

EL PROYECTO PIRATE: FORMACIÓN PROFESIONAL Y CERTIFICACIÓN EN CONSTRUCCIÓN CON TIERRA, DESDE EUROPA AL MUNDO

María Brown Birabén; Mariana Mas Gómez

ESTEPA - Estudios Sobre Tierra: Energía, Patrimonio y Ambiente; Palencia, España, estepa1@gmail.com

Palabras clave: formación profesional, certificación, resultados de aprendizaje

Resumen

La tierra prevalece hasta hoy como el material de construcción más universal: buena parte de la Humanidad habita, trabaja, estudia y reza al abrigo de estructuras concebidas, conformadas y acabadas muy diversamente, pero siempre usando el suelo bajo nuestros pies. El proyecto PIRATE - *Provide Instructions and Resources for Assessment and Training in Earthbuilding*, Marco Intereuropeo para la Formación y Evaluación en Construcción con Tierra- ha reunido a dieciocho organizaciones de ocho países europeos para desarrollar un paquete de unidades que describen los conocimientos, destrezas y competencias del quehacer del constructor con tierra; unidades transversales válidas más allá de las fronteras nacionales, a integrarse en el futuro en los esquemas de formación oficial. El proyecto se estructura con la metodología ECVET -*European Credit System for Vocational Education and Training*, Sistema Europeo de Créditos para la Formación Profesional- que apoya la formación continua través de la certificación de competencias adquiridas por la experiencia, la flexibilidad de itinerarios formativos y la movilidad de aprendices y trabajadores. Durante tres años hemos analizado las tareas que constituyen el desempeño eficaz de cada oficio a distintos niveles. Los resultados se han transformado en el sistema ECVET *Earth Building* que presentamos más allá de las fronteras europeas, convencidos de su potencialidad trascendiendo lo continental. Estas unidades ECVET contribuirán a: a) capacitar técnicamente, ofrecer formación modular, mejorar la empleabilidad y la movilidad en el sector; b) guiar a los formadores en la definición de contenidos didácticos, de evaluación o de certificación; c) servir como herramienta a los organismos responsables de la revisión o creación de calificaciones y títulos. En Europa el proyecto suscita un creciente interés en el área de la formación profesional y universitaria, un primer paso hacia la integración de estas unidades en calificaciones o titulaciones oficiales, en pro de la excelencia en nuestra profesión.

1 INTRODUCCIÓN

La Unión Europea se ha dotado de diversos instrumentos destinados al intercambio de experiencia y conocimiento entre sus países miembros. En el área de la formación en construcción con tierra abordada en este documento, deben destacarse el MEC – Marco Europeo de Calificaciones, el ECVET – Sistema Europeo de Créditos para la Formación Profesional, y el PAP – Programa de Aprendizaje Permanente. A fin de comprender qué es el proyecto PIRATE se presentarán gradualmente.

El PAP se ocupa de ofrecer movilidad territorial a formadores, alumnos y aprendices de distintas instituciones y países, en todos los niveles educativos; su subprograma LdV- Leonardo da Vinci (hoy ERASMUS +) se ocupa de la Formación Profesional, aumentando las oportunidades de intercambio para estudiantes, formadores, profesionales en activo, trabajadores calificados sin titulación, colectivos vulnerables. Con el PAP-LdV se han desarrollado diversos proyectos enfocados en la Construcción con Tierra en dieciocho países desde 2002 hasta hoy, conformando una creciente comunidad de intercambio y práctica que conecta a aprendices, formadores y profesionales. El interés suscitado va en aumento y lo demuestra la multiplicada oferta de cursos, congresos o ferias a nivel universitario, técnico e informal: el mundo técnico y el científico establecen así sinergias a través de una fertilización cruzada.

Mientras otras tecnologías constructivas han apoyado su desarrollo con la consolidación de normas, la construcción con tierra no lo ha hecho. Y ciertamente, aunque un producto se fabrique siguiendo normas, los estándares para el sistema constructivo -cuando existen- no

pueden alcanzarse sin trabajadores competentes: ¿quién concebirá y construirá, pues, con estos productos normalizados?... si la tierra ha de competir como opción entre los materiales modernos, es preciso desarrollar estándares y códigos de práctica para la formación profesional y técnica. Esta es una de las razones que impulsó a la elaboración del proyecto PIRATE (LdV 2012-2015).

Los nuevos estándares deben ajustarse a las herramientas europeas que conforman el actual escenario de la formación profesional: el MEC y el ECVET ya nombrados. PIRATE los aplica al sector de la construcción con tierra, pero ¿qué son?

El MEC es un marco que equipara las calificaciones nacionales -muy diversas de país en país- utilizando una escala europea autónoma de ocho niveles, desde el básico Nivel 1 al avanzado Nivel 8. Se aplica a todo el espectro educativo y formativo, desde la escuela primaria a la investigación, abarcando profesiones y oficios. En el sector de la construcción, los Niveles 3 y 4 corresponden al trabajador responsable de completar un trabajo en obra por sí mismo (Nivel 3) o liderando un equipo (Nivel 4), en contextos predecibles y probables. Los niveles 5 y 6 se refieren a supervisores de actividades técnicas y directores de obra responsables de la toma de decisiones en contextos impredecibles. Nivel 7 son el diseño y cálculo, labor de arquitectos e ingenieros. PIRATE abarca los Niveles 3, 4, 5 y 6 (European Commission 2008).

ECVET es un instrumento diseñado para la formación continua, la movilidad de formadores y aprendices europeos y la flexibilidad de itinerarios formativos conducentes a una calificación. Está llamado a ser una herramienta de traducción entre sistemas nacionales diferentes, al permitir a los aprendices validar en sus países la formación y certificación recibida en el extranjero (algo que ya sucede a nivel universitario con ERASMUS)¹.

