirían certas modificacións coa finalidade de conseguir un axuste óptimo das pezas realizadas en CNC.
- Realización dunha maqueta a escala 1:3 para poder analizar as dificultades construtivas, que puideran xurdir no barco real coa finalidade de corríxilas antes.
- Construción dun ORTImaster, elaborando os programas de CNC e realizando a montaxe con alumnos do centro educativo.
- Impermeabilización do casco, recibindo a formación por parte da empresa colaboradora neste eido, Gairesa.
- Montaxe dos accesorios do veleiro.
- Proba de “mar”, pendente de realización ata que o tempo o permita.





- Difusión de toda a información xerada neste proxecto, ben a través do blog de referencia <http://ortimaster.blogspot.com.es/> ou directamente ós dous departamentos do centro participante.





Centro participante: CIFP Ferrolterra. Actividades realizadas.

Dentro do centro participante é mester diferenciar entre os dous departamentos implicados:

Departamento de madeira do CIFP Ferrolterra:

- Construción dun ORTImaster, en base os planos elaborados no IES de Ortigueira. Eles mesmos realizaron novos programas de CNC e a montaxe do barco.
- Impermeabilización do seu barco seguindo as instrucións do colaborador.
- Montaxe dos accesorios do veleiro, incluíndo as pezas necesarias para facer que este poida ser utilizado por persoas con minusvalías.

Departamento de fabricación mecánica do CIFP Ferrolterra:

- Fabricación dun remolque para o transporte dos dous ORTImaster.
- Fabricación das pezas necesarias para facer accesible o ORTImaster.





Empresa ou entidades participantes. Actividades realizadas.

Neste apartado faise unha relación coas empresas e/ou entidades participantes no proxecto, explicando en primeiro termo a que se dedica cada unha delas e a súa forma de colaboraron con nós no proxecto ORTImaster:

FINSA S.A.

Empresa pioneira na fabricación de taboleiros de aglomerado e MDF na Península Ibérica, fundada en 1931 como un pequeno serradoiro que mantivo un crecemento sostido ata o día de hoxe. Empresa con presenza internacional, debido á súa capacidade de produción e adaptabilidade para fabricar novos produtos conforme a esixencias actuais dos sectores nos que participa.

- Asesoramento no referente ós materiais derivados da madeira que poidan empregarse no casco das embarcacións.
- Concesión de mostras de diferentes produtos das súas coleccións que puideran ser útiles no proxecto.
- Subministrador do taboleiro empregado.





Maderas Besteiro S.L.

Maderas Besteiro é unha empresa líder en Galicia na distribución de madeira fundada en Lugo en 1930, na que a innovación, sostibilidade e mellora continua son os retos que a empurran a seguir avanzando para continuar sendo unha referencia no sector.

Esta empresa ofrece unha ampla gama de produtos que van desde tablóns de madeira e vigas, ata taboleiros de todo tipo, solos, frisos, molduras, portas, armarios de cociña, etc. Ademais os seus talleres permiten a preparación e creación de pezas de madeira "ó gusto", corte, canteado de taboleiros ou a fabricación de escaleiras entre outras pezas ou posibilidades.

- Asesoramento no referente ás diferentes especies de madeira que poidan empregarse no casco das embarcacións.
- Concesión de mostras de diferentes produtos que puideran ser útiles no proxecto.
- Subministrador da madeira maciza empregada.

Gairesa S.A.

Gairesa é unha empresa española líder na formulación e fabricación de resinas epoxi, poliuretanos, imprimacións, adhesivos de metacrilato e pinturas acrílicas, creada en 1980 co obxectivo da constante evolución e innovación no desenvolvemento dun amplo abano de formulacións de sistemas plásticos líquidos. Construción, obra pública, enxeñería civil, industria naval, eólica, aeronáutica e da automoción son los principais sectores demandantes dos seus produtos, os cales son formulados e producidos na súa totalidade nos seus laboratorios de Investigación, Desenvolvemento e innovación.

- Asesoramento no referente ós materiais de encolado e impermeabilizado que poidan empregarse no casco das embarcacións.
- Concesión de mostras de diferentes produtos que puideran ser útiles no proxecto.
- Subministrador dos acabamentos e illamentos necesarios.
- Impartición dunha xornada de formación en referencia ó "fibrado" dos cascos.

ALLFORSAIL S.L.

Allforsail é unha empresa adicada á subministración naval fundada no ano 2004, converténdose nun aliado confiable para as Navieiras que traen os seus barcos a reparar ós estaleiros de Fene e Ferrol, así coma calquera barca que visita os seus portos de influencia.

Ofrece diferentes servizos para os buques, sendo unha estación de servizo de revisión aprobada para a certificación de balsas, traxes de supervivencia, chalecos así coma a subministración de produtos químicos e gases.

- Asesoramento no referente á subministración naval necesaria para a navegación co ORTImaster.
- Concesión de mostras de diferentes produtos que puideran ser útiles no proxecto.
- Subministrador dos utensilios navais.





