
Evaluación del impacto ambiental mediante indicadores de sostenibilidad.

29 jul. 16

AUTOR:

MIRACLE GARCIA MARTINEZ

TUTOR ACADÉMICO:

MILAGRO IBORRA. Construcciones arquitectónicas.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

Resumen

A la hora de evaluar el impacto ambiental en la construcción de una edificación es relevante conocer cuáles son los indicadores que nos van a medir dicho impacto. El objetivo del presente trabajo será pues, conocer los indicadores medioambientales más relevantes que evalúan la sostenibilidad de la construcción y cuales serán objeto de estudio en el trabajo. Para ello, se realizará una búsqueda de los valores cuantitativos de estos indicadores para los materiales que formarán parte de las distintas soluciones constructivas propuestas en el análisis a realizar sobre la envolvente de una edificación.

In assessing the environmental impact in the construction of a building, it is relevant to know what are the indicators that will measure that impact us. The objective of the present study is therefore know the most relevant environmental indicators that evaluate the sustainability of the construction and which will be studied in the work. To do so, will search for the quantitative values of these indicators for materials that will form part of the various constructive solutions proposed in the analysis to be performed on the envelope of a building.

Palabras clave: Análisis del ciclo de vida, Energía embebida, Huella de CO2, Sostenibilidad, Impacto Ambiental, Indicadores

Sustainability, Environment Impact, Indicators, Life cycle analysis, Embedded energy, footprint carbón.

Agradecimientos

A mi tutora Mila, por su entrega absoluta.

Sin ella hubiera sido imposible.

Acrónimos utilizados

ACV: Análisis ciclo de vida.

BBDD: Base de Datos.

BIM: Building Information Modeling.

CEC: Catálogo de Elementos Constructivos

CTE: Código Técnico de la Edificación.

DAP: Declaración ambiental del producto.

EDP: Environmental Product Declaration.

EICV: Evaluación del impacto del Ciclo de Vida.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

ICV: Inventario del Ciclo de Vida.

ITEC: Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.

LCA: Life Cycle Assessment.

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente.

VER: Valores Estimados de Referencia

Índice

RESUMEN	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
ACRÓNIMOS UTILIZADOS	3
ÍNDICE	4
CAPÍTULO 1.	6
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	8
METODOLOGÍA DE TRABAJO	9
CAPÍTULO 2.	11
ESTADO DEL ARTE	11
1 CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE E IMPACTO AMBIENTAL.....	11
2 ESTADO NORMATIVO DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....	14
3 EVALUACIÓN Y MÉTODO.....	16
3.1 ETIQUETA EOCLÓGICA TIPO I.....	16
3.2 ETIQUETA EOCLÓGICA TIPO II.....	19
3.3 ETIQUETA EOCLÓGICA TIPO III.....	21
3.4 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	28
4 BASES DE DATOS Y HERRAMIENTAS.....	32
4.1 arCO2.....	32
4.2 e2CO2cero	34
4.3 ITeC.....	38

4.4	<i>CesEDUPAC:</i>	40
4.5	<i>CYPE</i>	42
4.6	<i>BBDD DAP</i>	44
5	BBDD DE PRECIOS CON INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD.....	47
6	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ENVOLVENTE DE UN EDIFICIO APLICANDO LA BBDD.	49
	CAPÍTULO 3.	61
	CONCLUSIONES	61
	CAPÍTULO 4.	62
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
	CAPÍTULO 5.	65
	ÍNDICE DE FIGURAS	65
	ANEXOS 1. BBDD	67

Capítulo 1.

Introducción

Evaluación del impacto ambiental mediante indicadores de sostenibilidad.

Entendemos por Impacto Ambiental el que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. Las acciones del ser humanos siempre provocan cambios entre los que destacan: la contaminación de mares y océanos con petróleo, los desechos radioactivos o nucleares, contaminación auditiva, emisión gases nocivos y la pérdida de hábitats naturales.

Según el diccionario de la Real Academia Española, RAE, se denomina sostenible algo que *puede mantenerse durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente*. Por lo que una arquitectura sostenible sería aquella que pudiera permanecer en el tiempo cubriendo las necesidades del ser humano sin comprometer el medio ambiente ni las necesidades de futuras generaciones.

Para explicar este concepto es perfecto el *Ejemplo del bosque* de Hanns Carl von Carlwitz (1713) que fue jefe de la guardia forestal del electorado de Sajonia (Alemania) y decía que *“Si talamos un poco de madera de un bosque él solo se regenera y sigue produciendo más madera todos los*

años, pero si cortamos todos los árboles del bosque desaparece y nunca más volverá a producir madera”.

Hay que ser consciente de que los recursos en la Tierra son limitados y el sector de la construcción gasta buena parte de ellos. Por lo que si queremos reducir el Impacto Ambiental debemos empezar a crear proyectos que consuman menos recursos naturales, sean viables y unan entre si la sostenibilidad ambiental y la económica, ya que no es solo importante que eviten la degradación del medio ambiente sino que también tienen que ser económicamente posibles y rentables.

Por ello en la fase de diseño hay que estudiar diversas propuestas teniendo en cuenta los indicadores medioambientales, los que nos permite cuantificar los impactos ambientales, e indicadores de consumo de recursos. Para garantizar transparencia y coherencia los indicadores deben ser cuantificables, y debe poder utilizarse a nivel de producto y a nivel edificación. Más adelante veremos todos los indicadores utilizados para medir el impacto ambiental, pero los que vamos a utilizar en este trabajo son la Huella de CO₂ (Kg CO₂ eq.) que cuantifica el total de gases de efecto invernadero emitidos en la construcción del edificio y la Energía Embebida que es el total de la energía consumida para la construcción del mismo.

Objetivos

El objetivo general de este proyecto es que entendamos la importancia que tienen nuestros actos en el Impacto Ambiental y de cómo puede variar dicho impacto en base a como destinemos el uso de los recursos naturales que tenemos. Para poder cambiar esto es fundamental poder cuantificar el Impacto Ambiental y es por ello que nos hacen falta unos indicadores que nos permitan cuantificarlo y compararlo.

Los indicadores ambientales se dividen en varios grupos, los indicadores para los impactos ambientales, indicadores para el consumo de recursos y por últimos los indicadores para otra información ambiental complementaria.

Los indicadores para los impactos ambientales son : biodiversidad, ecotoxicidad, toxicidad humana y modificación en los usos del suelo. Los indicadores para el consumo de recursos son dos, la utilización de recursos no renovables distintos de la energía primaria y la utilización de recursos renovables distintos de la energía primaria. Por otro lado tenemos los indicadores para la información ambiental complementaria que se dividen en la utilización de materiales gestionados de forma sostenible y la utilización de combustible generados de forma sostenible.

Estos indicadores vendrán todos recogidos en un DAP (Declaración Ambiental de Producto) y serán cuantificados para una unidad de medida en común.

Más adelante se obtendremos una visión general de todos los indicadores de la sostenibilidad, pero nosotros vamos a trabajar con dos de ellos la Energía Embebida (MJ) y la Huella de CO₂ (Kg eq. CO₂)

Es por ello que el objetivo específico va a ser generar una base de datos que incluya los indicadores antes mencionados, y que nos permita aplicarlos en la edificación y así poder compararlos desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Hemos recopilado algunos de los elementos constructivos del catálogo del Código Técnico de la Edificación y le hemos aplicado nuestros indicadores de sostenibilidad. Hemos tenido que acotar la amplitud del proyecto ya que no se podía abarcar la gran cantidad de elementos constructivos existente por falta de tiempo y de recursos. Es por ello que vamos a estudiar exclusivamente la envolvente del edificio, elemento que tiene un mayor impacto tiene en el medio ambiente y en la eficiencia energética del edificio.

Metodología de trabajo

La primera fase de este trabajo ha sido principalmente de investigación y definición de conceptos de impacto y sostenibilidad, recopilación bibliográfica en referencia a la sostenibilidad , al impacto ambiental y la evaluación de la sostenibilidad, para así llegar a conocer cuales son los indicadores de la sostenibilidad del estado normativo del impacto

medioambiental. Y de ellos a las declaraciones de producto (DAP) y a las bases de datos de DAP.

Una vez recopilada la documentación de las bases de datos anteriores, se inicio una BBDD alimentada de otras BBDD conocidas y atendiendo también al catalogo de detalles del CTE. La BBDD la constituyen tanto materiales como elementos constructivos que llamamos unidades constructivas que coinciden con las unidades constructivas del catalogo del CTE. A todos los materiales le hemos añadido nuestras dos referencias de sostenibilidad que ha ido enlazando con los productos y con los elementos constructivos, permitiéndonos así poder hacer un estudio comparativo de diferentes soluciones constructivas.

Capítulo 2.

Estado del arte

1 Construcción Sostenible e Impacto ambiental.

El concepto de sostenibilidad que tenemos en la actualidad surgió en 1987 con el Informe Brundtland también conocido como 'Nuestro futuro común'. Dicho informe fue elaborado por varios países para la ONU y en él definen la sostenibilidad como *"el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer a las generaciones futuras, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social"*.

Thomas Malthus (1798) en el Ensayo sobre el principio de la población explicó su teoría poblacional que decía que la población tiende a crecer más rápido de los recursos. Pese a los más de 200 años que han pasado desde entonces se confirma esta teoría pues *"En la Unión Europea, la construcción de edificio consume el 40% de los materiales, genera el 40% de los residuos y consume el 40% de la energía primaria. Estos datos nos hablan de un sector profundamente impactante sobre el medio económico, ecológico y social, en definitiva un sector INSOSTENIBLE"* (Guía de la construcción sostenible, 2005. Pg. 9)

Para tener un desarrollo sostenible deben cumplirse tres aspectos principales que son los requisitos de medioambiente, social y económico. El requisito de medioambiente debe preservar y valorizar los recursos naturales que tenemos. Por parte del requisito social la prioridad es satisfacer las necesidades de alimento, energía, abrigo, protección y trabajo. Y el factor económico debe fomentar en los países en vías de desarrollo la oportunidad de alcanzar la misma calidad, nivel de vida y de crecimiento que los países desarrollados. (Informe Brundtland,1987)

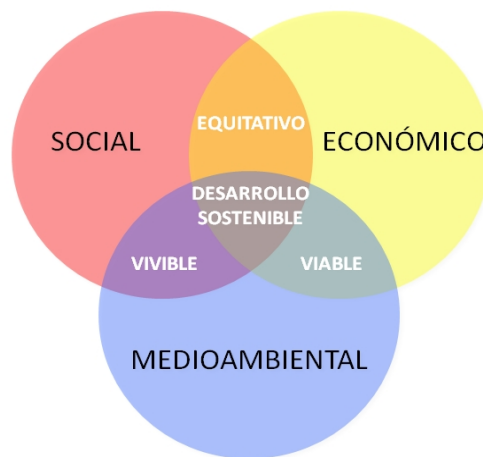


Ilustración 1. Monográfico desarrollo sostenible, 2014. www.enviro-pro.eu

Si hablamos de Construcción Sostenible deben conjugar estos tres requisitos pero en la actualidad la construcción solo se centra en el factor económico a corto plazo.

Según datos que nos ofrece la empresa Isover Saint-Gobain sobre la construcción sostenible, para poder evaluar el impacto ambiental que crea un edificio es muy importante considerar el ciclo de vida completo, siendo este la suma de la energía consumida por un edificio más la energía necesaria en uso. Hay que tener en cuenta que hoy en día la energía consumida por el edificio está fundamentalmente ligada a su uso que es un 81%. En esta suma incluye la energía necesaria para la construcción y su demolición, que se hace mucho más significativa con la tendencia de hoy en día de edificio de bajo consumo. Por lo que se debería prestar más atención a la elección de materiales que requieran menos energía desde su extracción hasta su demolición y posterior reciclado.

En lo referente al factor económico un edificio tiene dos tipos de costes durante su ciclo de vida, uno directo y otro indirecto. El coste directo es el que supone de sus materiales, construcción y posterior mantenimiento y reparación, incluyendo la demolición final. Y luego tenemos los costes indirectos que son los costes de contaminación y los costes de uso como el agua, gas, y electricidad. Por lo que si incrementamos los costes directos invirtiendo en medidas que nos proporcionen mayor eficiencia energética ahorraremos a largo plazo en costes indirectos durante toda la vida del edificio.