Un rasgo fundamental y distintivo de MEC y ECVET es su enfoque en los *resultados de aprendizaje*: se abandona el énfasis de los sistemas didácticos tradicionales organizados a partir de los contenidos de enseñanza como programas educativos, duraciones prefijadas o tipo de institución habilitada a dictarlos. En cambio, el enfoque en resultados de aprendizaje evalúa lo que la persona sabe y puede hacer. "No importa cómo lo aprendió: importa que lo sepa hacer" dentro de unos parámetros de calidad que son los que fija la Unidad. Innegable aporte a la validación de conocimientos adquiridos de modo informal que favorece la formación continua, punto fuerte de este enfoque.

2 ¿QUÉ ES PIRATE?

PIRATE -acrónimo en inglés para *Provide Instructions and Resources for Assessment and Training in Earthbuilding*, o Marco Intereuropeo para la Formación y Evaluación en Construcción con Tierra- representa a dieciocho organismos de ocho países: Alemania, Eslovaquia, España, Francia, Portugal, Reino Unido, República Checa y Serbia; todos reconocidos como profesionales de la construcción con tierra y de su formación técnica específica, ya sea en lo contemporáneo o en conservación y restauración.

Muchos de ellos ya participaron en el ECVET precedente *Learn With Clay*, dedicado a revestimientos y acabados, garantizando con su experiencia el resultado de calidad -que requiere la Unión Europea- en la redacción, publicación y uso de los estándares de formación en contextos multinacionales. Esta experiencia previa fue además fundamental para evidenciar otra de las razones que llevaron a PIRATE: la necesidad de ir más allá de las superficies, abordado las técnicas estructurales portantes de construcción con tierra.

Un doble reto que PIRATE aceptó: a pesar de las diferencias culturales, históricas y económicas y de la diversidad de prácticas constructivas entre países, hay consenso sobre la necesidad de estándares para la formación técnica en sistemas estructurales, compartidos a lo ancho de Europa. Paralelamente, este consenso en líneas de acción y

¹ *Vocational training for clay plaster in Europe: a growing network and pedagogical and administrative tools to help dissemination of competence and recognition of learning outcomes* (Didier et al, 2010)

objetivos para la formación profesional y técnica vuelve a visibilizar a la tierra como material actual de construcción, tanto en obra nueva, restauración, rehabilitación y decoración, devolviéndole poco a poco su papel perdido en la cultura constructiva de Occidente.

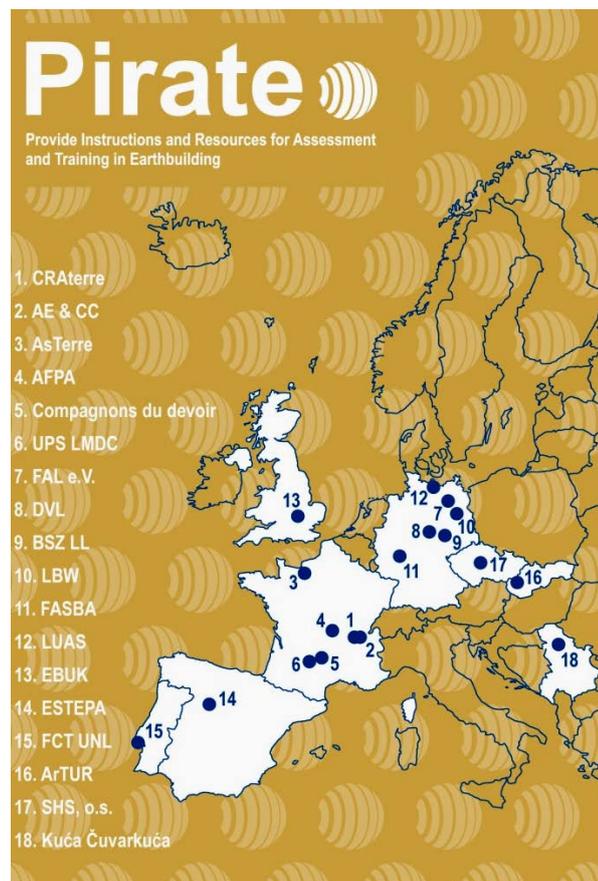


Figura 1. Los miembros de PIRATE y sus países

A fin de aumentar el impacto potencial se desarrolló paralelamente otro proyecto LdV estrechamente relacionado a PIRATE: *New Members for ECVET Earth Building*, nuevos miembros para ECVET Construcción con Tierra. Agregando a Polonia y Chipre a la lista, aquí los antiguos miembros de “revoques” y los nuevos de “construcción” trabajan, intercambian y aprenden recíprocamente integrando un sistema completo.

2.1 PIRATE paso a paso

Por primera vez un proyecto convoca a tantos actores: profesionales de la construcción, de la formación técnica y de la universidad trabajan juntos trayendo su bagaje desde ocho países muy diversos. Una dilatada experiencia en eco construcción, arquitectura tradicional, rehabilitación y decoración con materiales de tierra cruda los acompaña. Constructores, empresarios, arquitectos, formadores y académicos, todos están representados. El aporte de cada miembro, además, descansa en su red nacional o regional de profesionales en activo y formadores. Ante tanta diversidad, uno de los mayores retos para el grupo fue encauzar toda esta experiencia hacia un consenso de entendimiento y expresión: la situación y el estado del arte de la construcción con tierra en los ocho países es muy diferente y difícil de comparar.