Comentar ademais que neste proxecto tamén contamos coa axuda, aínda que non apareza na lista de colaboradores iniciais, o **Departamento de Artes Gráficas do IES Montecelo** realizando o deseño da tipografía e do logotipo final do proxecto que se presenta a continuación:



Avaliación final. Indicadores

O proxecto ORTI master incluíu a creación dun blog <http://ortimaster.blogspot.com.es/> que aporta os seguintes puntos:

- Todas as fases do proxecto co traballo realizado.
- Toda a información de partida e a documentación técnica xerada.

Os resultados acadados mostraranse na zona expositiva do FPInnova 2018, Congreso de Innovación na Formación Profesional que se celebrará na Cidade da Cultura de Santiago de Compostela os días 25, 26 e 27 de abril de 2018. Nesta terceira edición deste congreso, entre outros, difúndese a actividade innovadora xerada polo profesorado e o alumnado de Formación Profesional, lugar onde se encadra este proxecto.

Por outra banda, realizarase unha botadura oficial na ría de Ortigueira, no momento en que a climatoloxía o permita, na que participarán o profesorado e alumnos implicados no proxecto, e toda canta persoa relacionada co IES de Ortigueira se queira presentar.

Realizouse un proceso de **avaliación externa** do proxecto que mediron o grado de avance e consecución das diferentes fases recollidas na proposta inicial, para esta labor empregamos un check-list baseado na consecución de obxectivos, sendo o modelo o que se presenta a continuación:





| Fase do Proxecto | % Obxectivo Acadado | Tempo empregado | Comentarios |
|--|---------------------|-----------------|-------------|
| 1 Busca e selección na web de posibles construcións navais alcanzables técnica e economicamente. | | | |
| 2 Selección dos materias. | | | |
| 3 Interpretación da documentación técnica | | | |
| 4 Programación CNC e execución das pezas principais en taller | | | |
| 5 Ensamblaxe e encolado | | | |
| 6 Preparación da documentación técnica final necesaria para a construción do segundo casco no CIFP Ferrolterra | | | |
| 7 Acabamentos. | | | |
| 8 Deseño e execución do prototipo da vela | | | |
| 9 Deseño e execución dos accesorios metálicos do barco | | | |
| 10 Instalación dos elementos accesorios nos dous ORTImaster | | | |
| 11 Realización e homologación dun remolque | | | |
| 12 Botadura e proba de navegación. | | | |
| 13 Realización do proxecto final | | | |
| - Recompilación e montaxe do material técnico e audiovisual. | | | |

A continuación amósanse cada unha das fases cos resultados obtidos dentro de cada centro no que sexa de aplicación cada un dos ítems.





Centro coordinador. Plan de avaliación. Indicadores.

- **Busca e selección na web de posibles construcións navais alcanzables técnica e economicamente:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de dúas semanas, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio.
- **Selección dos materias:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio en colaboración con FINSA e Maderas Besteiro S.L.
- **Interpretación da documentación técnica:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de dúas semanas, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio.
- **Programación CNC e execución das pezas principais en taller:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio.
- **Ensamblaxe e encolado:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de tres semanas, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio.
- **Preparación da documentación técnica final necesaria para a construción do segundo casco no CIFP Ferrolterra:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio.
- **Acabamentos:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio e ciclo básico, en colaboración con Gairesa.
- **Deseño e execución do prototipo da vela:** finalmente optouse por buscar no mercado unha vela axeitada xa que cos medios dispoñibles e trala revisión da documentación técnica estimamos esta como a opción que garantía un funcionamento óptimo. Acadado ó 100% polo profesorado e alumnado do ciclo medio en colaboración con Allforsail S.L.
- **Deseño e execución dos accesorios metálicos do barco:** pola mesma razón que o anterior recorreremos ó mercado naval en colaboración con Allforsail S.L. Acadado ó 100% por profesorado e alumnos do ciclo medio.
- **Instalación dos elementos accesorios no ORTImaster:** En proceso á data de presentación desta memoria. Espérase ter finalizada a mediados de abril.
- **Botadura e proba de navegación:** pendente da climatoloxía e da realización dos remates do casco final. Acadarase un 100% do obxectivo, xa que é o obxectivo final do proxecto, ademais para o alumnado é a maior das motivacións á hora de realizar o proxecto. Colaborará con nós Allforsail no referente a temas de seguridade (chaleques salvavidas...).
- **Realización do proxecto final:** Acadado ó 100% coa entrega desta memoria e a realización do blog no que se pode observar en detalle o proxecto completo.





- **Recompilación e montaxe do material técnico e audiovisual:** ó igual que o epígrafe anterior vese completado con esta memoria e o blog. Acadado ó 100%. Colaboraron alumnos e profesores de ambos ciclos de formación profesional.

Centro participante. Plan de avaliación. Indicadores.