2 Estado normativo de la sostenibilidad en la construcción.

En el ámbito europeo y nacional toda la normativa se recoge en las Normas UNE e ISO que relaciono a continuación:

SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN:

- *UNE-EN 15643-1:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 1: Marco general.*
- *UNE-EN 15643-2:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 2: Marco para la evaluación del comportamiento ambiental.*
- *UNE-EN 15643-3:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 3: Marco para la evaluación del comportamiento social.*
- *UNE-EN 15643-4:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 4: Marco para la evaluación del comportamiento económico.*
- *UNE-EN 15804:2012: Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de productos básicas para productos de construcción.*
- *UNE-EN 15941:2011: Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Metodología para la selección y uso de datos genéricos.*
- *UNE-EN 15942:2013: Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Formato de*

comunicación negocio a negocio.

- *UNE-EN 16309:2015: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento social de los edificios. Métodos de cálculo.*

ETIQUETAS ECOLÓGICAS Y DECLARACIONES MEDIOAMBIENTALES:

- *UNE-ISO 14020:2002: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Principios generales.*
- *UNE-ISO 14021:2002: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo II. Autodeclaraciones medioambientales.*
- *UNE-ISO 14024:2001: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos.*
- *UNE-ISO 14025:2010: Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos. Norma*

GESTIÓN AMBIENTAL:

- *UNE-ISO 14040:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.*
- *UNE-ISO 14044:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.*

3 Evaluación y método.

El objetivo de la evaluación es determinar el impacto y permitir al cliente la capacidad de tomar decisiones y decidir que hacer para colaborar con la sostenibilidad.

Con el fin de poner al alcance del consumidor los datos de impacto ambiental nacen las etiquetas ecológicas o ecoetiquetas, para poder identificar productos o servicios que suponen menos repercusión en el medio ambiente. Encontramos tres tipos de etiquetas ecológicas, las cuales nos llevan directos al Análisis del Ciclo de Vida que es capaz de ofrecernos los indicadores del impacto ambiental desde la extracción de las materias primas para la fabricación del producto hasta el fin de su vida y su posible reciclado.

3.1 ETIQUETA ECOLÓGICA TIPO I

Son las Ecoetiquetas oficiales y se conceden por organismos oficiales y son para productos con un mejor comportamiento ambiental. Se aplica a todo el ciclo de vida del producto. Engloban productos, servicios, alimentación ecológica, envases, peligrosidad y uso de energía.

La Norma aplicable es la *UNE-ISO 14024:2001: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos.*

Las ecoetiquetas Tipo I más importantes son:



Ilustración 3 AENOR -
Medio Ambiente, 2012.
AENOR



Ilustración 3. EU
ecolabel,2016.
ECOLABEL EU



Ilustración 5 Logo Ángel Azul, 2016 , UMWELTZEICHEN



Ilustración 5 Logo Cisne Nórdico, NORDIC ECOLABEL



Ilustración 7 Logo Green Seal, 2016. GREEN SEAL.



Ilustración 7. Logo Environmental Choice, 2016. ENVIRONMENTAL CHOICE

3.2 ETIQUETA EOCLÓGICA TIPO II

Son llamadas Autodeclaraciones ambientales y las otorga la propia fabricante a sus productos cuando colabora con el medio ambiente o utiliza materiales reciclados. No pueden ser verificadas técnicamente.

Nos indican que son reciclables, que tienen un porcentaje de contenido reciclado o que el fabricante participa de un sistema de gestión de envases.

La Norma aplicable *UNE-ISO 14021:2002: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo II. Autodeclaraciones medioambientales.*

Algunos de los logos de las ecoetiquetas tipo II más conocidos son:



Ilustración 9. Logo Gestión de residuos, 2016. MAGRAMA



Ilustración 9. Asociación forestal, 2016. FSC ESPAÑA.



Ilustración 12. Logo Material reciclable, 2016. MAGRAMA



Ilustración 12. Logo porcentaje contenido reciclado. 2016. MAGRAMA



Ilustración 12. Logo Agricultura ecológica UE, 2016. Comisión europea.

3.3 ETIQUETA EOCLÓGICA TIPO III

También conocida como Declaración Ambiental de Producto, DAP, en inglés recibe el nombre de Environmental Product Declaration, EPD.

Es la etiqueta ecológica tipo III y nos ofrece datos ambientales cuantificados tal y como se define en la Norma ISO 14025. Para obtener el DAP es necesario realizar el ACV, a continuación lo veremos más detenidamente.

Es un documento que nos aporta información para evaluar los edificios y saber cuales son aquellos que causan menos impacto en el medio ambiente siempre basados en el Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Es por ello la ecoetiqueta que nos aporta más información sobre la incidencia que tiene el producto en nuestro entorno. No son de carácter obligatorio y cualquier fabricante puede optar a tener un DAP de su producto.

Gracias al DAP podemos comparar el impacto ambiental de productos destinados al mismo uso, es por ello que es necesario que existan criterios comunes para este tipo de declaraciones. Para eso están regidos por la Norma UNE-ISO 14025:2010 y requieren ser verificadas de acuerdo a las Normas UNE-ISO 14020:2002 e UNE-ISO 14040:2006. Poseen un periodo de validez de 5 años y una vez transcurridos será necesario revisar y verificar de nuevo.

En un DAP obtenemos diferentes indicadores en función si son parámetros que describen los impactos ambientales, el uso de recursos o nos aportan otra información ambiental.

- Parámetros que describen los impactos ambientales:
 - Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles.
 - Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles.
 - Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua.
 - Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico.
 - Potencial de calentamiento global
 - Potencial de eutrofización.
 - Potencial de formación de ozono troposférico.

- Parámetros que describen el uso de recursos:
 - Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima.
 - Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima.
 - Uso total de energía primaria renovable.
 - Uso total de energía primaria no renovable.
 - Uso de materiales secundarios.
 - Uso de materiales secundarios renovables.
 - Uso de materiales secundarios no renovables.
 - Uso neto de recursos de agua dulce.

- Otra información:
 - Residuos peligrosos eliminados
 - Residuos no peligroso eliminados
 - Residuos radiactivos eliminados
 - Componentes para su reutilización
 - Materiales para el reciclaje
 - Materiales para valorización energética
 - Energía exportada

Pero nosotros vamos a centrarnos en dos, que detallamos a continuación:

Huella de CO₂ (Kg CO₂ eq) es una medida de impacto que cuantifica el total de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos a consecuencia de una actividad, producto o servicio.

Para que la huella de CO₂ sea equivalente se creó una unidad internacional: el dióxido de carbono equivalente CO₂eq.

Energía embebida (MJ) es la energía total consumida para la construcción de un edificio. Incluye la energía empleada en los procesos de fabricación de los productos utilizados en la construcción, la energía consumida por el transporte de estos y la energía utilizada por la maquinaria en la ejecución.

Para el análisis del DAP estudiamos diferentes etapas del ciclo de vida por las que pasa un producto, desde la extracción de los materiales para su fabricación hasta su disposición final en el vertedero donde acaba su vida útil.

Dicho Ciclo de Vida se divide en las siguientes etapas:

- **Producto: A1-A3**
 - A1: Extracción de materias primas.
 - A2: Transporte a fábrica.
 - A3: Fabricación.
- **Proceso de construcción: A4-A5**
 - A4: Transporte del producto.
 - A5: Instalación del producto y construcción.

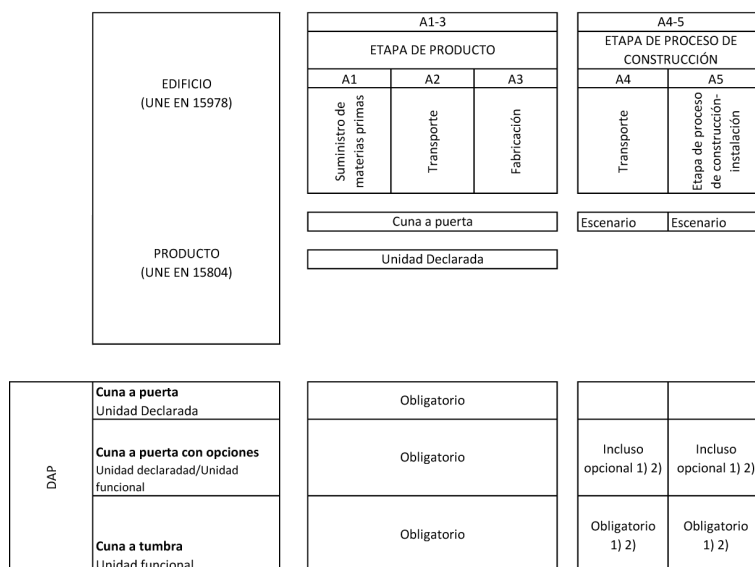


Ilustración 13. Etapas A1-A5 del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012

- **Uso del producto: B1-B7**
- B1: Uso.
- B2: Mantenimiento.
- B3: Reparación.
- B4: Sustitución.

B5: Rehabilitación.

B6: Uso de energía operacional.

B7: Uso del agua operacional.

B1-7				
ETAPA DE USO				
B1	B2	B3	B4	B5
Uso	Mantenimiento	Reparación	Sustitución	Rehabilitación
Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario
B6 Uso de energía en servicio				
Escenario				
B7 Uso de agua en servicio				
Escenario				
Incluso opcional 1) 2)	Incluso opcional 1) 2)	Incluso opcional 1) 2)	Incluso opcional 1) 2)	Incluso opcional 1) 2)
Obligatorio 1) 2)	Obligatorio 1) 2)	Obligatorio 1) 2)	Obligatorio 1) 2)	Obligatorio 1) 2)

Ilustración 14. Etapas B1-B7 del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012

- Fin de vida: C1-C4
C1: Deconstrucción y derribo.
C2: Transporte
C3: Gestión de residuos para reutilización, recuperación y reciclaje.
C4: Eliminación final.

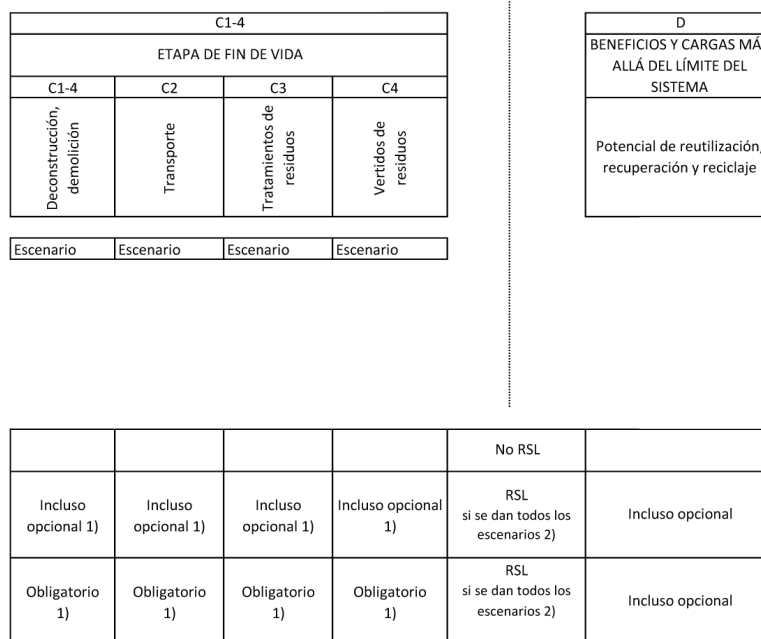


Ilustración 15. Etapas C1-4 y D del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012

Basándose en las Etapas del ciclo de vida que estudiamos para diferentes DAP, encontramos tres clasificaciones:

- DAP “de cuna a puerta”, solo la etapa de producto cubre la etapa de producto que es suministro de materias primas, fabricación y procesos asociados. (A1-A3)
- DAP “de cuna a puerta con opciones” considerada la etapa de producto y otras etapas seleccionadas del ciclo de vida. Son los módulos A1-A3 y otros como puede ser el módulo D.
- DAP “de cuna a tumba”, cubre la etapa de producto, instalación en el edificio, uso u mantenimiento, sustituciones, demolición, recuperación, reciclado y eliminación. Cubre los módulos A1-C4 y puede incluir el D
- DAP “de cuna a cuna”, no esta contemplado en la normativa pero cubre “de cuna a tumba” y la reutilización del material reciclado.

3.4 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Como hemos visto los DAP estan basada en las diferentes etapas del Análisis del ciclo de vida, en adelante ACV. Es el método utilizado para evaluar el impacto ambiental de un producto durante las etapas de extracción, producción, distribución, uso y fin de su vida, incluyendo el

reciclaje y la eliminación de residuos. Por este motivo también recibe el nombre de “Análisis de la cuna a la tumba”.

El ACV se centra en los aspectos ambientales de un sistema de producto, dejando a un lado los aspectos económicos y sociales.