Se fijaron dos objetivos diferentes para desarrollar los estándares de competencia en los niveles 3 a 6 del MEC:

- Unidades ECVET de Unidades independientes; describiendo los resultados de aprendizaje -cualquiera sea su origen- agrupados según las actividades troncales de la profesión;

- Difusión y certificación, abarcando un público amplio, aunque implicando especialmente a los agentes responsables de la certificación oficial -el Estado u otros- de cara al reconocimiento e inclusión de las Unidades en los sistemas nacionales.



Figura 2. Los miembros de PIRATE en la reunión plenaria de Palencia, España, en 2014

Con el inglés como lengua vehicular del proyecto, el trabajo se dividió en tres grupos: Mono, Brick y Supervisión. Los dos primeros se dedicaron a los sistemas monolíticos y de albañilería para niveles MEC 3 y 4, específicos de la formación profesional y técnica. El tercer grupo -con representantes de instituciones universitarias- se centró en los niveles MEC 5 y 6. Algo sin precedentes y que da cuenta del creciente interés del mundo académico en dos aspectos: por un lado la tierra como material y sus tecnologías, y por otro el trabajo concebido originalmente por y para otros actores - los técnicos y profesionales del oficio.

Para asegurar la convergencia en un sistema común, los grupos trabajaron conectados compartiendo resultados y convergiendo poco a poco hacia un producto común. En un largo proceso de feedbacks sucesivos y traducciones desde las lenguas originales al inglés y viceversa, los miembros analizaron cada oficio vinculado a la construcción con tierra con los actores directos en cada país, invitándoles a compartir la perspectiva de que la tierra es un material cuyas competencias pueden evaluarse con estándares comunes, sin perder las particularidades propias que son la razón de su riqueza global (Jörchel et al, 2014).

Tras la reunión inicial en 2012, el primer paso fue un proceso de consulta con la red de profesionales activos de cada miembro a nivel nacional. Cerca de un centenar de especialistas de todos los sectores y países participaron en la definición de los conocimientos, destrezas y competencias requeridos profesionalmente para construir, conservar y rehabilitar edificios de tierra.

El segundo paso fue compartir y hacer converger esas propuestas nacionales en una única propuesta europea, consistente en una lista preliminar de Unidades en cada grupo: Mono, Brick y Supervisión. A tal efecto se desarrollaron varias reuniones sectoriales durante 2013 y 2014, con distintos miembros anfitriones cada vez. La convergencia final de los grupos en un único resultado PIRATE comenzó en la reunión plenaria de 2014 -dos años después de comenzar- y se completó a comienzos de 2015.

El tercer y último paso, iniciado en la reunión plenaria final de 2015, fue la puesta en común de todos los resultados: se produjeron los documentos finales con todas las Unidades y criterios de evaluación para los cuatro niveles MEC, traducidas a las ocho lenguas nacionales, consolidando su difusión con la publicación web abierta y con un cuadernillo que resume las características de las nuevas herramientas y cómo utilizarlas.

Por supuesto, los resultados de difusión y certificación rebasan los límites temporales del proyecto, acabado en septiembre de 2015. Los miembros continúan trabajando en la

identificación y difusión entre los actores clave para, conjuntamente, definir los escenarios de certificación en cada país.

2.2. Feedback y autoevaluación

Para la evaluación del propio proceso más allá de las reuniones y del denso trabajo en red, se realizó una doble retroalimentación: ensayos de evaluación y contacto frecuente con los grupos nacionales.

- Feedback de los ensayos de evaluación: el objetivo de PIRATE no es reglar cómo examinar; de hecho los exámenes difieren de país en país, entre instituciones del mismo país incluso. El ensayo MONO se centró en mejorar los criterios troncales de evaluación durante un examen de la técnica de tapia, revisando y completando la lista contenida en el borrador general. El marco fue el usual del ECVET: se evaluaron los conocimientos, destrezas y competencias a través de un triple examen escrito, práctico y oral.



Figura 3. Dos reuniones de ensayo de evaluación, Mono y Brick

Capitalizada la experiencia del ensayo de evaluación Mono, el de Brick llegó más lejos: incluyó componentes de movilidad transnacional, con plurilingüismo implicado, y los candidatos realizaron sus prácticas en grupo, sumando una nueva dimensión al examen. Tras el examen se ahondó en la mejora de los criterios e indicadores, puesto que los evaluadores encontraron imprecisiones en algunas instrucciones. El consenso final es que cada uno de los criterios debe evaluarse: si no en la práctica, oralmente o por escrito.

- Feedback de los grupos nacionales: el vínculo entre los miembros de PIRATE y sus redes profesionales nacionales nunca se interrumpió a lo largo del proyecto. De hecho, varios participaron en reuniones y evaluaciones. Al final, ya con las versiones finales traducidas, aquellos expertos, profesionales y organismos del sector de la construcción revisaron cada Unidad, aportando los últimos ajustes antes del lanzamiento público de PIRATE (Jörchel et al, 2014).

3. LOS RESULTADOS DE PIRATE

Como ya se ha explicado, el resultado de PIRATE no es un material didáctico -algo que ha desencantado a muchos no familiarizados con ECVET- sino nuevas herramientas y recursos que actúan como estándares de competencias en construcción con tierra. Este resultado es:

- Un glosario común para las actividades y oficios de la construcción con tierra;
- Una matriz ECVET de Unidades de resultados de aprendizaje de alcance europeo, con criterios de evaluación, para sistemas estructurales de albañilería y monolíticos en ocho idiomas.

Estos productos, vale la pena insistir, sirven de guía a formadores y evaluadores, pero no establecen una estructura o método fijo de formación ni de evaluación. De modo que la formación puede impartirse en obra en un país o institución, en centros de enseñanza en otros, y los formadores pueden ser tanto profesores como expertos del oficio, sin limitación.