- **Realización e homologación dun remolque:** realizado por alumnos e profesores da rama de fabricación mecánica. Acadado ó 100% en tres semanas.
- **Interpretación da documentación técnica:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio. O tempo redúcese con respecto a esa mesma fase no IES de Ortigueira, xa que a documentación xa ía correctamente filtrada e os materiais seleccionados no centro coordinador; ademais podía dispoñer deste para resolver calquera dúbida que se presentara a tempo real.
- **Programación CNC e execución das pezas principais en taller:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo inferior a unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio. Ó igual que o anterior os planos xa lles foron facilitados depurados e corrixidos.
- **Ensamblaxe e encolado:** obxectivo acadado ó 70% nun tempo de tres semanas, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio, rematarase a primeiros de abril.
- **Acabamentos:** obxectivo pendente, acadarase a mediados de abril.
- **Instalación dos elementos accesorios no ORTImaster:** Obxectivo a acadar. Espérase ter finalizado a mediados de abril.

Empresas e/ou entidades participantes. Plan de avaliación. Indicadores

- **Selección dos materias:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio en colaboración con **FINSA e Maderas Besteiro S.L.**
- **Acabamentos:** obxectivo acadado ó 100% nun tempo de unha semana, realizado polo profesorado do centro en colaboración cos alumnos de ciclo medio e ciclo básico, en colaboración con **Gairesa.**
- **Deseño e execución do prototipo da vela:** finalmente optouse por buscar no mercado unha vela axeitada xa que cos medios dispoñibles e trala revisión da documentación técnica estimamos esta como a opción que garantía un funcionamento óptimo. Acadado ó 100% polo profesorado e alumnado do ciclo medio en colaboración con **Allforsail S.L.**
- **Deseño e execución dos accesorios metálicos do barco:** pola mesma razón que o anterior recorreremos ó mercado naval en colaboración con **Allforsail S.L.** Acadado ó 100% por profesorado e alumnos do ciclo medio.





- **Botadura e proba de navegación:** pendente da climatoloxía e da realización dos remates do casco final. Acadarase un 100% do obxectivo. Colaborará con nós **Allforsail** no referente a temas de seguridade (chalecos salvavidas...).

Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro

Por outra banda realizouse unha **avaliación interna**, realizada polo profesorado integrante do proxecto, as conclusións e valoracións finais descríbense a continuación para cada unha das fases previstas no documento de partida:

- **Avaliación inicial:** realizouse unha vez concedido o premio do proxecto a través dunha reunión do profesorado implicado así como os organismos de dirección. Concluíuse un proxecto tecnicamente factible, realizable nos centros educativos coa colaboración das empresas adscritas.
- **Avaliación procesual:** a medida que se desenvolvía o proxecto o coordinador ía comparando os obxectivos buscados cos acadados obtendo un resultado plenamente satisfactorio.

Como último paso do proxecto realizouse unha **avaliación final**, pendente aínda no referente á instalación de accesorios e a “proba de mar”, pero inda así poderíase concluír que o proxecto xerou un impacto moi positivo nos centros educativos onde se desenvolveu xa que o alumnado de ESO ou outras especialidades da FP se sentiron atraídos polo proxecto. Tamén existiu certo rebumbio na contorna do IES de Ortigueira no momento en que se soubo que se estaba a construír unha embarcación de recreo con alumnos, aparecendo diferentes entes da comarca interesados no mesmo: Concello, empresarios da madeira, pescadores, afeccionados ós deportes mariños... Comentar tamén que gracias ás boas relacións e ó interesante do proxecto colaborou con nós o Departamento de Artes Gráficas do IES Montecelo de Pontevedra.

En relación ás previsións de futuro, en vista da interese xerada, os profesores que formamos parte deste proxecto poñémonos a disposición de alumnos que rematen os ciclos e realicen un emprendemento activo, para axudarlles en todo canto necesiten para botar a cabo o seu proxecto dunha embarcación tipo ORTImaster. Constatamos a existencia de interese por parte de varios alumnos, uns deles pensando nun futuro laboral e outros pensando no seu tempo de ocio.





Memoria de xustificación económica

Gastos xerais do proxecto

O orzamento final do proxecto quedou tal e coma se expresa na seguinte táboa:

| ORZAMENTO FINAL CONCEDIDO | |
|---|--------------------|
| TOTAL ORZAMENTO SOLICITADO | 32.184,05 € |
| TOTAL ORZAMENTO CONCEDIDO | 20.468,83 € |
| Porcentaxe concedida | 63,5993% |
| ORZAMENTO IES DE ORTIGUEIRA | 11.900,07 € |
| ORZAMENTO CIFP FERROLTERRA (MADEIRA E MOBLE) | 3.799,45 € |
| ORZAMENTO CIFP FERROLTERRA (FABRICACIÓN METÁLICA) | 4.769,31 € |
| SUMA TOTAL COMPROBACIÓN | 20.468,83 € |