La SECA, Society of Environmental Toxicology And Chemistry define el ACV como: *“Un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando el uso de la materia y de la energía, así como las emisiones o los vertidos al entorno , para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones o vertidos, con el fin de evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejoras ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de: extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final.”*

Para el ACV se basa en las etapas que marcan las siguientes normas: UNE-ISO 14040:2006, UNE-ISO 14044:2006 y UNE-ISO 14025:2006.

FASES

El Análisis del Ciclo de Vida se divide en las siguientes cuatro fases:

- Definición de objetivos y alcance.
- Análisis general de inventario.
- Evaluación del impacto.
- Interpretación de los resultados.

Las cuales detallo a continuación siguiendo las especificaciones que aplica la UNE-EN ISO 14040:2006

FASE 1: DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo del ACV depende de la aplicación prevista, los motivos para realizarlo, el público al que va destinado y de si va a divulgarse públicamente.

FASE 2: ANÁLISIS GENERAL DE INVENTARIO

También llamado Inventario del Ciclo de Vida (ICV) es un inventario de los datos de entrada y salida en relación que al sistema que estamos estudiando. Consta de la recopilación de datos necesarios para cumplir con los objetivos del estudio definido.

FASE 3: EVALUACIÓN DEL IMPACTO

La fase de evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV) tiene como objetivo proporcionar información adicional para ayudar a evaluar los resultados de ICV de un sistema de producto a fin de comprender su importancia ambiental.

Esta fase contiene elementos obligatorios como la selección de las categorías de impacto, indicadores de categoría y los modelos de caracterización, clasificación y medición del impacto. Además puede contener algunos elementos adicionales como la normalización, agrupación, ponderación y análisis de la calidad de los datos.

FASE 4: INTERPRETACIÓN

Esta ultima fase es la que resume y discute los resultados del ICV o del EICV o de ambos como pase para las conclusiones. Incluye una evaluación del estudio que considere su integridad, sensibilidad y

coherencia. Así como las recomendaciones y toma de decisiones de acuerdo con el objetivo y alcance definidos.

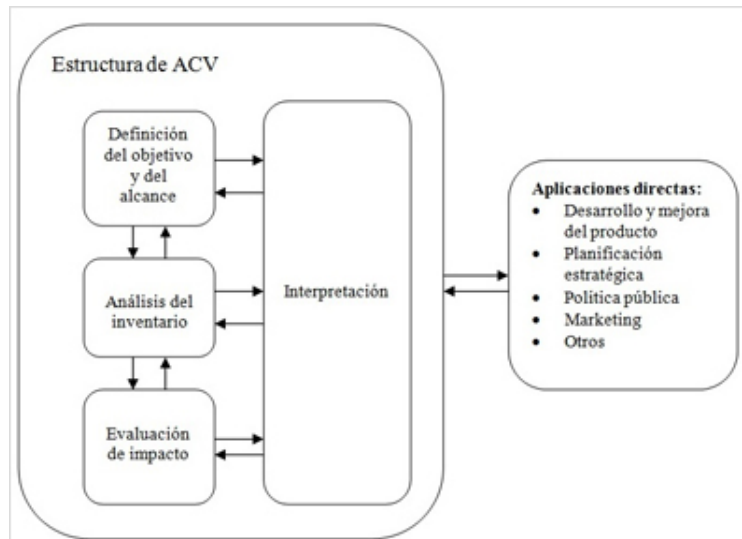


Ilustración 16. Etapas de un ACV, 2006 UNE-ISO 14040:2006

4 BASES DE DATOS y HERRAMIENTAS

En esta etapa del proyecto hemos realizado una búsqueda documental de BBDD que lleven integrado los indicadores, que coinciden en todas ellas. Estas van a servir como base para alimentar mi BBDD que hemos acotado ya que no se podía hacer todo lo extensa que tendría que ser por falta de tiempo y por no tener acceso ilimitado a algunas de estas BBDD.

Vamos a exponer las diferentes herramientas que he encontrado para poder poner en practica la evaluación del impacto ambiental mediante los indicadores de sostenibilidad que son la Huella de CO2 (Kg CO2 eq) y energía embebida (MJ).

4.1 arCO2

Fue un programa que se desarrolló en el 2014 en colaboración de la BBDD GUADALAJARA y la Oficina Española de Cambio Climático. Se basa en una calculadora de Huella de CO2 a partir de las mediciones y el presupuesto en la fase de proyecto. De esta forma permite conocer el impacto ambiental en el momento de tomar las decisiones sobre la construcción del edificio.

Para esto se creo una base de datos de Valores Estimados de Referencia (VER) con más de 250 productos básicos que forman las unidades constructivas del Catálogo de Elementos Constructivos (CEC) del CTE y 50 entradas de maquinaria además de 50 entradas de maquinaria usada en este tipo de proyectos. En el inicio de la aplicación casi todos los datos eran VER, pero tenían la finalidad de que todos fueran datos DAP.

Los datos que nos ofrece de huella de CO2 son datos teóricos, ya que se estiman desde un proyecto básico y con datos VER. Con este programa abarcamos de “cuna a puerta”.

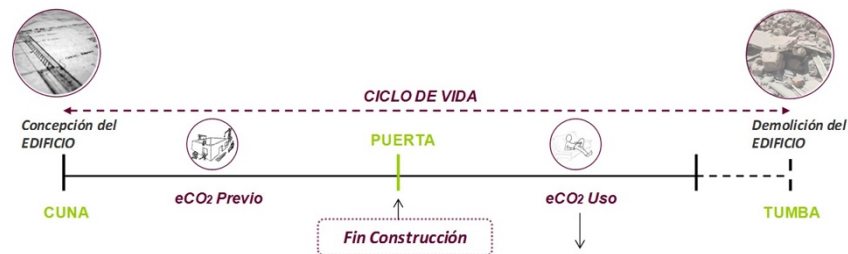


Ilustración 17. Ciclo de vida, 2014. arCO2

Para conocer los datos en la fase de uso nos recomiendan hacerlo mediante un certificado energético que nos indica el consumo de energía del edificio y las emisiones de GEI en fase de uso del edificio.

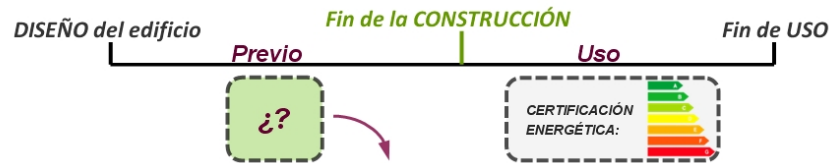


Ilustración 18. Fin de la Construcción, 2014. arCO2

Este programa se quedó en una fase inicial de desarrollo y no se ha seguido su evolución.

4.2 e2CO2cero

Es una aplicación online que nace de la evolución de **arCO2**, con la colaboración de la BBDD GUADALAJARA y la unión de nuevos socios como LKS Ingeniería, Ingurumenaren Kedeak Ingeniería, Ecoingenium y Pacay Media.

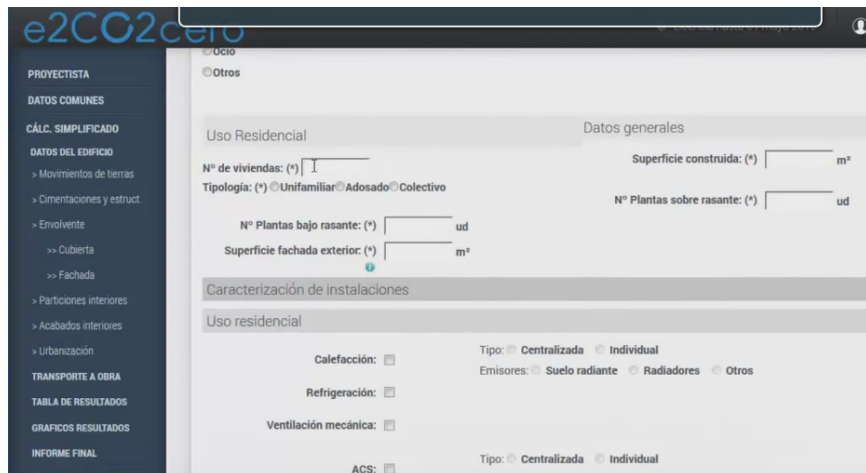
Introducen el indicador de la energía embebida que junto con la huella de CO2 permite realizar evaluaciones de diferentes momentos del proyecto como en el anteproyecto, proyecto básico y de ejecución.

Nos permite dos tipos de cálculos:

- Cálculo simplificado para fases de anteproyecto o proyecto básico, se hace de forma manual rellenando un cuestionario de respuestas simples (tiempo aprox. 2h) donde se introduce todos los datos. El programa hace una medición aproximada en función de la tipología de cimentación, estructura, envolvente, particiones interiores y acabados.
Esta opción no requiere de un presupuesto previo, por lo que no es necesario utilizar la bbdd Guadalajara.
- Cálculo completo, se realiza en aproximadamente 10 min. ya que se realiza importando el fichero de mediciones en formato .bc3 Para realizarlo es imprescindible tener el presupuesto realizado con BD Guadalajara 2013 o 2014.

Los datos de las emisiones de CO2 y de energía embebida se dan en una tabla desglosado por productos o sistemas constructivos

del proyecto agrupados por capítulos de obra. También podemos obtener los datos en forma de gráficos.

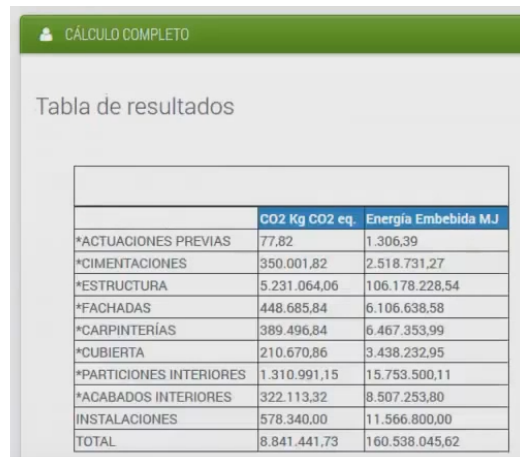


The screenshot displays the 'e2CO2cero' software interface. On the left is a dark sidebar menu with categories: PROYECTISTA, DATOS COMUNES, CÁLC. SIMPLIFICADO, DATOS DEL EDIFICIO (with sub-items: Movimientos de tierras, Cimentaciones y estruct., Envolvente, Cubierta, Fachada, Particiones interiores, Acabados interiores, Urbanización), TRANSPORTE A OBRA, TABLA DE RESULTADOS, GRAFICOS RESULTADOS, and INFORME FINAL. The main area is titled 'Otros' and contains two sections: 'Datos generales' and 'Caracterización de instalaciones'. The 'Datos generales' section includes input fields for: 'Uso Residencial', 'Nº de viviendas: (*)', 'Tipología: (*)' (with radio buttons for Unifamiliar, Adosado, and Colectivo), 'Superficie construida: (*) m²', 'Nº Plantas sobre rasante: (*) ud', 'Nº Plantas bajo rasante: (*) ud', and 'Superficie fachada exterior: (*) m²'. The 'Caracterización de instalaciones' section is for 'Uso residencial' and includes checkboxes for 'Calefacción:', 'Refrigeración:', and 'Ventilación mecánica:'. It also features radio buttons for 'Tipo: Centralizada / Individual' and 'Emisores: Suelo radiante / Radiadores / Otros'. At the bottom, there are checkboxes for 'ACS:' and another 'Tipo: Centralizada / Individual'.

Ilustración 19. Propiedades programa, 2014. e2CO2cero

Al final obtenemos un documento Word modificable con los siguientes apartados: índice del informe, descripción del proyecto analizado, explicación de la metodología de cálculo con los resultados del análisis, la tabla de resumen de resultado y los gráficos independientes de energía embebida y de huella de CO₂.

Este programa tiene ciertas desventajas que dificultan mucho el trabajo, la primera es que es necesario tener el presupuesto en su propia Base de Precios de hace dos años, no han actualizado a la del 2015 o 2016. Por otra parte el no poder acceder al descompuesto de los datos me parece un grave error ya que no te permite ver que es lo que produce mayor impacto.