Hubo otro resultado inesperado, y es que PIRATE ha impulsado a los miembros hacia una deriva más internacional, aumentando la cooperación, el trabajo en red y las experiencias compartidas entre colegas que, tras el prolongado contacto, son ahora más próximos.

3.1. Las unidades de resultados de aprendizaje

Las Unidades ECVET Construcción con Tierra² están, pues, concebidas para la construcción, rehabilitación, conservación y decoración con tierra cruda. Las unidades PIRATE de sistemas estructurales portantes llevan por nombre una inicial correspondiente a su contenido en inglés -lengua vehicular del proyecto- y son:

P - Producción de bloques

B - Construcción

F - Encofrados

que se suman a las existentes del ECVET *Learn With Clay* sobre revestimientos y acabados (2007, ahora rebautizadas con letras):

C - Revoques de tierra

D - Diseño Interior

O - Técnicas decorativas

Algunas Unidades compartidas por ambos ECVETs convergieron en una sola:

M - Material

R - Rehabilitación / Restauración

E - Marketing

De modo que hoy existe una gran matriz de nueve Unidades: M P B F C D O R E.

Cada Unidad se relaciona con una serie de tareas que, juntas, conforman una actividad específica en una obra en tierra. Cada actividad -cada Unidad- puede representar un puesto como trabajador en obra, el trabajo desempeñado en una empresa, o la actividad especializada de una compañía. Las Unidades se definen por una serie de conocimientos, destrezas y competencias necesarias para desarrollar cada actividad³:

- Conocimientos. Factuales y teóricos, se enumeran como lista de temas;
- Destrezas. Cognitivas y prácticas, se describen como lista de acciones;
- Competencias. Se describen las responsabilidades y autonomía en cada situación;
- Criterios e Indicadores. Los criterios de evaluación varían según el contenido de cada unidad, con indicadores precisos que permiten evaluar las destrezas del candidato.

La Unidad completa se utiliza para evaluar a través de un examen práctico, escrito y oral:

El examen práctico atañe a las destrezas y al grado de autonomía del examinado. Con una duración determinada por los evaluadores, puede organizarse en un centro formativo o en condiciones de obra real.

² Disponibles en http://pirate.greenbuildingtraining.eu/public/?page_id=1433

³ Disponibles en <http://www.ecvet-team.eu/en/ecvet-system>

UNIDAD M

Preparar la tierra para fabricar materiales

Producir material para la fabricar:

- mezcla para adobe y bloques extruidos, mortero para albañilería de tierra, mezcla para revocos,
- mezcla para tapia y BTC bloque de tierra comprimida,
- mezcla para tierra moldeada o cob.

De la extracción a la mezcla:

- convertir el material (secar, moler, tamizar, remojar);
- seleccionar y añadir otras tierras, áridos, fibras o estabilizantes orgánicos;
- transportar, almacenar;
- controlar el contenido de agua, según producto.

UNIDAD P

Producir Adobe, BTC bloque de tierra comprimida, Bloque Extruido

A pie de obra, en un pequeño taller o empresa, a partir de la mezcla ya preparada, **controlar las etapas de fabricación de las piezas** (manual o mecánica), el secado, la manipulación y el almacenamiento.



UNIDAD F

Fabricar Encofrados para Tapia

Elegir los materiales y el tipo de encofrado, considerando las presiones, el ensamblaje/desmontaje y la rotación del encofrado.

Montar el encofrado asegurando su estabilidad.



UNIDAD B

Contruir con Tierra: Albañilería, Tapia, Muro amasado "Cob" (3 sub-unidades)

Desde los cimientos en adelante,

- **levantar muros portantes** y tabiques de albañilería, rectos o curvos;
- **construir bóvedas**, cúpulas, escaleras, sistemas de fuego, mobiliario;
- **ejecutar detalles** estructurales, vanos e instalaciones;
- **preparar las superficies** para recibir acabados.

Organizar la obra, incluyendo el movimiento, el almacenamiento y la protección de materiales y estructuras.

UNIDAD R

Mantener, reparar, rehabilitar, restaurar edificios, revocos y acabados de tierra

Diagnosticar e intervenir en estructuras y superficies:

- Intervenciones mayores con apuntalamiento,
- Limpieza, reciclaje, reparación, introducción de nuevos elementos,
- Mantenimiento y reparaciones menores,
- Tratamiento de superficies.

UNIDAD E

Desarrollar una actividad comercial

Para desarrollar una actividad comercial ligada a la construcción con tierra,

- presentar la tierra como una opción interesante para la obra nueva y para la renovación;
- realizar cómputos, ofertas, presupuestos.

Figura 4. Contenidos detallados de las seis Unidades PIRATE para los niveles MEC 3 a 6