*O presente orzamento tamén recolle o IVE do 21% en cada un dous materiais
 Orzamento sen IVE 16.936,19 €
 IVE 21% 3.552,44 €
 Total orzamento de execución..... 20.468,83 €

Xustificación de gastos individuais de cada centro

A continuación amósanse as táboas asinadas polos directores e secretarios dos centros participantes, cos orzamentos finais e a distribución de gastos, indicando o concepto, proveedor e CIF, tipo de xustificante de gasto, número de factura, data e importe:





Modelo de xustificación económica dos premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU (Resolución do 9 de maio de 2017)

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Centro educativo | IES de Ortigueira |
| Título proxecto | ORTImaster |
| Centro coordinador proxecto | IES de Ortigueira |

| Nº ORDE DO XUSTIFICANTE | CONCEPTO DO GASTO | PROVEDOR | CIF/NIF PROVEDOR | TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO | Nº DE FACTURA | DATA DA FACTURA | IMPORTE (A) |
|-------------------------|--|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 1 | Taboleiro contrachapado | Maderas del Noroeste S.A. | A15013311 | Transferencia | 106431/17 | 13/10/2017 | 438,43 € |
| 2 | Cordón hermetizante | Comercial Digón S.L. | B15161292 | Cheque bancario | 17 2730 | 26/10/2017 | 105,27 € |
| 3 | Kit cianocrilato, verniz, papel, ... | Würth España S.A. | A08472276 | Cheque bancario | 1437236 | 27/10/2017 | 461,95 € |
| 4 | Cabezais, coitelas, ... | Ferretería Canaima S.L. | B15405079 | Cheque bancario | 17/00017 | 31/10/2017 | 977,14 € |
| 5 | Discos lixa blue D.150, ... | Comercial Digón S.L. | B15161292 | Cheque bancario | 17 2813 | 08/11/2017 | 583,16 € |
| 6 | Lubricante de carpintería. | Würth España S.A. | A08472276 | Cheque bancario | 1548170 | 17/11/2017 | 94,86 € |
| 7 | Tintes, serras, ... | Würth España S.A. | A08472276 | Cheque bancario | 1542699 | 17/11/2017 | 1.520,26 € |
| 8 | Parafusos avellanados. | Würth España S.A. | A08472276 | Cheque bancario | 1555288 | 20/11/2017 | 24,56 € |
| 9 | Tabo plástico, tapón bote sinfónico, ... | Santiago Rivero de Aguilar Alonso | 32668359X | Cheque bancario | 7232 | 20/11/2017 | 21,42 € |
| 10 | Fresas, grapas, ... | José Antonio Freire y Josvy S.L. | B-15447923 | Cheque bancario | 12890 | 27/11/2017 | 459,15 € |
| 11 | Resina, acetona, ... | Fraga y López S.L. | B15971724 | Cheque bancario | 20171543 | 30/11/2017 | 81,36 € |

| | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------------------------------|-----------|------------------------|------------|------------|-----------|
| 12 | Madeira teka estufada | Maderas Besteiro S.L. | B27011477 | Transferencia Bancaria | 1708926 | 30/11/2017 | 317,55 € |
| 13 | Copias planos, compás, ... | Troll Papelería S.L. | B27477314 | Transferencia bancaria | 1395 | 04/12/2017 | 397,3 € |
| 14 | Fresas, mandril, ... | Ferretería Canaima S.L. | B15405079 | Cheque bancario | 17/0001967 | 30/11/2017 | 180,92 € |
| 15 | Cúter, masilla, ... | Ferretería Canaima S.L. | B15405079 | Cheque bancario | 17/0002073 | 30/11/2017 | 74,1 € |
| 16 | Barra delrin pom red. | Metales Marina S.L. | B15714223 | Transferencia bancaria | C 586 | 01/12/2017 | 75,7 € |
| 17 | Mástil, botavara, ... | Cadenote Yacht S.L. | B15866841 | Transferencia Bancaria | A/2155 | 14/12/2017 | 1472,73 € |
| 18 | Acabados | Xamar distribuciones 2016 S.L. | B70506332 | Transferencia Bancaria | A/366 | 11/12/2017 | 1787,9 € |
| 19 | Viaxe formación | Tournee viajes S.L. | B70161526 | Transferencia Bancaria | 000G001163 | 11/12/2017 | 580 € |
| 20 | Tope e discos | Comercial Digón S.L. | B15161292 | Cheque bancario | 17/3025 | 13/12/2017 | 1261,72 € |
| 21 | Rodamentos, coitelas... | Ferretería Canaima S.L. | B15405079 | Cheque bancario | 17/0002082 | 14/12/2017 | 418,2 € |
| 22 | Envíos | Cadenote Yacht S.L. | B15866841 | Transferencia | A/2172 | 19/12/2017 | 158,9 € |
| 23 | Contrachapado e teka | Maderas Besteiro S.L. | B27011477 | Transferencia | 1709637 | 20/12/2017 | 407,49 € |