CÁLCULO COMPLETO

Tabla de resultados

	CO2 Kg CO2 eq.	Energía Embebida MJ
*ACTUACIONES PREVIAS	77,82	1.306,39
*CIMENTACIONES	350.001,82	2.518.731,27
*ESTRUCTURA	5.231.064,06	106.178.228,54
*FACHADAS	448.685,84	6.106.638,58
*CARPINTERÍAS	389.496,84	6.467.353,99
*CUBIERTA	210.670,86	3.438.232,95
*PARTICIONES INTERIORES	1.310.991,15	15.753.500,11
*ACABADOS INTERIORES	322.113,32	8.507.253,80
INSTALACIONES	578.340,00	11.566.800,00
TOTAL	8.841.441,73	160.538.045,62

Ilustración 20. Tabla cálculo completo, 2015. e2CO2cero

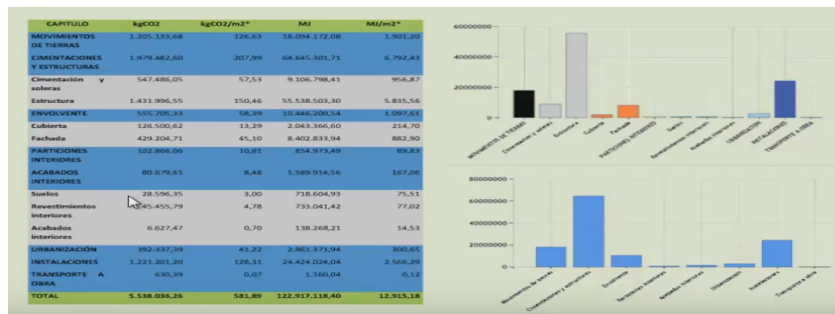


Ilustración 21. Gráficos y tabla, 2014. e2CO2cero

Estudia las siguientes etapas que estudia:

- Fabricación:
 1. Extracción
 2. Transporte a fábrica
 3. Proceso fabricación
 4. Embalaje
- Transporte producto a obra.
- Puesta en obra:
 1. Maquinaria y mano de obra
 2. Medios auxiliares

4.3 ITeC

Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña, www.itec.es

Tiene un conjunto de bases de datos, llamada **metaBase** construida a partir de los bancos de datos siguientes: BEDEC, empresas, entidades, marcado CE y almacenes. Puedes acceder individualmente a cada una de ellas, aunque se encuentran interrelacionadas gracias a la metaBase

Tiene parámetros que podemos modificar dependiendo de la fecha de la obra y el ámbito donde se aplican los precios, para que sea lo más realista posible.

Modificar Parámetros

En esta página podrá definir los parámetros que caracterizarán el resultado de su búsqueda

Fecha de precios: Enero 2016

Ámbito de precios: España

Ámbito de pliegos: España

Variación de precios según el Volumen de Obra Nueva: Obras tipo (PEM 1,610 M euros)

Divisa: Euro

Definición elemento unitario:

descripción genérica, sin incluir productos comerciales

descripción para proyectos de promoción pública (con productos comerciales, o equivalente)

descripción incluyendo productos comerciales

Añadir el criterio de medición en la definición:

No

Si

Tipos de precio:

CD (Coste directo: incluye mano de obra, materiales, maquinaria y costes auxiliares)

PEM (coste ejecución material): CD con 0 % de DI (costes indirectos)

PEC (coste ejecución por contrato): PEM con 13 % de DG (gastos generales) y 6 % de BI (beneficio industrial), sin IVA.

Para el cálculo del PEM ITeC aplica unos gastos indirectos de 10% edificación y rehabilitación, 6% urbanización y 5% ingeniería civil. Para el cálculo del PEC de obras públicas se aplica un 13% gastos generales de empresa y un 6% beneficio industrial. Ver Elaboración de un presupuesto a los [Criterios del Banco BEDEC](#).

Ilustración 22. Elección de parámetros, 2010. ITeC

Nos ofrece bajo la nomenclatura MA la información medioambiental, ya sea para elementos unitario como para elementos complejos.

En el precio unitario nos da los datos medioambientales clasificados en contenido de materiales reciclado, coste energético (energía embebida) y emisiones CO₂ (huella CO₂). También nos da información sobre los residuos que generan los producto en masa y volumen.











E612_03 - PARED DE LADRILLO PERFORADO CON MORTERO INDUST. (E)						
 rcd	E612C13V	m2	Pared de cerramiento apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo perforado, HD, de 240x115x50 mm , a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2			51,42 C (J,MA)
Código	U.M.	Definición	Precio	Cantidad	C	Mφs Info
 rcd	A0122000	h	18,61000	1,0000	18,61000	
 rcd	A0140000	h	16,45000	0,5000	8,22500	
 rcd	A0150000	h	16,97000	0,2500	4,24250	
 rcd	B0111000	m3	1,67000	0,0156	0,02605	(MA,ON)
 rcd	B0710250	t	29,51000	0,0703	2,07455	(MA,ON,C)
 rcd	B0F1DH52	u	0,24000	71,0200	17,04480	(MA,ON,C)
 rcd	C1704100	h	1,70000	0,2500	0,42500	(MA,ON)
 rcd	A%AUX001	%	31,07750	0,0250	0,77694	

Ilustración 23. Precio descompuesto, 2015. ITEC

E612_03 - PARED DE LADRILLO PERFORADO CON MORTERO INDUST. (E)

 **E612C13V m2** Pared de cerramiento apoyada de espesor 11,5 cm, de ladrillo perforado, HD, de 240x115x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm²) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2 **51,42 C (3, MA)**

Consumo Energético	Materia prima (%)	Contenido reciclado (%)		Coste energético		Emisión CO2
		pre consumo	post consumo	(M)	(kWh)	(Kg)
Constitutivos	100,00	0	0	336,15	93,37	30,81
B0111000 Agua	0,0156 m3	100,00	0	0,0936	0,0260	0,0045
B0710250 Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm ²), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	0,0703 t	100,00	0	43,70	12,14	8,10
B0F1DH52 Ladrillo perforado, de 240x115x50 mm, caras vistas, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	71,02 u	100,00	0	284,86	79,13	21,61
C1704100 Mezclador continuo con silo para mortero preparado a granel	0,25 h	-	-	7,50	2,08	1,09

Residuos	Masa (Kg)	Volumen (m3)
Separación selectiva por códigos LER (Lista Europea de Residuos) específicos	10,82	0,0114
Residuo de embalaje	0,70	0,0037
150102 (envases de plástico)	no peligrosos (no especiales)	0,0111
150103 (envases de madera)	no peligrosos (no especiales)	0,0037

Ilustración 24. Precio unitario, 2015. ITEC

4.4 CesEDUPAC:

Es una base de datos que pertenece a GRANTA, la cual nos muestra mucha información sobre materiales y sus procesos de transformación. Esta destinada especialmente a la enseñanza de materiales, ingeniería, diseño y sostenibilidad.

Nos aporta el indicador de energía embebida y la huella de CO2 de los diferentes materiales en la fase de “cuna a puerta”. También nos ofrece datos sobre el agua usada en la producción del material.

Primary material production: energy and CO2			
Embodied energy, primary production	5,4	- 6	MJ/kg
CO2 footprint, primary production	0,906	- 1	kg/kg
Water Usage	* 35,1	- 38,8	l/kg
Material processing: energy			
Grinding energy (per unit wt removed)	* 2,35	- 2,6	MJ/kg
Material processing: CO2 footprint			
Grinding CO2 (per unit wt removed)	* 0,177	- 0,195	kg/kg
Material recycling: energy, CO2 and recycle fraction			
Recycle	✗		
Recycle fraction in current supply	1	- 1,5	%
Downcycle	✓		
Combust for energy recovery	✗		
Landfill	✓		
Biodegrade	✗		
A renewable resource?	✗		

Ilustración 25. Ficha tipo material. 2014, CesEdupack

4.5 CYPE

Esta BBDD permite tener en cuenta las diferentes características de cada obra. En la versión de consulta online los precios se han calculado para una obra tipo: Edificio plurifamiliar 6 plantas, 1 planta bajo rasante, entre medianeras, superficie total construida 2.200 m², superficie de la planta tipo 500m², buena accesibilidad, con desniveles mínimos y una distancia a vertedero autorizado de 50 km.

Descompuesto		Ud	Descomposición	Rend	Precio unitario	Precio partida
FFZ010	m ²		Hoja exterior de fachada, de fábrica de ladrillo cerámico para revestir.			20,50€
Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
mi04vc010	Ud		Ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, según UNE-EN 771-1.	18,900	0,29	5,48
mi08aa010a	m ³		Agua.	0,004	1,50	0,01
mi09mf010cb	t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,020	29,50	0,59
mi18bd010a000	m ²		Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	0,100	8,00	0,80
mi07aco010c	kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,800	0,81	0,65
mi08mma010	h		Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,075	1,73	0,13
mi02021	h		Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,449	17,24	7,74
mi0114	h		Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,246	15,92	3,92
	%		Medios auxiliares	3,000	19,32	0,58
	%		Costes indirectos		19,90	0,60
Coste de mantenimiento decenal: 1,03€ en los primeros 10 años.						
					Total	20,50
Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada				Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 771-1:2011 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida				1.2.2012	1.2.2013	2+4
UNE-EN 998-2:2012 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería				1.6.2011	1.6.2012	2+4
UNE-EN 14411:2013 Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación de la conformidad y mercado.				1.7.2013	1.7.2014	3/4

,Ilustración 26. Precio descompuesto, 2014. CYPE

Este es un ejemplo del precio descompuesto que podemos conseguir con el Generador de precios.

Tienen un módulo de Impacto Ambiental – Análisis de ciclo de

vida que nos muestra como vemos en la siguiente foto relaciona el peso total del m2 con el equivalente en Kg, para de esta forma poder compararlo con los Kg CO₂.

Consumo		Etapa del ciclo de vida					
		Fabricación			Construcción		
		A1-A2-A3		A4		A5	
	Peso (kg)	Energía incorporada (MJ)	Emissiones CO ₂ (kg)	Energía incorporada (MJ)	Emissiones CO ₂ (kg)	Energía incorporada (MJ)	Emissiones CO ₂ (kg)
Materiales							
Material cerámico.	84.760	381.420	28.607	4.232	0.313		
Mortero.	19.950	23.342	2.194	0.886	0.066		
Acero.	0.800	28.000	2.240	0.270	0.020		
Total	105.510	432.762	33.041	5.388	0.399		
Envases							
Madera.	1.022	3.065	0.089	0.049	0.004		
Papel, cartón.	0.018	0.558	0.032	0.006	0.000		
Total	1.040	3.623	0.121	0.055	0.004		
Medios auxiliares							
Residuos							
Transporte a vertedero.	14.415					0.640	0.047
Energía total y emisiones:		436.385	33.162	5.443	0.403	0.754	0.064

A1. Suministro de materias primas
 A2. Transporte de materias primas
 A3. Fabricación del producto
 A4. Transporte del producto
 A5. Proceso de instalación del producto y construcción

Ilustración 27. Precio unitario, 2015. CYPE

Cype utiliza para el cálculo del análisis del ciclo de vida las etapas de la A1 a la A3.

4.6 BBDD DAP

A parte de las las BBDD de precios que incluye indicadores de sostenibilidad existen diversas BBDD de DAPs, las cuales son muy importantes para que la cuantificación de estos indicadores sea lo más transparente y no lleve a error, ya que el DAP viene directamente del fabricante del producto.

Entre estas BBDD destacan las siguientes:

INIES

Es una BBDD francesa, poco internacionalizada ya que los DAP solo los encuentras en francés.

APBCN: Agenda de la construcción sostenible BCN

Tienen un programa de DAPs en construcción que es pionero en España. Esta en la línea de las demás BBDD DAP pero solo tiene 32 DAP, por lo que no es queda demasiado corto

Su parte más positiva es que tienen un ACV muy amplio, ya que abarca A1-A5 y B2-B4.

IBU: Institut Bauen und Umwelt e.V

BBDD Alemana. Muy completa ya que recoge 1321 DAPs internacionales que se encuentran en varios idiomas, tiene un buen buscador y esta muy bien organizada.

Desde ella podemos descargar un archivo pdf del producto con una tabla muy completa de los indicadores que estudia.