ECVET Unidad P	Producción de bloques Adobe – BTC – Bloque extruido	Nivel 4	
	Cualificación: COMPLETO	Créditos %	
	Conocimientos	Destrezas	
	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas y costumbres de la construcción con tierra - Tipos de piezas / bloques y características - Normas, códigos y estándares relevantes - Lectura y comprensión de los resultados de los exámenes - Comprensión de planos, especificaciones, cómputos - Condiciones de uso para cada tipo de bloque - Procesos de moldeo, compresión y extrusión - Métodos de producción - Abastecimiento de material (productores, distribuidores) - Herramientas, maquinaria y equipos - Materiales para moldes (madera, metal, otros) - Criterios de selección del equipo adecuado (moldes, prensa, racks, secaderos...) - Tipos de racks y otros elementos para secado de piezas - Propiedades de la arcilla, tierra, mezcla. Aditivos idóneos - Técnicas de mezclado - Procesos y control de secado y curado - Métodos de almacenamiento - Legislación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepara las áreas de producción, curado, secado, almacenamiento - Selecciona y usa los moldes, maneja las máquinas - Fabrica moldes - Controla el contenido de humedad (contacción, dimensiones) - Supervisa y controla el proceso de fabricación / llenado - Controla el proceso de secado (color, aspecto superficial) - Supervisa los procesos adecuados de secado y/o curado (racks, medios protectores, espacios idóneos) - Verifica la calidad durante todo el proceso (plasticidad, humedad, secado) - Usa y mantiene herramientas y equipos - Organiza y supervisa el almacenamiento y el transporte - Instruye al equipo de bloques de tierra - Coordina con los oficios y técnicos no especialistas en tierra - Respeta la legislación vigente sobre seguridad y salud 	
	Competencias		
	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar y organizar todas las etapas del proceso - Controlar la calidad durante el aprovisionamiento, la producción y el almacenamiento hasta la entrega - Supervisar y coordinar el equipo - Informar sobre las condiciones de uso - Coordinar y controlar la participación de otros gremios y profesionales - Asegurar en el equipo el respeto a la normativa de seguridad y salud 		
	UNIDADES_L4_ES_150428_P14.doc	- 4 -	

ECVET Unidad P	Producción de bloques Adobe – BTC – Bloque extruido	Nivel 4	
	Criterios para Evaluación de las Destrezas	Créditos %	
	Criterios	Indicadores	
	Calidad de los bloques secos	<ul style="list-style-type: none"> - Los bloques cumplen las especificaciones de forma, tamaño y densidad - Cantos vivos, sin fisuras superficiales relevantes - Resistencia a la abrasión y a la compresión - La composición y el color son homogéneos 	
	Proceso productivo	<ul style="list-style-type: none"> - Las áreas de producción están bien organizadas y adaptadas - No se desperdicia material (reciclaje de bloques dañados o rotos, etc.) - Se efectúa un control de calidad - Durante el transporte y el almacenamiento se evitan el agua y los impactos - El almacenamiento favorece el proceso de secado 	
	Maquinaria y equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de moldes: dimensiones, peso, material, acabado, calidad - Elección de prensa, maquinaria, racks, etc., según las condiciones de obra y del producto 	
	Gestión de Obra	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia 	
	Verificar que las normas y reglamentos vigentes se respetan en el uso de materiales y en la ejecución de trabajos.		
	UNIDADES_L4_ES_150428_P14.doc	- 5 -	

Figura 5. Unidades PIRATE: Conocimientos, Destrezas y Competencias / Criterios e Indicadores

El examen escrito concierne al conocimiento sobre el tema. Pudiendo combinar preguntas abiertas, gráficas o de opción múltiple, aquí también los examinadores deciden libremente su estructura y duración.

El examen oral es un intercambio entre evaluado y evaluador; las preguntas pueden relacionarse con sus conocimientos, destrezas o competencias. Nuevamente, los evaluadores guían el intercambio del modo que prefieran.

3.2. ECVET Construcción con Tierra después de PIRATE...

Como se explicó previamente, el trabajo de PIRATE es sólo el primer paso para identificar a los actores clave capaces de establecer el escenario de certificación en cada país, creando comités nacionales que desarrollen integren las Unidades ECVET en cursos cualificados y estándares de evaluación certificados.

El consorcio de PIRATE cree, pues, que estas Unidades de resultados de aprendizaje, vehículos de nuevos estándares de competencia, contribuyen en gran medida a:

- una mejora del prestigio de los profesionales del sector;
- una mayor excelencia de la formación y la certificación modular;
- un incentivo para mejorar el desempeño laboral adquiriendo nuevas destrezas;
- un aumento de la empleabilidad local e itinerante;
- una referencia para definir nuevos contenidos y procedimientos de evaluación;
- una herramienta útil para los organismos certificadores al crear o revisar nuevas calificaciones en un marco de compatibilidad transnacional (Jörchel et al, 2014).

4. CERTIFICACIÓN Y MOU

Este es el inicio de un proceso: al término del proyecto PIRATE no habrá un “Diploma europeo de Constructor con Tierra”, ya que ECVET no lleva a una certificación transnacional ni nacional. Sin embargo, mientras llega el momento de su reconocimiento oficial en cada país -un largo proceso ya en marcha- el valor de los certificados *ECVET Construcción con Tierra* se afianza y se propaga a través del núcleo de centros de 18 países ya involucrados en proyectos de formación y certificación sobre construcción con tierra a nivel europeo. El marco en el que se emiten y reconocen estos certificados es un Memorando de Entendimiento o MoU *Memorandum of Understanding*. Desde su firma inicial en 2009, trece centros de siete países europeos han acordado aplicar las herramientas europeas *MEC* y *ECVET* habilitándolos para evaluar y emitir certificados, y a sus alumnos y aprendices para participar en cursos y exámenes *ECVET*. Hasta ahora se han emitido cerca de 700 certificados de niveles *MEC* 1 a 4, y el número sigue creciendo.