Total 11.900,07 €

Asinado: Director/a



Asinado: Secretario/a



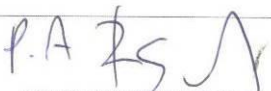


Modelo de xustificación económica dos premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU (Resolución do 9 de maio de 2017)

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Centro educativo | CIFP Ferroltera |
| Título proxecto | ORTImaster |
| Centro coordinador proxecto | IES de Ortigueira |

| Nº ORDE DO XUSTIFICANTE | CONCEPTO DO GASTO | PROVEDOR | CIF/NIF PROVEDOR | TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO | Nº DE FACTURA | DATA DA FACTURA | IMPORTE (A) |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 1 | Remloque, eje, cabezal, balderas | Autopeysa | B70234646 | Transferencia | 2398 | 13/12/2017 | 2.290,00 € |
| 2 | Tubos, redondos | Hierros Santos S.L. | B15350176 | Transferencia | 2126 | 20/12/2017 | 1.750,02 € |
| 3 | Stargon C20 | Praxair España S.L.U. | B28062339 | Transferencia | UB17181134 | 18/12/2017 | 814,22 € |
| 4 | Tablero, iroko | Maderas del Noroeste S.A. | A15013311 | Transferencia | 107819/17 | 13/12/2017 | 996,08 € |
| 5 | Paletina, rodillo, tornillos | Ferretería Canaima S.L. | B15405079 | Transferencia | 2086 | 19/12/2017 | 443,50 € |
| 6 | Mástil, botavara, ... | Cadenote Yacht S.L. | B15866841 | Transferencia | A/2153 | 14/12/2017 | 1.522,72 € |
| 7 | Resina y bibra | Gairesa S.A. | A15035603 | Transferencia | A/309 | 15/12/2017 | 293,43 € |
| 8 | Fondo, catalizador, acabado | Xamar Distribuciones S.L. | B70506332 | Transferencia | A/340 | 15/12/2017 | 546,92 € |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |

Total 8.656,89 €


Asinado: Director Enrique Pazo López


Asinado: Secretario Juan Fernandez Bedoya

2 Resultados do proxecto

Os resultados xerais do proxecto son os que se enumeran a continuación.

- Construción dun prototipo a escala reducida, explicado en detalle nun dos seguintes apartados, aportando fotografías e detalles do mesmo, ademais de quedar á disposición de todas aquelas persoas que a requiran para poder desenvolver o proxecto.
- Construción de dous veleiros en madeira contrachapada ORTImaster: ambos poderanse ver nos centros de referencia así coma no congreso FPInnova 2018.
- Construción dun remolque homologado para o transporte dos dous ORTImaster de xeito simultáneo: do mesmo xeito que o anterior poderase ver nos centro referencia e no citado congreso.
- Redacción do proxecto final completo e creación de material docente: esta memoria e a documentación complementaria á mesma así coma o blog compoñen o proxecto final.
- Divulgación da experiencia a través da web mediante blog e vídeos de Youtube©, a dirección onde se pode acceder a estes contidos é <http://ortimaster.blogspot.com/es/>

A continuación amósanse de xeito máis específicos resultados inmateriais obtidos no proxecto.





Unidade didáctica

Unidade didáctica

Programación en CNC

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaxe do currículo:

- RA1-Realiza programas de control numérico para o mecanizado de pezas de madeira e derivados, para o que interpreta manuais e aplica sistemas de programación.
- RA2 - Prepara máquinas de control numérico, cargando programas e dispoñendo ferramentas e utensilios.

Obxectivos específicos:

- Identificar os diferentes tipos de máquinas CNC
- Coñecer os usos das diferentes máquinas de CNC
- Identificar os diferentes tipos de sistemas de programación
- Realizar proxectos en sistemas CAD
- Transferir proxectos a sistemas CAM

Familiarizarse con arquivos .DWG, .BMP, .BMP

- Elaborar programas CNC sinxelos

Criterios de avaliación:

• CA1.1 Identificáronse as clases de máquinas CNC, as súas prestacións e as súas características.

- CA1.2 Recoñecéronse os sistemas de programación existentes no mercado.
- CA1.3 Comprendeuse como funcionan os sistemas de programación.
- CA1.4 Identificáronse os tipos de programación.
- CA1.5 Valoráronse as vantaxes e os inconvenientes de cada forma de programación.
- CA1.6 Comprendeuse a estrutura básica dos programas de control numérico.
- CA1.7 Realizáronse os despezamentos mediante programas asistidos por computador

(CAD).

- CA1.8 Transferiuse a información xeométrica do sistema CAD ao sistema CAM mediante o

formato común de intercambio gráfico (DXF) en caso de non estaren integrados.

- CA1.9 Seleccionáronse as opcións de programación para cada peza.