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)																
PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE							END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement ^(*)	Refurbishment ^(*)	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recycling-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND
RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 kg set accelerators																
Parameter		Unit	A1-A3													
Global warming potential		[t _n CO ₂ -Eq]	1.28E+0													
Depletion potential of the stratospheric ozone layer		[kg CFC11-Eq]	1.88E-10													
Acidification potential of land and water		[kg SO ₂ -Eq]	1.98E-3													
Eutrophication potential		[kg (PO ₄) ³⁻ -Eq]	3.03E-4													
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants		[kg Ethen-Eq]	2.89E-4													
Abiotic depletion potential for non fossil resources		[kg Sb-Eq]	5.66E-7													
Abiotic depletion potential for fossil resources		[MJ]	2.71E+1													
RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 kg set accelerators																
Parameter		Unit	A1-A3													
Renewable primary energy as energy carrier		[MJ]	9.07E-1													
Renewable primary energy resources as material utilization		[MJ]	0.00E+0													
Total use of renewable primary energy resources		[MJ]	9.07E-1													
Non renewable primary energy as energy carrier		[MJ]	2.07E+1													
Non renewable primary energy as material utilization		[MJ]	7.61E+0													
Total use of non renewable primary energy resources		[MJ]	2.83E+1													
Use of secondary material		[kg]	0.00E+0													
Use of renewable secondary fuels		[MJ]	3.86E-4													
Use of non renewable secondary fuels		[MJ]	4.08E-3													
Use of net fresh water		[m ³]	7.47E-3													
RESULTS OF THE LCA - OUTPUT FLOWS AND WASTE CATEGORIES: 1 kg set accelerators																
Parameter		Unit	A1-A3													
Hazardous waste disposed		[kg]	1.73E-3													
Non hazardous waste disposed		[kg]	6.38E-3													
Radioactive waste disposed		[kg]	5.36E-4													
Components for re-use		[kg]	-													
Materials for recycling		[kg]	-													
Materials for energy recovery		[kg]	-													
Exported electrical energy		[MJ]	-													
Exported thermal energy		[MJ]	-													

Ilustración 28. Tabla DAP. IBU

ATHENAS:

BBDD muy completa y pública. Consta de 500 EPD registrados por 150 empresas en 27 países. De los cuales 238 son de productos de la construcción.

En esta BBDD encontramos DAP no solo de productos de la construcción, sino que encontramos la siguientes categorías: electricidad, comida y agricultura, telas y pieles, madera y productos de papel, combustibles y productos químicos, metal (no de construcción), maquinaria y equipamiento, vehículos, servicios, productos de la construcción, muebles, construcción e infraestructuras, cristal y plástico (no de construcción)

Tienen el *SISTEMA EPD INTERNACIONAL* (registrado), que ofrecen en 5 pasos crear la EPD de tu propio producto. Con su propio programa puedes verificar y registrar la EPD.

UNITED STATES:

- **ASTM:** http://www.astm.org/CERTIFICATION/filtrexx40.cgi?P+PROG+7+cert_detail.frm#EPD-Curently-Verified-by-ASTM
- **ICC-ES:** <http://www.icc-es.org/ep/>
- **IERE:** <http://iere.org/programs/earthsure/>
- **NSF Internatinal:** <http://www.nsf.org/services/by-industry/sustainability-environment/product-transparency-reports/environmental-product-declaration>
- **SCS Global Service:** <https://www.scsglobalservices.com/environmental-product-declarations>
- **UL Environmetn:** <http://services.ul.com/service/environmental-product-declaration/?ind=Environment>

CANADA:

- **CSA Group:** http://www.csaregistries.ca/epd/about_epd_pcrs_e.cfm
- **FPIInnovations:** <https://fpinnovations.ca/ResearchProgram/environment-sustainability/epd-program/Pages/default.aspx>

5 BBDD de precios con indicadores de sostenibilidad.

En esta parte del proyecto he creado una base de datos que integrara materiales unitario y elementos constructivos y donde además de los precios se añadirán los indicadores de sostenibilidad elegidos para el presente proyecto, de energía embebida y huella de CO2. Es así como podemos llevar a cabo un estudio comparativo sobre impacto ambiental entre diferentes soluciones constructivas para una misma tipología edificatoria, en este caso una vivienda unifamiliar.

He partido de los indicadores de sostenibilidad de los materiales básicos de construcción, de esta forma luego podemos evolucionar a los productos y finalmente a los elementos constructivos.

Los materiales básicos son:

- Agua
- Cemento
- Cales y yesos
- Maderas
- Áridos y piedras
- Metales
- Aislamiento e impermeabilización

- Revestimientos
- Materiales de cubierta
- Materiales de paramento
- Mano de obra y maquinaria

Una vez tenemos los indicadores de sostenibilidad de los materiales básicos por Kg de material podemos obtener los coeficientes del listado de productos que están compuestos por materiales básicos.

Productos:

- Hormigones
- Morteros
- Lechadas

Con el listado principal de materiales y productos ya podemos formar elementos constructivos y saber sus indicadores de sostenibilidad. Estos elementos constructivos los he sacado del catálogo de elementos constructivos del CTE.

Estos elementos constructivos se encuentran divididos en :

- Muros
- Cimentaciones
- Forjados
- Vigas
- Soportes
- Techos
- Suelos
- Paramentos

- Cubiertas

Para poner en practica real todo el trabajo realizado he cogido el proyecto de una vivienda unifamiliar y vamos a estudiar su envolvente con tres tipos de tipologías constructivas diferentes. De esta forma podremos obtener unos resultados reales de cómo disminuir el impacto ambiental.

6 Evaluación ambiental de la envolvente de un edificio aplicando la BBDD.

Para la puesta en practica de esta BBDD he realizado un estudio comparativo en la envolvente de una vivienda unifamiliar con tres tipologías constructivas diferentes.

Solo vamos a estudiar la envolvente del edificio ya que es una parte fundamental del edificio y podemos ver claramente la diferencia que supone para el impacto ambiental cada una de las tipologías.

Para dicho estudio he utilizado una vivienda unifamiliar de dos plantas , la cual vemos a continuación en los planos.

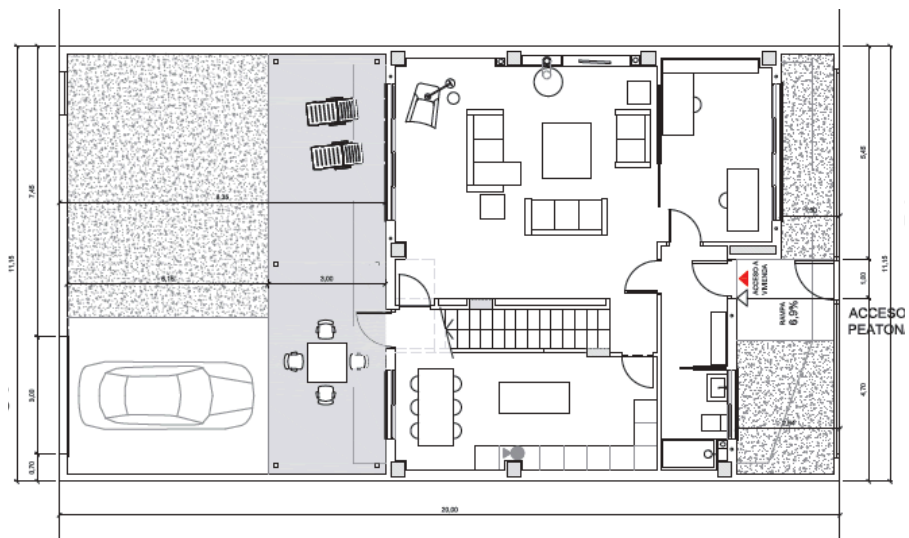


Ilustración 30. Planta Baja Viv. Unifamiliar

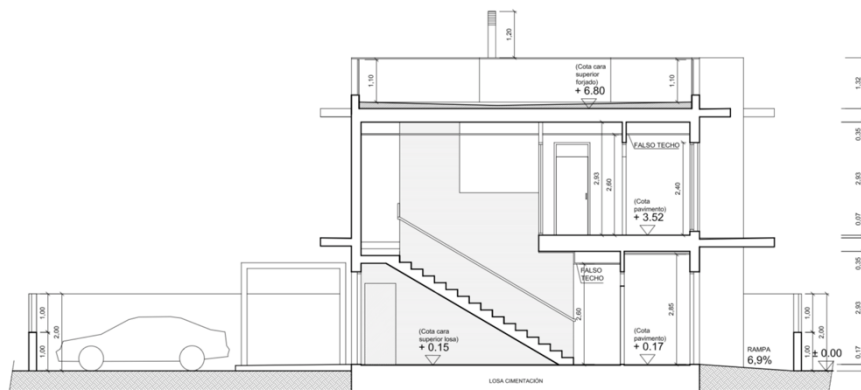


Ilustración 29. Alzado Viv. Unifamiliar

Trabajo Fin de Grado Miracle García Martínez
Grado en Arquitectura Técnica = ETS de Ingeniería de Edificación = Universitat Politècnica de València

Mediciones de la Vivienda

La vivienda tiene un total de 181,85 m² de fachada y 50,35 m² de huecos abiertos en la misma. Por otra parte la cubierta tiene un total de 72 m².

La primera tipología escogida para la fachada es la de ladrillo cerámico perforado para revestir, en segundo lugar aplicaremos una fachada ventilada a toda la vivienda y para terminar una fachada SATE. Tanto la fachada ventilada como la de tipo SATE, no deberían aplicarse en las paredes de medianera, pero como es un estudio comparativo para ver el impacto ambiental según la tipología constructiva vamos a aplicarlas a toda la vivienda por igual.

Fachada

Solución fachada TIPO 1:

Ladrillo Perforado sin cámara de aire con aislamiento de lana mineral y revestido con capa de adhesivo cementos, armado con malla de fibra de vidrio resistente y guarnecido y enlucido de yeso por el interior.

- Energía embebida: 162.041,08 MJ/kg
- Huella de CO₂: 16.630,18 Kg eq. CO₂
- Precio: 14.526,18€

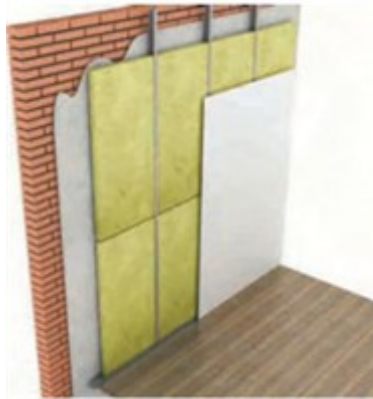


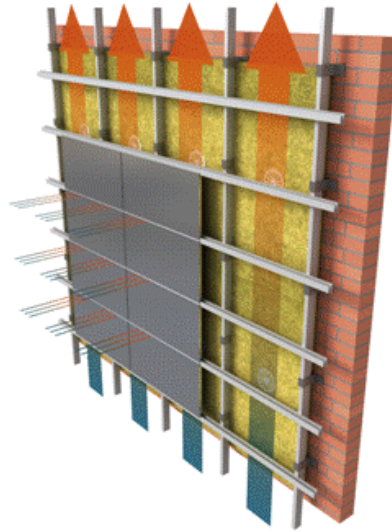
Ilustración 31. Fachada LP+MW, 2014. ROCKWOOL

Solución fachada TIPO 2:

Fachada ventilada de una hoja e obra de fábrica de cerámica de pared apoyada de 14cm de espesor, de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero elaborado en obra, revestimiento intermedio con enfoscado proyectado, aislamiento de placas rígidas de lana mineral de vidrio MW de 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas, cámara de aire ventilada y revestimiento exterior de aplacado de pieza cerámica para fachada, de fres porcelánico extruido longitud 45x25x3cm, acabado liso color estándar, colocadas con fijación oculta con grapas y perfilaría, colocado con fijaciones mecánicas sobre paramento vertical.

- Energía embebida: 271.092,89 MJ/kg
- Huella de CO2: 18.546,88 Kg eq. CO2

- Precio: 30.803,57 €



*Ilustración 32. Fachada Ventilada,
2014.ROCKWOOL*

Solución fachada TIPO 3:

Fachada SATE ventilada de una hoja e obra de fábrica de cerámica de pared apoyada de 14cm de espesor, de ladrillo perforado de 290x140x100 mm para revestir, tomado con mortero elaborado en obra, aislamiento de placas de lana de roca de alta densidad, revestimiento exterior de enlucido base sobre armadura con imprimación y revoco exterior.

- Energía embebida: 254.182,66 MJ/kg
- Huella de CO2: 11.9291,54Kg eq. CO2
- Precio: 15.686,38€

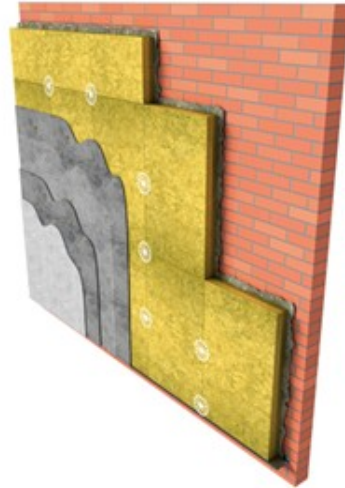


Ilustración 33. Fachada SATE, 2014. ROCKWOOL

La solución con menor impacto ambiental es la fachada tipo 1, le sigue la fachada tipo 3 con un impacto un 60% mayor y por último la tipo 2 con un incremento solo del 8%. Pero en lo referente al factor económico vemos como la tipología 2 duplica el precio del tipo 1 y 3, por lo que habría a que estudiar la certificación energética del uso del edificio para ver si compensaría esta solución.