Las organizaciones firmantes del MoU se comprometen a:

- ofrecer formación sobre técnicas de construcción con tierra siguiendo el sistema *ECVET*;
- evaluar análogamente, utilizando los criterios e indicadores acordados en cada Unidad;
- reconocer los certificados emitidos por otros socios;
- buscar activamente el reconocimiento oficial y la integración en las calificaciones nacionales de las unidades *ECVET Construcción con Tierra*

Son muchos los centros de formación de muy diversa naturaleza los interesados en sumarse a este MoU, con vistas a ampliar o mejorar su oferta formativa, a certificar competencias y a profundizar la experiencia de sus formadores y directivos mediante la movilidad y el intercambio, conducentes a una mayor excelencia. Para responder a este interés creciente el MoU original carecía de suficientes elementos, por estar concebido para un grupo pequeño de organismos que ya se conocían en la hora de su firma. Por ello paralelamente y en estrecha relación con PIRATE, se desarrolló otro proyecto LdV: *New*

Members for ECVET Earth Building -Nuevos miembros para el ECVET Construcción con Tierra. Acabado en julio de 2015 su objetivo fue:

- generar una base de datos dinámica con la información de todos los certificados ECVET Construcción con Tierra emitidos.
- redactar un nuevo MoU mejorado, incluyendo un procedimiento de admisión detallado

El proyecto, llamado cariñosamente “Moby Dick” -por movilidad = “moby-lidad”- permitió efectivamente decenas de movildades en práctica a formadores, directivos y aprendices de los centros integrantes, ávidos por intercambiar experiencia en cursos y exámenes *ECVET*, buscando ya sea su mejora institucional, la certificación de sus miembros, o su potencial integración en el nuevo MoU ECVET Construcción con Tierra.

5. DIFUSIÓN: EUROPA Y EL MUNDO

Las actividades de difusión del consorcio PIRATE ha motivado la atención de un amplio colectivo del mundo de la formación, a nivel técnico y de educación superior. A medida que se conoce y difunde el sistema, aumenta el interés en ofrecer formación orientada a los resultados de aprendizaje, en crear nuevas calificaciones integrando las Unidades *ECVET* Construcción con Tierra, y en algunos casos, en ofrecer certificación en el futuro.

La difusión aumentará al dirigirse tanto a formadores como a una comunidad más amplia. Así como en su hora se publicara el *ECVET Learn With Clay* sobre acabados, el ampliado *ECVET Construcción con Tierra* -que incluye aquéllas y las producidas por PIRATE- estará disponible en web y se podrá descargar gratuitamente. Los contenidos pueden consultarse en <<http://pirate.earthbuilding.eu>> donde existen detalles, folletos, newsletters, además.

Ahora bien: la difusión comienza en Europa pero se vuelve inevitablemente global. Cualquier persona que esté interesada en utilizar las Unidades ECVET Construcción con Tierra podrá hacerlo: el material es gratuito y comprensible a lo ancho del mundo, ya que no es exagerado decir que, al estar disponible en español, portugués, inglés y francés -entre otras lenguas- difícilmente haya países donde no se los hable oficial o extraoficialmente.

El reto no es, pues, disponer del ECVET Construcción con Tierra sino saber utilizarlo sacándole máximo provecho: en una suerte de piratería bien entendida los redactores están capacitando a formadores de otros centros a fin de esbozar los lineamientos de nuevos programas inspirados en ECVET, de propulsar nuevos MoUs, o simplemente de guiar en su uso para formar y evaluar.

Es cierto que PIRATE fue concebido en Europa y para Europa, y por lo tanto responde a un contexto y a necesidades europeas: el proyecto tiene como objetivo fundamental la difusión de las ventajas culturales, ecológicas, técnicas y estéticas de la tierra en construcción como material contemporáneo creando oportunidades de aprendizaje permanente, y por ello también se dirige a necesidades sociales.

Pero ¿se adaptará el ECVET Construcción con tierra al resto del mundo -donde se encuentran la mayoría de quienes habitan en mundos de tierra, además? Sin duda las prioridades en África, América Latina o Asia estarán más enfocadas a aspectos económicos, culturales y técnicos. Muchos actores de otros continentes ya saben sobre PIRATE gracias a las redes profesionales y al trabajo intercontinental de varios de sus redactores, y ya hay algunas respuestas a estos primeros pasos de difusión extra-europea de PIRATE:

En África tanto anglófona como francófona, los países potencialmente más interesados serán aquéllos que ya cuentan con normas publicadas sobre construcción con tierra, algunos desde 1996: Kenia, Nigeria, Zimbabue, Suazilandia, Zambia, Senegal, Túnez, entre ellos (Cid; Mazarrón & Cañas, 2011). En general, sus Ministerios de Educación y Trabajo apoyan cualquier transferencia de conocimiento que mejor responda a las necesidades locales, mejorando las condiciones de la población; la tierra nunca ha sido prohibida en ningún programa de formación técnica.



Figura 6: Folleto divulgativo sobre las Unidades ECVET de PIRATE, disponible en los ocho idiomas

Los resultados de PIRATE muestran claramente lo genuino y vigente de este tema, y cuán necesario es que se compartan sus lineamientos, aunque de forma diferente. Sin duda las situaciones locales tienen mayor voz cuando se presentan en negro sobre blanco, como un documento que sistematiza de forma de Unidades, la excelencia de una profesión por demás vigente donde se construye con tierra sin interrupción desde el origen de la humanidad. Todavía es pronto para saber qué cambios serán precisos para hacer de este sistema, uno relevante y pertinente en regiones tan diversas. Sin duda el peso tecnológico (tecnologías menos mecánicas, más manuales, aunque ya presentes en las Unidades), los niveles formativos y los recursos disponibles para apoyar desde las instituciones serán distintos. PIRATE puede también servir como método simple de lograr resultados y presentar contenidos, con el fin de validar las competencias a distintos niveles.