Contidos:

- Máquinas CNC: tipos.
- Ferramentas e utensilios.
- Programación: tipos de CNC.
- Especificacións das máquinas CNC.
- Sistemas de programación: tipos (manual, pseudoasistida por computador, asistida por computador, conversacional, etc.).
- Funcionamento dos sistemas de programación: coordenadas, estrutura do programa e código ISO.
- Estrutura dun programa CNC: cabeceira, operacións e fin de programa.
- Sistemas CAD-CAM.
- Perda de datos: operacións incorrectas, ataques externos, desaparición do medio, etc.
- Copias de seguridade: completa, incremental e diferencial.
- Sistemas de codificación.
- CNC de tres eixes: características e aplicacións.
- Secuencias.

Actividades de ensino aprendizaxe:

- A partir do debuxo do Optimaster en .DWG existente na web, facer un debuxo en .DXF tendo en conta as medidas do CNC que se vai a usar.
- Importar o arquivo .DXF ó programa do CNC (Aspire, V-Carve,...).
- Colocar as pezas do barco no espazo de traballo tendo en conta o tipo de CNC (Nesting, ventosas,...) e o tamaño do material e do CNC.
- Programar os mecanizados, corte, perfilado e caixeados.
- Facer unha programa de proba a escala 1:30.
- Executar o simulador para comprobar os mecanizados.
- Colocar as ferramentas correspondentes con cada mecanizado no CNC.
- Mecanizar o programa de proba a escala 1:30.
- Comprobar as pezas e corrixir os erros no programa a escala 1:1.
- Mecanizar o programa a escala 1:1.

Resultados:

- Pezas mecanizadas para un ORTImaster a escala 1:30
- Pezas mecanizadas para un ORTImaster a escala 1:1



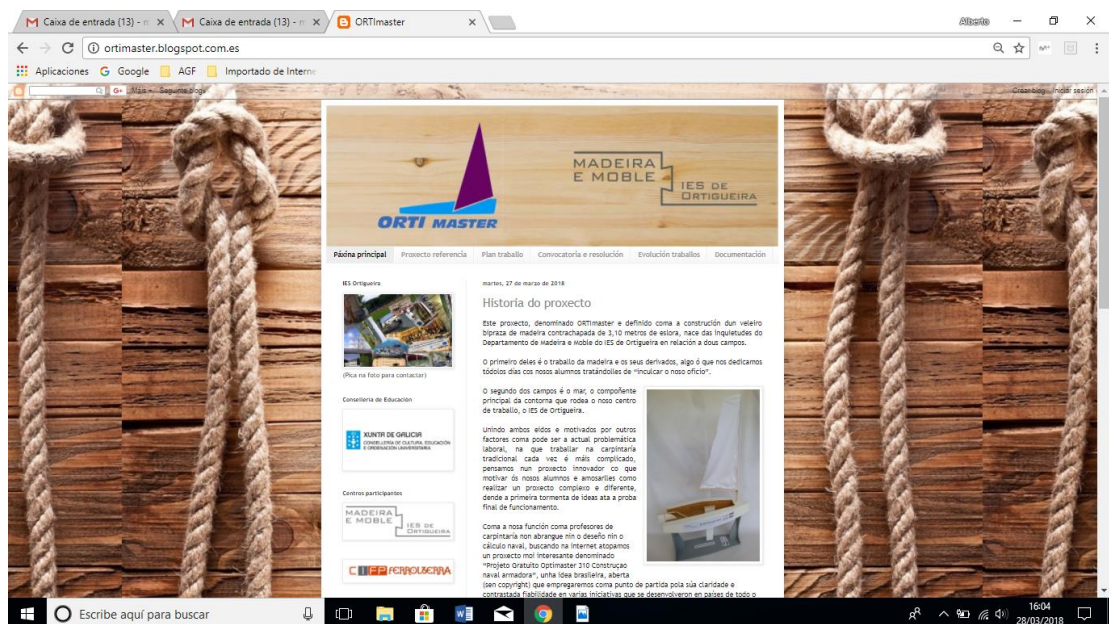


- Arquivos .DWG, co plano do ORTImaster a escala 1:30
- Arquivos .DWG co plano do ORTImaster a escala 1:1
- Arquivo .CRT co mecanizado das pezas do ORTImaster a escala 1:30
- Arquivo .DWG co mecanizado das pezas do ORTImaster a escala 1:1

Sitios web

A continuación enuméranse unha serie de páxinas web que reflicten o proxecto realizado ou ben que foron complementos necesarios ás tarefas desenvolvidas:

- <http://ortimaster.blogspot.com.es/> páxina web realizada polos compoñentes do proxecto onde se amosan os resultados do proxecto así coma a información necesaria para poder desenvolvelo noutros centros, así coma os diferentes contactos dos centros e colaboradores implicados.