Cubierta

Solución azotea TIPO 1:

AZOTEA TRANSITABLE NO VENTILADA CON BARRERA DE VAPOR realizada con lámina de barrera de vapor adherida sobre capa de imprimación, con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, sin barrera de vapor, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m², impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm² armada con fieltro de poliéster, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster. Solado de baldosín catalán de 20x10 cm sobre capa de 2 cm de mortero M-5.

- Energía embebida: 16.445,26 MJ/kg
- Huella de CO₂: 2.054,1 Kg eq. CO₂
- Precio: 5.411,52€

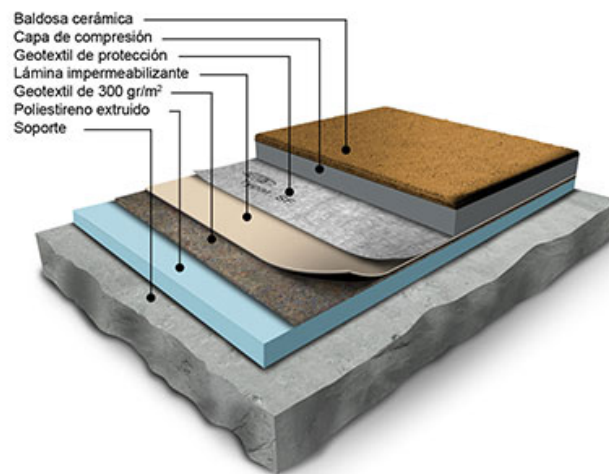


Ilustración 34. Azotea transitable, 2015. Norteña

Solución azotea TIPO 2:

AZOTEA NO TRANSITABLE DE GRAVA CON BARRERA DE VAPOR realizada con lámina de vapor adherida con soplete sobre capa de imprimación con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m², impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm² armada con fieltro de poliéster, capa antipunzonante con

geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 5-6 cm. Incluso limpieza previa, replanteo, sumideros, elementos especiales.

- Energía embebida: 25.604,13 MJ/kg
- Huella de CO2: 1.919,89 Kg eq. CO2
- Precio: 4.384,08 €

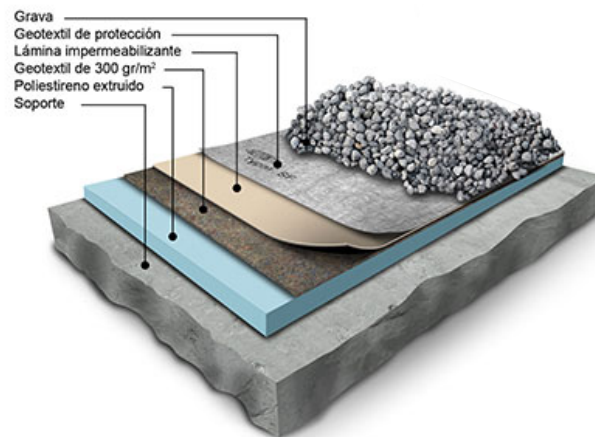


Ilustración 35. Azotea no transitada, 2015. Norteña

Solución azotea TIPO 3:

CUBIERTA PLANA AJARDINADA extensiva convencional, formación de pendientes con hormigón celular, impermeabilización y protección antiraíces con membrana formada de dos láminas una LBM (SBS)- 30- FV

y la otra LBM (SBS)- 50/ G- FP, capa separadora con geotextil, capa retenedora y drenante con lámina nodular de polietileno de alta densidad, capa filtrante con geotextil y sustrato de tierra vegetal de 10 cm de espesor.

- Energía embebida: 46.245,6 MJ/kg
- Huella de CO2: 7.132,32 Kg eq. CO2
- Precio: 5.137,92 €

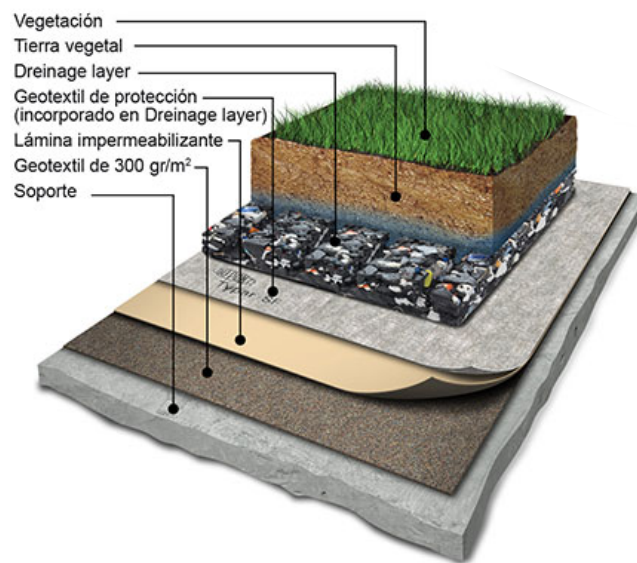


Ilustración 36. Azotea ajardinada, 2014. Norteña

La azotea con menos impacto ambiental es la azotea tipo 1, le sigue la azotea tipo 2 con un incremento del 64% y por último la azotea tipo 3 con un incremento del 80% respecto a la anterior. La diferencia entre las tres azoteas es muy marcada ya que los indicadores de la tipo 3 triplican los de la tipo 1.

Carpintería

Por último vamos a comparar la diferencia de entre los indicadores de sostenibilidad de una carpintería exterior de madera con una de aluminio.

Las ventanas ambas son para hueco de 120x120 cm , con hojas batientes, vidrio aislante de 2 lunas incoloro y cámara de aire 6/8/4 con persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta y guías. Los indicadores y el precio son por m².

	MADERA	ALUMINIO
Energía embebida MJ/kg	1.671,65	5.909,12
Huella de CO2, Kg eq. CO2	105,96	694
Precio, €	424,2	336,13

Las puertas balconeras de tamaño 150x220 , con hojas batientes, vidrio aislante de 2 lunas incoloro y cámara de aire 6/8/4 con persiana enrollable de aluminio lacado con mando con cinta y guías. Los indicadores y el precio son por m².

	MADERA	ALUMINIO
Energía embebida MJ/kg	1.571,75	4.650,89
Huella de CO2, Kg eq. CO2	97,39	517,71
Precio, €	382,67	341,47

La diferencia del impacto ambiental entre una carpintería de madera y una de aluminio no tiene lugar a dudas. El aluminio tiene un incremento del 300% sobre la madera.

Después de realizar este estudio comparativo podemos concluir que la solución constructiva con menor impacto ambiental sería con una envolvente de fábrica de ladrillo perforado con aislamiento de lana mineral de vidrio con carpintería de madera para los huecos. Y respecto a la cubierta la mejor elección es una azotea convencional transitable con barrera de vapor.

Ay que tener en cuenta que este análisis es solo de “cuna a puerta”,

Capítulo 3.

Conclusiones

Este proyecto ha sido todo un aprendizaje desde el principio pues abarca una temática que, aunque ya hay gente trabajando en esta línea, en la universidad no es algo que se aprenda.

He requerido por mi parte de una ardua tarea de investigación y recopilación de información que posteriormente he tenido que poner en orden para poder entender la magnitud lo que tenía entre manos.

Considero que en este camino esta el futuro de nuestra profesión y que dejo abierto un camino de investigación que otros pueden seguir. Ya que esta BBDD es solo el inicio y se podría mejorar lo hecho y seguir ampliando. Incluso creo que se deberían incluir más indicadores de sostenibilidad que aunque no son frecuentes su uso son muy importantes.

Este es un proyecto de pleno impacto social ya que continuamente se trabaja por reducir el Impacto Ambiental, pero nadie enfoca esas medidas a la construcción siendo que es un sector muy contaminante.

Capítulo 4.

Referencias Bibliográficas

DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, [Online] URL: <http://dle.rae.es/?w=diccionario> [Julio/20/2016]

GUIA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, [Online] URL: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/hogares-verdes/guia-construccion-sostenible_tcm7-193266.pdf [Julio/20/2016]

ISOVER SAINT-GOBAIN, SOSTENIBILIDAD [Online] URL: <https://www.isover.es/sostenibilidad/la-construccion-sostenible> [Julio/20/2016]

AENOR, 2012. UNE-EN 15643-1:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 1: Marco general. Norma UNE. Edn. Madrid.

AENOR, 2012. UNE-EN 15643-2:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 2: Marco para la evaluación del comportamiento ambiental. Norma UNE. Edn. Madrid.

AENOR, 2012. UNE-EN 15643-3:2012: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 3: Marco para la

evaluación del comportamiento social.

AENOR, 2001. *UNE-ISO 14024:2001: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos.* Norma UNE. Edn. Madrid.

AENOR, 2002. *UNE-ISO 14021:2002: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetas ecológico Tipo II. Autodeclaraciones medioambientales.* Norma UNE. Edn. Madrid.

AENOR, 2010. *UNE-ISO 14025:2010: Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos.* Norma UNE. Edn. Madrid.

LINEA VERDE MUNICIPAL [Online] URL: <http://www.lineaverdemunicipal.com/consejos-ambientales/ecoetiquetado-etiqueta-ecologica.pdf> [Mayo/26/2016]

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. [Online] URL: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/etiqueta-ecologica-de-la-union-europea/> [Mayo/25/2016]

arCO2 [Online] URL: <http://huella-carbono.es> [Mayo/22/2016]

e2CO2cero [Online] URL: <http://preciocentro.com/otros-productos/21-e2co20-base-precio-centro-2014.html> [Mayo/26/2016]

CYPE [Online] URL: <http://www.generadordeprecios.info> [Enero/22/2016]

MAGRAMA [Online] URL: <http://www.magrama.gob.es/es/>
[Enero/22/2016]

APBCN: Agenda de la construcción sostenible BCN [Online] URL:
<http://preciocentro.com/otros-productos/21-e2co20-base-precio-centro-2014.html> [Mayo/26/2016]

IBU: Institut Bauen und Umwelt e.V [Online] URL: http://construction-environment.com/auctores/scs/imc/fdInf_ID=283b8aXf563a51e82XY7f01=l=96646193/Home.htm?ITServ=C43577a20X153dd1bbd48X7254
[Abril/20/2016]

NORTEÑA [Online] URL: <http://www.nortena.es> [Julio/22/2016]

ROCKWOOL [Online] URL: <http://www.rockwool.es> [Julio/22/2016]

Capítulo 5.

Índice de Figuras

<i>Ilustración 1. Monográfico desarrollo sostenible, 2014. www.enviro-pro.eu ...</i>	12
<i>Ilustración 3 AENOR - Medio Ambiente, 2012. AENOR</i>	17
<i>Ilustración 3. EU ecolabel, 2016. ECOLABEL EU.....</i>	17
<i>Ilustración 5 Logo Cisne Nórdico, NORDIC ECOLABEL</i>	18
<i>Ilustración 5 Logo Ángel Azul, 2016 , UMWELTZEICHEN.....</i>	18
<i>Ilustración 7 Logo Green Seal, 2016. GREEN SEAL.</i>	18
<i>Ilustración 7. Logo Environmental Choice, 2016. ENVIRONMENTAL CHOICE....</i>	18
<i>Ilustración 9. Logo Gestión de residuos, 2016. MAGRAMA.....</i>	19
<i>Ilustración 9. Asociación forestal, 2016. FSC ESPAÑA.</i>	19
<i>Ilustración 12. Logo Material reciclable, 2016. MAGRAMA</i>	20
<i>Ilustración 12. Logo porcentaje contenido reciclado. 2016. MAGRAMA.....</i>	20
<i>Ilustración 12. Logo Agricultura ecológica UE, 2016. Comisión europea.</i>	20
<i>Ilustración 13. Etapas A1-A5 del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012</i>	25
<i>Ilustración 14. Etapas B1-B7 del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012</i>	26
<i>Ilustración 14. Etapas C1-4 y D del ciclo de vida para la evaluación de edificios, 2012. UNE-ISO 15804:2012</i>	27
<i>Ilustración 14. Etapas de un ACV, 2006 UNE-ISO 14040:2006</i>	31
<i>Ilustración 16. Ciclo de vida, 2014. arCO2</i>	33
<i>Ilustración 17. Fin de la Construcción, 2014. arCO2</i>	33
<i>Ilustración 17. Propiedades programa, 2014. e2CO2cero.....</i>	35