En Argelia existe un claro interés en abrir una vía tanto a nivel universitario como técnico. Oficialmente existe CAPTERRE -Centro Argelino para el Patrimonio construido con Tierra, público y dependiente del Ministerio de Cultura. Esta nueva institución apoya el resurgimiento de la tierra como material de construcción y de rehabilitación, recuperando los conocimientos y las competencias necesarias para la preservación del patrimonio arquitectónico de Argelia, en su mayoría construido con tierra.

Marruecos es un destino usual de universidades francesas y alemanas, que ofrecen a sus estudiantes de arquitectura módulos para descubrir su rica cultura constructiva con tierra. Como resultado, hay un creciente conocimiento sobre la arquitectura de tierra, los estudios universitarios relacionados, las competencias disponibles, el control de calidad, la necesidad de profesionales cualificados: un buen punto de partida para el desarrollo y aplicación de los resultados PIRATE.

En África subsahariana, la ONG Misereor ha puesto en marcha un lento proceso de introducción de los principios de PIRATE Nivel 3 en algunos de sus centros de Formación Profesional en el Congo, Angola y Ghana: tres idiomas para siete centros. Su objetivo es la evaluación de los resultados relacionados con la empleabilidad local: si el programa piloto resulta un éxito, se buscará informar e incentivar su implantación en todos sus centros subsaharianos.

En Benín, la construcción con tierra no se imparte en la enseñanza formal, pero el sistema DUAL, aprender trabajando, permite a muchos jefes de obra y albañiles el contacto con las técnicas locales ampliamente utilizadas. Desde 2014 distintas instituciones han mostrado verdadero interés en desarrollar herramientas de certificación que pudieran mejorar las capacidades y el reconocimiento de sus técnicos: *SENS Benin*, *La Voûte Nubienne*, *DEDRAS*, *P-DIEM* e incluso funcionarios del *MESFTPRIJ* -Ministerio de secundaria, educación técnica y profesional, y reconversión e inserción de la juventud. Inicialmente el centro técnico *CFP* y el *Lycée Technique de Djougouhan* están interesados en ensayar las unidades PIRATE y certificar los resultados de aprendizaje en construcción con tierra.

En Ruanda, en el marco de su programa de apoyo a la capacitación técnica, la Cooperación Suiza acaba de comenzar el proceso para la integración de la arquitectura y la construcción con tierra en el sistema de escuelas técnicas. Su perspectiva es garantizar que los futuros profesionales de la construcción respondan mejor a las necesidades del amplio público -la mayoría de la población del país- que no tiene acceso a materiales industriales (bloques de cemento, ladrillos hormigón), ya que paradójicamente en la actualidad sólo se forma en estas técnicas inaccesibles en los centros técnicos. En 2015 se prevé una primera experiencia piloto con las unidades P y B, sobre producción y construcción con adobe.

En América Latina también ha habido unas primeras reacciones. En Argentina, la UTN Universidad Tecnológica Nacional, con 29 facultades a lo largo del país, también muestra interés: la Facultad de Ingeniería Civil en Santa Fe, con consolidada experiencia en construcción con tierra, considera probar PIRATE. Frente a un mercado muy desigual de formación informal que no ofrece garantías, PIRATE es considerado como un modelo del cual se pueden tomar ideas, y potencialmente establecer un acuerdo de cooperación. Los resultados de los talleres regionales de la UTN, conferencias y reuniones se fusionan en una red sinérgica de trabajo que involucra a toda la Universidad, por lo tanto a todo el país; de salir adelante, y en esta institución en concreto, PIRATE puede tener trascendencia nacional. También en Santa Fe, la Cooperativa TEKO –constructores muy activos en adobe y BTC- está de acuerdo acerca de la importancia de esta herramienta a nivel técnico, para la mejora de la calidad de la formación y de las competencias de los técnicos. Más al norte, en Tucumán el CRIATIC Centro Regional para la Investigación en Arquitectura de Tierra, como órgano de la Universidad Nacional de Tucumán, se interesa por la faceta formativa del ECVET Construcción con tierra. Su prioridad es evaluar su posible impacto y después, adaptar el sistema a los recursos disponibles para su implementación: movilidad de formadores, equipo para la enseñanza y la evaluación, etc.

También el ECVET Construcción con tierra ha suscitado el interés en la UNBA Universidad Nacional de Buenos Aires, la más grande del país. Su programa ARCONTI Arquitectura y Construcción con Tierra, en el IAA Instituto de Arte Americano de la Facultad de Arquitectura, se dedica a la investigación sistemática, docencia, extensión, asesoría técnica y diseño didáctico de la enseñanza de la construcción con tierra en Buenos Aires y el país. Aun sin haber comenzado a experimentar con ECVET, se lo considera una herramienta interesante a implementar a nivel de grado, postgrado, técnico, albañiles y población en general para fortalecer los desarrollos locales y las tecnologías sociales, con una implementación a medio plazo en el diseño curricular de la enseñanza en escuelas, colegios técnicos, centros de formación de oficios, universidades públicas y privadas, centros culturales, municipios, organismos políticos y centros de investigación.

En Chile, la Escuela de Artes y Oficios 'Fermín Vivaceta' y el centro Tierractual, en Santiago, enseñan los oficios relacionados con técnicas de restauración de patrimonio, donde la tierra está muy presente. Muy interesados en asimilar el ECVET Construcción con tierra, están listos para empezar con los revoques, mejorando así su oferta de formación, y reconociendo la calidad de sus programas; desean difundirlo en toda la Red Americana de Escuelas de Artes y Oficios a la cual pertenecen. ARCOT, Red Universitaria de Arquitectura y Construcción con Tierra de Chile, también está interesada. En cuanto a los grupos destinatarios, se vislumbran tanto los niveles universitarios como los técnicos, aunque el

nivel técnico resulta más sencillo como inicio, adaptando los contenidos a especificidades cuando sea necesario.