- <https://conhecimentonauticorascx.blogspot.com.es/2017/02/dirve-in-proxecto-optimaster-310.html> rede virtual do coñecemento náutico, trátase dun blog que ten coma misión principal a de entusiasmar, motivar e agregar persoas que compartan información do eido náutico. De dita páxina web tomamos as ideas de base do proxecto que desenvolvemos. Nesta páxina tamén se poden adquirir libros e manuais que empregamos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=1PaeCW6ZkGE> vídeo de Youtube © onde se amosa un veleiro extrusionado que facilita notablemente a montaxe das diferentes pezas.
- <https://www.youtube.com/watch?v=BIZQ1M-ZRUE> vídeo de Youtube © onde se amosa un veleiro real navegando.





- <https://www.youtube.com/watch?v=TUyjb6aDus> vídeo de Youtube © realizado polo noso colaborador brasileiro onde amosa parte do noso proceso de elaboración de pezas así como da elaboración da maqueta no IES de Ortigueira.
- <https://www.youtube.com/watch?v=B7SvfewP-4I> vídeo de Youtube © onde se pode ver unha maqueta a escala 1:5 teledirixida por control remoto.
- https://www.youtube.com/watch?v=kt_HwGpByhc vídeo de Youtube © onde se amosa a montaxe do proxecto a partires de diferentes fotos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=EjfRpyhErpI&index=2&list=PL123C4C583D661FC6> vídeo de Youtube © onde se amosan documentos e webs relacionados co Optimaster.
- <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesortigueira/> web do centro coordinador deste proxecto, o IES de Ortigueira.
- <http://http://www.edu.xunta.gal/centros/cifpferrolterra/> web do centro colaborador do proxecto.
- <http://www.finsa.com/> web do noso colaborador relacionada coa subministración de produtos derivados da madeira: taboleiros, chapas...
- <http://www.mbesteiro.com/es/> web do noso colaborador relacionada coa subministración de madeira maciza, produtos derivados da madeira, ferraxes...
- <http://www.gairesa.com/> web do noso colaborador relacionada con produtos de acabamento e impermeabilización.
- <http://www.allforsail.com/index.php/en/> web do noso colaborador relacionada coa subministración de efectos navais.

Audiovisual multimedia

Dentro do blog creado, <http://ortimaster.blogspot.com.es/>, ó que se fai referencia no apartado anterior, existe unha ampla variedade de arquivos multimedia relacionados co proxecto ORTImaster que son de libre acceso ó público en xeral.

Maquetas e/ou prototipos

Unha das actividades realizadas no IES de Ortigueira foi a realización dunha maqueta a escala 1:3 do casco final do barco, esta maqueta será unha versión preliminar, un primeiro modelo que serve coma representación ou simulación do produto final e que nos permitiu verificar o deseño e confirmar que conta coas características especificadas.

Realizar unha maqueta é unha técnica valiosa para aprender, probar e testar. A maqueta permítenos aprender rápido e poder incluír modificacións necesarias na fase de desenvolvemento, tamén permite realizar probas que verifiquen e determinen como van reaccionar as materias primas ante diferentes situacións.





Outra das funcións da maqueta é a de poder testar o produto antes de fabricar o casco real, permitindo detectar erros e desenvolver posibles melloras, esta ultima función permite aforrar custes e evita a detección de novos fallos no proxecto de fabricación final.

Esta maqueta serve ademais para poder presentar o proxecto en diferentes eidos, xa que o transporte do barco real é moi dificultoso, mentres que a maqueta pode ser trasladada sen problema no maleteiro dun vehículo convencional.

A continuación amósanse fotografías, nas que ademais de ver a maqueta rematada, pódense observar distintas tomas do proceso de fabricación:

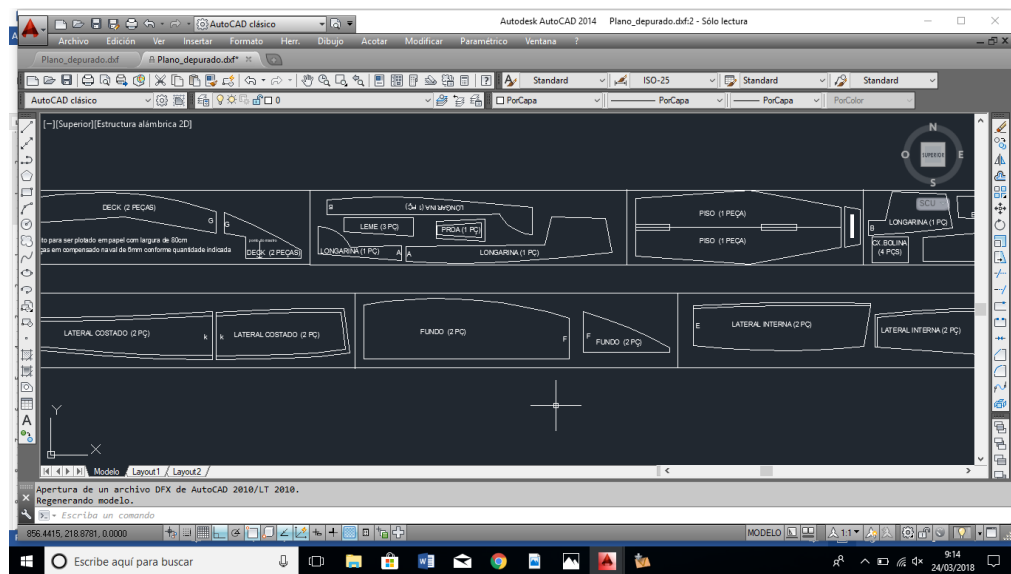




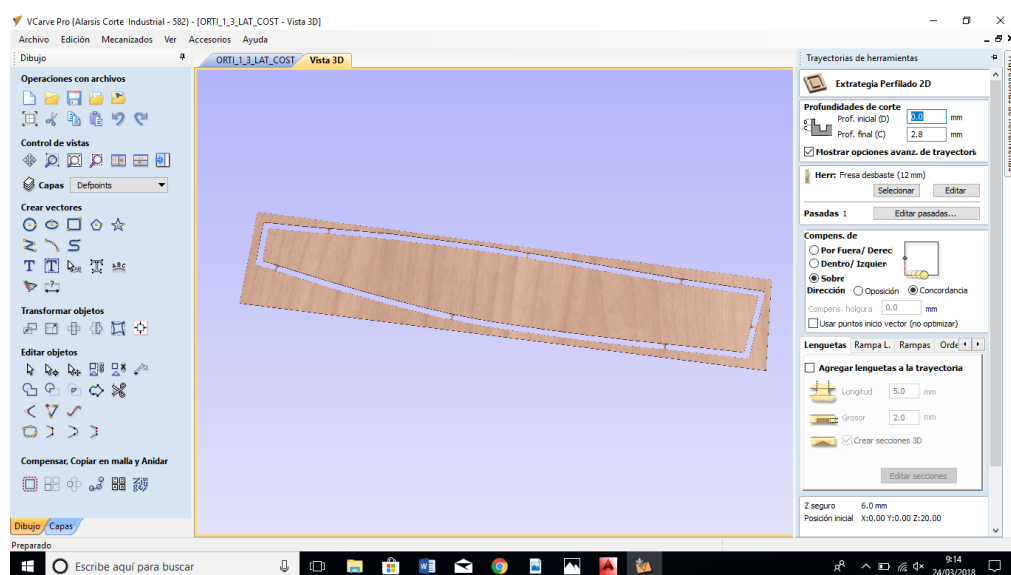
Aplicacións software

O proxecto ORTImaster non desenvolveu ningunha aplicación de software, pero se que tivo que empregar e formar os alumnos no emprego de certas ferramentas indispensables para poder desenvolver o proxecto. As aplicacións de software necesarias para poder desenvolver o proxecto son as que seguen:

- Programa de deseño asistido por ordenador (CAD), no noso caso empregamos a versión educativa de AutoCAD, de Autodesk™ que pode ser descargada dende a súa páxina web. Con el realizamos o debuxo das diferentes pezas que compoñen o barco.



- Programa de CNC, empregouse o software específico do equipo de control numérico que dispoñemos nos centros educativos VCarvePro, da marca comercial Vectric. Con este software realizamos a programación dos mecanizados.





- Paquete ofimático, neste caso empregamos LibreOffice desenvolvido por The Document Foundation, instalado nos equipos dos centros educativos. Gracias a este software realizamos as memorias, calculamos orzamentos, realizamos presentacións....
- Programa de edición de imaxes. Empregamos GIMP (GNU Image Manipulation Program), software libre tamén instalado nos equipos do centro empregado para retocar as imaxes obtidas durante o proceso de fabricación.

Outros

O proxecto verase complementado cunha viaxe formativa cos alumnos do Ciclo Medio de Carpintaría e Moble do Ciclo Básico de Carpintaría e Moble do IES de Ortigueira que se realizará o 18 de abril de 2018, os lugares a visitar son:

- **MUSEO DA FUNDACIÓN EXPONAV:** segundo a súa páxina web, trátase dunha exposición técnico científica de alto nivel, a máis importante de España no ámbito da construción naval. Este museo foi creado co propósito de servir de lugar de encontro entre a sociedade, a industria e a comunidade científica, posibilitando a comprensión da tecnoloxía dos barcos e o coñecemento do noso pasado naval, para poder comprender mellor o presente, e por extensión o futuro. A súa dirección na rede é www.exponav.com e está emprazado en Edificio Herrerías. Cantón de Molíns s/n. 15490 Ferrol.
- **CIS GALICIA:** centro tecnolóxico que ten a misión de aumentar a capacidade de innovación da industria galega, mellorando a súa competitividade a través da xeración e a aplicación de tecnoloxía e coñecemento. A nosa visita versará acerca da realidade virtual e a realidade aumentada. A súa dirección web é www.cisgalicia.org e está emprazado en A Cabana s/n. 15590 Ferrol.