<i>Ilustración 18. Tabla cálculo completo, 2015. e2CO2cero</i>	36
<i>Ilustración 19. Gráficos y tabla, 2014. e2CO2cero</i>	37
<i>Ilustración 21. Elección de parámetros, 2010. ITEC</i>	38
<i>Ilustración 21. Precio descompuesto, 2015. ITEC</i>	39
<i>Ilustración 22. Precio unitario, 2015. ITEC</i>	40
<i>Ilustración 25. Ficha tipo material. 2014, CesEdupack</i>	41
<i>, Ilustración 24. Precio descompuesto, 2014. CYPE</i>	42
<i>Ilustración 25. Precio unitario, 2015. CYPE</i>	43
<i>Ilustración 26. Tabla DAP. IBU</i>	45
<i>Ilustración 27. Alzado Viv. Unifamiliar</i>	50
<i>Ilustración 28. Planta Baja Viv. Unifamiliar</i>	50
<i>Ilustración 30. Fachada LP+MW, 2014.ROCKWOOL</i>	52
<i>Ilustración 30. Fachada Ventilada, 2014.ROCKWOOL</i>	53
<i>Ilustración 32. Fachada SATE, 2014.ROCKWOOL</i>	54
<i>Ilustración 32. Azotea transitable, 2015. Norteña</i>	56
<i>Ilustración 33. Azotea no transitable, 2015. Norteña</i>	57
<i>Ilustración 34. Azotea ajardinada, 2014. Norteña</i>	58

Anexos 1. BBDD

M280	kg	Lodo tixotrópico										0,100	0,010	
M281	kg	Pintura anticarbonatación, tixotrópica y elástica de resinas acrílicas, monocomponente, para protección contra la penetración y resistente a la humedad.										24,700	3,640	
M282	kg	Pintura armada										31,540	3,920	itec
M283	kg	PVC		1390,00	0,17	-	900,00	50000				55,400	2,370	cesEdupack
M284	kg	Neopreno		1240,00	0,23	-	2140,00	10000				61,200	1,610	cesEdupack
M285	kg	Silicona pura		1200,00	0,35	-	1000,00	5000				118,000	7,550	cesEdupack
M286	kg	Moqueta		200,00	0,06	-	1300,00	5						
M287	kg	Epoxi		1110,00	0,18	-	1490,00					127,000	6,830	cesEdupack
M288	kg	Goma EVA		945,00	0,30	-	2000,00					75,000	2,000	cesEdupack
M289	m	Moldura escayola										0,199	0,016	itec
M290	kg	Imprimación de resinas para la adherencia de morteros										93,000	13,730	itec
M291	m2	Filtro fibra vidrio	3-5 mm	0,35								19,880	2,930	itec
M292	m2	Lámina PVC con armadura de mallo de fibra de vidrio	1,2 mm									119,940	17,430	itec
M293	m2	Lámina bituminosa barrera de vapor, LD-25-PE										32,080	4,720	itec
M294	m2	Lámina betún modificado con autoprotección metálica LBM-30										155,780	19,900	itec
M295	m2	Lámina betún modificado con autoprotección metálica LBM-40										235,440	31,350	itec

										Huella CO2 (kg)	-	316,19	6,96	0,07	323,23	
m3	M-15 a mano															
										COMPONENTES	Peón ordinario construcción (h)	CEM II/B-P 32.5 N granel (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	2,8	450	1564	261		
										Energía embebida (MJ)	-	2376	123,47	1,57	2501,04	
										Huella CO2 (kg)	-	398,64	6,59	0,08	405,30	
m3	Mortero de cal, dosificación 1:1					1500	0,8			1000	6					
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	3,7	340	907	92		
										Energía embebida (MJ)	-	1638,80	71,61	0,55	1710,96	
										Huella CO2 (kg)	-	282,20	3,82	0,03	286,05	
m3	Mortero de cal, dosificación 1:2															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	3,7	246	1303	98		
										Energía embebida (MJ)	-	1185,72	102,87	0,59	1289,18	
										Huella CO2 (kg)	-	204,18	5,49	0,03	209,69	
m3	Mortero de cal, dosificación 1:3															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	3,7	192	1538	102		
										Energía embebida (MJ)	-	925,44	121,42	0,61	1047,47	
										Huella CO2 (kg)	-	159,36	6,48	0,03	165,87	
m3	Mortero de cal, dosificación 1:4															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	3,7	158	1680	105		
										Energía embebida (MJ)	-	761,56	132,63	0,63	894,82	
										Huella CO2 (kg)	-	131,14	7,07	0,03	138,24	
m3	Mortero de cal, dosificación 1:5															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL	
										Rendimiento	3,7	133	1760	100		
										Energía embebida (MJ)	-	641,06	138,95	0,60	780,61	
										Huella CO2 (kg)	-	110,39	7,41	0,03	117,83	
m3	Mortero mixto 1:0.5:4. Confeccionado en obra y amasado a mano.															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	CEM II/B-P 32.5 (kg)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL
										Rendimiento	4	337	74	1596	247	
										Energía embebida (MJ)	-	1819,80	356,68	126,00	1,48	2303,96
										Huella CO2 (kg)	-	305,32	61,42	6,72	0,07	373,53
m3	Mortero mixto 1:1:4															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	CEM II/B-P 32.5 (kg)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL
										Rendimiento	4	133	1760	100	100	
										Energía embebida (MJ)	-	718,20	8483,20	7,89	0,60	9209,89
										Huella CO2 (kg)	-	120,50	1460,80	0,42	0,03	1581,75
m3	Mortero mixto 1:1:6															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	CEM II/B-P 32.5 N emvasado (kg)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL
										Rendimiento	4	232	103	165	238	
										Energía embebida (MJ)	-	1252,80	496,46	13,04	1,43	1763,73
										Huella CO2 (kg)	-	210,19	85,49	0,70	0,07	296,45
m3	Mortero mixto 1:2:6															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)	CEM II/B-P 32.5 N emvasado (kg)	Cal apagada. Sacos 12 kg (kg)	Arena (kg)	Agua (kg)	TOTAL
										Rendimiento	4	215	191	1566	258	
										Energía embebida (MJ)	-	1161,00	920,62	123,63	1,55	2206,80
										Huella CO2 (kg)	-	194,79	158,53	6,59	0,07	359,99
m3	Pasta de yeso escayola															
										COMPONENTES	Peón especializado construcción (h)			Yeso (kg)	Agua (kg)	TOTAL
										Rendimiento	-	-	-	800	600	
										Energía embebida (MJ)	-	-	-	1600,00	3240,00	4840,00
										Huella CO2 (kg)	-	-	-	128,00	543,60	671,60

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	ESPESOR	TIPO	PROPIEDADES								
M U R O S	F A B R I C A	C E R Á M I C O S	1 / 2 P I E	CV	m2	CV (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Recibida con M-5, suministrado a granel.							
					4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LH sencillo 24x11.5x9 (u)	Mto cto M.5 man (m3)			TOTAL
						Rendimiento	1,312	0,656	82,000	0,025			
						Energía embebida (MJ)	-	-	431,320	36,837			468,16
						Huella CO2 (kg)	-	-	32,800	5,781			38,58
					10	CV (24x11.5x5cm) ARMADO. Recibida con M-5, suministrado a granel.							
					4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Ladrillo hueco sencillo 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL	
						Rendimiento	1,612	0,856	82,000	0,025	2,200		
						Energía embebida (MJ)	-	-	431,320	36,837	2,750	470,91	
						Huella CO2 (kg)	-	-	32,800	5,781	0,207	38,79	
					LH	m2	LH para revestir (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.						
						4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LH sencillo 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)		TOTAL
				Rendimiento			1,584	0,792	69,000	0,030			
				Energía embebida (MJ)			-	-	362,940	44,205		407,14	
				Huella CO2 (kg)			-	-	27,600	6,937		34,54	
				m2		LH para revestir (24x11.5x5cm) ARMADO. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.							
				4			Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Ladrillo hueco sencillo 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL	
						Rendimiento	1,959	0,979	69,000	0,030	2,200		
						Energía embebida (MJ)	-	-	362,940	44,205	2,750	409,89	
						Huella CO2 (kg)	-	-	27,600	6,937	0,207	34,74	
				LP		m2	LP para revestir (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.						
						4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LP 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)		TOTAL
					Rendimiento		1,584	0,792	69,000	0,030			
					Energía embebida (MJ)		-	-	362,940	44,205		407,14	
Huella CO2 (kg)	-	-	27,600		6,937			34,54					
m2	LP para revestir (24x11.5x5cm) ARMADO. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.												
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)		LP 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL					
	Rendimiento	1,959	0,979		69,000	0,030	2,200						
	Energía embebida (MJ)	-	-		362,940	44,205	2,750	409,89					
	Huella CO2 (kg)	-	-		27,600	6,937	0,207	34,74					
m2	LP SIN REVESTIMIENTO + MW: LP, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente.												

4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Fab 1CV LP 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimietno pintura armada			TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	1	1	1				
	Energía embebida (MJ)	-	-	407,145	39,400	31,540			891,070	
	Huella CO2 (kg)	-	-	34,537	1,77	3,92			91,45	
m2	LP + guarnecido + MW: LP, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente y guarnecido y enlucido de yeso por el interior.									
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Fab 1CV LP 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimietno pintura armada	Guarnecido-enlucido YESO.		TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	1	1	1	1			
	Energía embebida (MJ)	-	-	407,145	39,400	31,540	19,220		891,070	
	Huella CO2 (kg)	-	-	34,537	1,77	3,92	1,71		91,45	
m2	LP + LH7+ guarnecido + MW: Fab LP con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH7.									
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Fab 1CV LP 24X11.5X5 1/2pie	Fab LH 24x11.5x7 e:7cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2 (m2)	Guarnecido- enlucido YESO.	TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	1	1	1	1	1		
	Energía embebida (MJ)	-	-	407,145	407,145	29,000	1,343	19,220	891,070	
	Huella CO2 (kg)	-	-	34,537	34,537	1,43	0,2552	1,71	91,45	
m2	LP + LH9+ guarnecido + MW: Fab LP con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH9.									
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Fab 1CV LP 24X11.5X5 1/2pie	Fab LH 24x11.5x9 e:9cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Guarnecido- enlucido YESO.	TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	1	1	1	1	1		
	Energía embebida (MJ)	-	-	409,895	407,145	29,000	1,343	19,220	891,070	
	Huella CO2 (kg)	-	-	34,743	34,537	1,43	0,2552	1,71	91,45	
m2	LP + P Yeso + MW: LP con enfoscados de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado.									
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Fab 1CV LP 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Trasdosado placa de yeso		TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	1	1	1	1			
	Energía embebida	-	-	409,895	29,000	1,343	106,9		891,070	
	HUELLA CO2	-	-	34,743	1,43	0,2552	6,45		91,45	
LM	m2	LM para revestir (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.								
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LM 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)				TOTAL	
	Rendimiento	1,584	0,792	69,000	0,030					
	Energía embebida (MJ)	-	-	0,000	44,205				44,20	
	Huella CO2 (kg)	-	-	0,000	6,937				6,94	
m2	LM para revestir (24x11.5x5cm) ARMADO. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.									

4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LM 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL	
	Rendimiento	1,959	0,979	69,000	0,030	2,200		
	Energía embebida (MJ)	-	-	0,000	44,205	2,750	46,95	
	Huella CO2 (kg)	-	-	0,000	6,937	0,207	7,14	
m2	LM SIN REVESTIMIENTO: LM, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente.							
4		Fab 1CV LM 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimiento pintura armada			TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1				
	Energía embebida (MJ)	409,895	39,400	31,540			891,070	
	Huella CO2 (kg)	34,743	1,77	3,92			91,45	
m2	LM + GUARNECIDO + MW: LM, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente y guarnecido- enlucido de yeso por el interior.							
4		Fab 1CV LM 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimiento pintura armada	Guarnecido- enlucido YESO.		TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1	1			
	Energía embebida	409,895	39,400	31,540	19,22		891,070	
	HUELLA CO2	34,743	1,77	3,92	1,71		91,45	
m2	LM +LH7+ guarnecido + MW: Fab LM con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH7.							
4		Fab 1CV LM 24X11.5X5 1/2pie	Fab LH 24x11.5x7 e:7cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV- W2	Guarnecido-enlucido YESO.	TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1	1	1		
	Energía embebida	409,895	407,1	29,000	1,343	19,22	891,070	
	HUELLA CO2	34,74331983	34,5	1,43	0,2552	1,71	91,45	
m2	LM + LH9+ guarnecido + MW: Fab LM con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH9.							
4		Fab 1CV LM 24X11.5X5 1/2pie	Fab LH 24x11.5x9 e:9cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV- W2	Guarnecido-enlucido YESO.	TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1	1	1		
	Energía embebida	409,895	409,895	29,000	1,343	19,22	891,070	
	HUELLA CO2	34,74331983	34,743	1,43	0,2552	1,71	91,45	
m2	LM + P Yeso + MW: LM con enfoscados de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado.							
4		Fab 1CV LM 24X11.5X5 1/2pie	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV- W2	Trasdosado 63/400 (48+15)		TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1	1			
	Energía embebida	409,895	29,000	1,343	106,9		891,070	
	HUELLA CO2	34,74331983	1,430	0,2552	6,45		91,45	
1	CV	m2	CV (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Recibida con M-5, suministrado a granel.					