En Centroamérica la Red MAK MesoAmeri-Kaab, red de 15 instituciones de cuatro países que participan en promoción de la construcción con tierra para la vivienda sustentable en un contexto social, también tendrá en cuenta la adaptación de PIRATE.

En México, el INAH Instituto Nacional de Antropología e Historia se mostró interesado en el proyecto PIRATE. Profesores de la ENCRyM Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía -órgano perteneciente al INAH- expresaron la voluntad de introducir en el programa de maestría algunas técnicas de construcción con tierra y su conservación y más adelante implementar algunas unidades PIRATE. En San Miguel de Allende está creándose un centro de formación sobre técnicas de construcción sostenibles, ya se empiezan a impartir cursos sobre la cal y la tierra y se mostró un enorme interés en implementar las unidades ECVET Construcción con Tierra. También están muy interesados varios formadores en construcción sostenible en Tepoztlán -pueblo construido esencialmente con tierra como muchos de América Latina- conscientes de la importancia de la formación de albañiles capaces de preservar su patrimonio.

La vasta América Latina se presenta inabarcable en un proyecto solo y sin duda deberán establecerse sinergias entre vecinos para paliar las enormes distancias, aunque se cuenta con una ventaja: se comparte el idioma, o se lo comprende fácilmente cuando no es así.

6. CONCLUSIONES

Las fortalezas de PIRATE y del ECVET Construcción con Tierra, en conjunto, radican en que:

- sus productos son el resultado de un largo proceso de discusión entre muy distintos actores del sector de la construcción con tierra en toda Europa;
- profesionales y técnicos de dentro y fuera del consorcio han participado estrechamente en su desarrollo a lo largo del trabajo;
- los resultados estarán disponibles en ocho idiomas, muchos de los cuales son utilizados en otros países y continentes, lo que hace posible su transferencia inmediato;
- los propios miembros de las organizaciones *PIRATE* están involucrados en redes de colaboración en todo el mundo, siendo por lo tanto los que pueden directamente transferir los contenidos a otros colegas;
- el contenido de las unidades es a la vez muy preciso y conciso: una base sólida para futuros desarrollos, de contenidos curriculares o de otro tipo;
- la matriz de Unidades está diseñada para permitir una futura ampliación a otros niveles (principiantes, profesionales, etc.) y otros contenidos (bahareque, tierra aligerada, etc.).

Por último, los socios del MoU acompañarán a cualquier organización interesada en la adopción de este sistema de certificación y formación. Aunque el nuevo MoU se diseñara para ampliar la comunidad de profesionales ECVET Construcción con tierra en Europa, ¡la puerta está abierta al resto del mundo!

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cid J., Mazarrón F., Cañas I. (2011). Las normativas de construcción con tierra en el mundo, The earth building normative documents in the world, «Informes de la Construcción» Vol. 63, 523, 159-169, ISSN: 0020-0883 / eISSN: 1988-3234 doi: 10.3989/ic.10.011

Didier, L.; Douline, A.; Herz, U.; Rüger, B. (2010). Vocational training for clay plaster in Europe: a growing network and pedagogical and administrative tools to help dissemination of competence and recognition of learning outcomes. In: Terra em Seminario 2010, «Proceedings of the 9th SIACOT», Coimbra. pp. 198-201.

European commission (2008). The European qualifications framework for lifelong learning (EQF), ISBN 978-92-79-08474-4

Jörchel S., Didier L., Keable R., Faria P. (2014). Provide Instructions and Resources for Assessment and Training in Earthbuilding - the PIRATE Project, «Proceedings of 40th IAHS World Congress on Housing, Sustainable Housing Construction», Funchal. Editors. Antonio Tadeu, Derin Ural, Oktay Ural, Vitor Abrantes, ISBN 978-989-98949-0-7

AGRADECIMIENTOS

Por su contribución a la sección “Difusión: Europa y el mundo” las autoras agradecen a Alexandre Douline (Misereor, Francia), Ariel González (UTN, Argentina), Bakonirina Rakotomamonjy (ENSAG, Francia), Grégoire Paccoud (AE&CC, Francia), Heiner Lippe (LUAS, Alemania), Lydie Didier (CRATERre, Francia), Mariano Pautaso (TEKO, Argentina), Mirta Sosa (CRIATIC, Argentina), Olivier Moles (CRATERre, Francia), Patricia Marchante (Tierractual, Chile), Rodolfo Rotondaro (UNBA, Argentina), Rowland Keable (Rammed Earth Consulting CIC, Reino Unido), Yasmine Terki (CAPTERRE, Argelia).

Las imágenes pertenecen a miembros del consorcio PIRATE: Figura 2 BSZ; Figura 3 Fal + CRATERre.

AUTORAS

María Brown Birabén. Arquitecta, Maestría Energías Renovables, Posgrado Género Energía y Desarrollo Local. Presidenta de ESTEPA. 30 proyectos y obras en materiales locales: Senegal, Haití, Burkina Faso, Mali, Chile y Argentina, varios con ONGs (Arquitectos Sin Fronteras, Cruz Roja, Misereor). + 20 años de diseño didáctico y docencia sobre tierra, energía y hábitat seguro.

Mariana Mas Gómez. Arquitecta, Posgrado Energía y Medio Ambiente, DSA CRATERre-ENSAG. Proyectos en México y España. Cooperación en terreno en proyectos en comunidades indígenas de Guatemala. Secretaria de ESTEPA. Vicepresidenta del Centro de Estudios sobre Territorio y Arquitectura Rural (CETAR). Formadora y organizadora de cursos en construcción con tierra.