P
I
E

4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LH sencillo 24x11.5x9 (u)	Mto cto M.5 man (m3)		TOTAL	
	Rendimiento	2,812	1,356	157,000	0,058			
	Energía embebida (MJ)	-	-	825,820	85,463		911,28	
	Huella CO2 (kg)	-	-	62,800	13,411		76,21	
m2	CV (24x11.5x5cm) ARMADO. Recibida con M-5, suministrado a granel.							
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Ladrillo hueco sencillo 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL	
	Rendimiento	2,812	1,3561,456	157,000	0,058	2,200		
	Energía embebida (MJ)	-	-	739,470	85,463	2,750	827,68	
	Huella CO2 (kg)	-	-	56,520	13,411	0,207	70,14	
LP	m2	LP para revestir (24x11.5x5cm) SIN ARMAR. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.						
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LP 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)		TOTAL	
	Rendimiento	3,167	1,584	138,000	0,067			
	Energía embebida (MJ)	-	-	649,980	0,000		649,98	
	Huella CO2 (kg)	-	-	49,680	0,000		49,68	
m2	LP para revestir (24x11.5x5cm) ARMADO. Resistencia a compresión 5N/mm2, recibida con M-5, suministrado a granel.							
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LP 24x11.5x5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Armadura prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm D y 75 mm de ancura. (m)	TOTAL	
	Rendimiento	3,541	1,771	138,000	0,067	2,200		
	Energía embebida (MJ)	-	-	649,980	98,724	2,750	751,45	
	Huella CO2 (kg)	-	-	49,680	15,492	0,207	65,38	
m2	LP SIN REVESTIMIENTO: LP, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente y guarnecido y enlucido de yeso por el interior.							
4		Fab 1CV LP 24X11.5X5 1pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimiento pintura armada			TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1				
	Energía embebida (MJ)	649,980	39,400	31,540			891,070	
	Huella CO2 (kg)	49,68	1,77	3,92			91,45	
m2	LP + guarnecido + MW: LP, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, revestido con capa de adhesivo cementoso, armado con malla de fibra de vidrio resistente y guarnecido y enlucido de yeso por el interior.							
4		Fab 1CV LP 24X11.5X5 1pie	MW 0,038 e=40 mm con tejido de vidrio en el exterior (m2)	Revestimiento pintura armada	Guarnecido- enlucido YESO.		TOTAL	
	Rendimiento	1	1	1	1			
	Energía embebida (MJ)	649,980	39,400	31,540	19,22		891,070	
	Huella CO2 (kg)	49,68	1,77	3,92	1,71		91,45	

				m2	LP + P Yeso + MW: LP con enfoscados de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado.								
				4		Fab LP 24X11.5X5 1pie	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Trasdosado 63/400 (48+15)			TOTAL	
					Rendimiento	1	1	1	1				
					Energía embebida (MJ)		29,000	1,343	106,9				891,070
					Huella CO2 (kg)		1,43	0,2552	6,45				91,45
				LM	m2	LM + P Yeso + MW: LM con enfoscados de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado.							
				4		Fab LM 24X11.5X5 1pie	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Trasdosado 63/400 (48+15)			TOTAL	
					Rendimiento	1	1	1	1				
					Energía embebida (MJ)		29,000	1,343	106,9				891,070
					Huella CO2 (kg)		1,43	0,2552	6,45				91,45
B L O Q U E H O R M I G Ó N	1/2 PIE			m2	BHH 40x20x12.5 SIN ARMAR para revestir								
				4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Bhh 40x20x12.5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)			TOTAL	
					Rendimiento	0,72	0,36	12	0,012				
					Energía embebida (MJ)	-	-	#¡REF!	17,682			891,070	
					Huella CO2 (kg)	-	-	#¡REF!	2,775			91,45	
				m2	BHH 40x20x12.5 ARMADO para revestir								
				4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Bhh 40x20x12.5 (u)	Mto cto M.5 man (m3)	Arm pref celosia 5cm ancho.		TOTAL	
					Rendimiento	0,72	0,36	12	0,012	1,55			
					Energía embebida (MJ)	-	-	#¡REF!	17,682	1,938		891,070	
					Huella CO2 (kg)	-	-	#¡REF!	2,775	0,145545		91,45	
				m2	BHH +LH7+ ENL + MW: Fab LM con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH7.								
				4		Fab BHH 40x20x11.5 cm	Fab LH 24x11.5x7 e:7cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Guarnecido-enlucido YESO.		TOTAL	
Rendimiento	1	1	1		1	1							
Energía embebida (MJ)			29,000		1,343	19,22		891,070					
Huella CO2 (kg)			#¡REF!		0,2552	1,71		91,45					
m2	BHH +LH9+ ENL + MW: Fab LM con enfoscado de mortero, sin cámara de aire, aislamiento lana mineral, hoja interior de fabrica LH9.												
4		Fab BHH 40x20x11.5 cm	Fab LH 24x11.5x9 e:7cm	MW 0,034 e=40 mm (m2)	Enfoscado CSIV-W2	Guarnecido-enlucido YESO.		TOTAL					
	Rendimiento	1	1	1	1	1							
	Energía embebida (MJ)		#¡REF!	29,000	1,343	19,22		891,070					
	Huella CO2 (kg)		#¡REF!	1,43	0,2552	1,71		91,45					
A R C I L L A	20 cm			m2	Fábrica bloque cerámico de arcilla aligerada de 20cm, contruida con bloques de 50x20x20 cm, sentados con mortero de cemento M-5 confeccionado en obra, con juntas de 1 cm de esperos, aparejados, incluso replanteo, vibrelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de perdidas por roturas y un 30% de mermas de mortero.								
				4		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bloque arc allig 50x20x20 cm (u)	Mto cto M.5 man (m3)		TOTAL		
Rendimiento	0,649	0,325	17,000		0,020								

A L I G E R A D A	29 cm	m2	Energía embebida (MJ)	-	-	0,000	29,470	29,470								
			Huella CO2 (kg)	-	-	0,000	4,624	4,624								
		4	Fábrica bloque cerámico de arcilla aligerada de 29 cm contruida con bloques de 30x19x29 cm, sentados con mortero de cemento M-5 confeccionado en obra, con juntas de 1 cm de esperos, aprarejados, incluso replanteo , vibelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de perdidas por roturas y un 30% de mermas de mortero.													
			Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bloque arc alig 50x19x19 cm (u)	Mto cto M.5 man (m3)	TOTAL									
			Rendimiento	0,749	0,375	17,000	0,030									
			Energía embebida (MJ)	-	-	0,000	44,205	44,205								
		Huella CO2 (kg)	-	-	0,000	6,937	6,937									
		H O R M I G Ó N	20 cm	m2	Para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 124.04 kg/m3 (equivalente a 26,05 kg/m2), dispuesto a barras verticales D12c/15cm y horizontales D12c15cm en sus dos caras, homigonado mediante bomba con HA-25/B/12/lia, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
					Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Agua (m3)	Encofrado met muro 2cr 2.6 (m2)	TOTAL
				Rendimiento	0,015	0,030	0,030	0,260	0,260	0,210	0,060	0,030	26,050	0,07	1	
Energía embebida (MJ)	-			-	-	-	-	546,193	3,357	28,484	911,750	0,420	-	1490,204		
Huella CO2 (kg)	-			-	-	-	-	63,780	0,490	7,440	73,461	0,020	-	145,191		
4	Para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 82,69 kg/m3 (equivalente a 26,05 kg/m2), dispuesto a barras verticales D12c/15cm y horizontales D12c10cm en sus dos caras, homigonado mediante bomba con HA-25/B/12/lia, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.															
	Oficial 1ª Construcción (h)			Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Agua (m3)	Encofrado met muro 2cr 2.6 (m2)	TOTAL		
	Rendimiento			0,025	0,050	0,050	0,260	0,260	0,315	0,090	0,050	36,050	0,07	1,05		
	Energía embebida (MJ)			-	-	-	-	-	819,290	5,036	47,473	1261,750	0,420	-	2133,968	
Huella CO2 (kg)	-			-	-	-	-	95,670	0,734	1,500	101,661	0,020	-	199,586		
4	Para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 82,69 kg/m3 (equivalente a 26,05 kg/m2), dispuesto a barras verticales D12c/15cm y horizontales D12c10cm en sus dos caras, homigonado mediante bomba con HA-25/B/12/lia, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.															
	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Agua (m3)	Encofrado met muro 2cr 2.6 (m2)	TOTAL				
	Rendimiento	0,025	0,050	0,050	0,330	0,330	0,368	0,105	0,050	32,560	0,07	1				
	Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	957,139	5,875	47,473	1139,600	0,420	-	2150,506			
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	111,767	0,857	12,400	91,819	0,020	-	216,864				
4	Para revestir, armado con una cuantía de acero B500S de 78,41 kg/m3 (equivalente a 32,93 kg/m2), dispuesto a barras verticales D16c/15cm y horizontales D12c20cm en sus dos caras, homigonado mediante bomba con HA-25/B/12/lia, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.															
	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Agua (m3)	Encofrado met muro 2cr 2.6 (m2)	TOTAL				
	Rendimiento	0,025	0,050	0,050	0,330	0,330	0,368	0,105	0,050	32,560	0,07	1				
	Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	957,139	5,875	47,473	1139,600	0,420	-	2150,506			
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	111,767	0,857	12,400	91,819	0,020	-	216,864				

FAMILIA	FAMILIA	FAMILIA	ESPE- SO R	PROPIEDADES																	
F O R J A D O U N I D I R E C C I O N A L	H O R M I G Ó N A R M A D O	F O R J A D O U N I D I R E C C I O N A L	22+5 CM	m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con vigueta simple pretensada, intereje de 70 cm y bovedillas de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																
				4		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Vigueta pretensada H=18 (m)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Bovedilla H e/e fdo 70 59x22 cm (u)	ME 500 T 15x30 d5-5 (m2)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)	TOTAL
			Rendimiento	0,201	0,201	0,100	0,062	0,062	0,100	0,009	1,150	2,400	1,450	0,070	0,100	7,100	1,050	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	8,545	40,250	84,000	171,535	182,064	0,600		347,246			839,835	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	2,232	3,243	6,768	15,240	21,260	0,029		27,983			77,570	
			m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con vigueta simple pretensada, intereje de 70 cm y bovedillas de POLIESTIRENO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			4		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Vigueta pretensada H=18 (m)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Bovedilla EPS E mec 220 mm (u)	ME 500 T 15x30 d5-5 (m2)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)	TOTAL	
			Rendimiento	0,166	0,166	0,083	0,062	0,062	0,100	0,009	1,150	2,400	1,450	0,070	0,100	1,430	1,050	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	8,545	40,250	84,000	171,535	182,064	0,600		347,246			839,835	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	2,232	3,243	6,768	15,240	21,260	0,029		27,983			77,570	
			m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con vigueta simple pretensada, intereje de 70 cm y bovedillas de CERÁMICA hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			4		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Vigueta pretensada H=18 (m)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Bovedilla EPS E mec 220 mm (u)	ME 500 T 15x30 d5-5 (m2)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)	TOTAL	
			Rendimiento	0,201	0,201	0,100	0,062	0,062	0,100	0,009	1,150	2,400	1,450	0,070	0,100	7,100	1,050	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	8,545	40,250	84,000	171,535	182,064	0,600		347,246			839,835	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	2,232	3,243	6,768	15,240	21,260	0,029		27,983			77,570	
			m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con semivigueta simple armada, intereje de 70 cm y bovedillas de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Semivigueta armada c=220mm (m)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Bovedilla H e/e fdo 70 59x22 cm (u)	ME 500 T 15x30 d5-5 (m2)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)	TOTAL				
Rendimiento	0,227	0,227	0,114	0,062	0,062	0,100	0,009	1,150	2,400	1,430	0,107	0,170	7,100	1,050	1,050						
Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	8,545	40,250	84,000		278,299	1,020		347,246			764,954				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	2,232	3,243	6,768		32,498	0,049		27,983			73,588				
m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con semivigueta simple armada, intereje de 70 cm y bovedillas de POLIESTIRENO, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																				
4		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Semivigueta armada c=220mm (m)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Bovedilla EPS E mec 220 mm (u)	ME 500 T 15x30 d5-5 (m2)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)	TOTAL				
Rendimiento	0,192	0,192	0,096	0,062	0,062	0,100	0,013	1,150	2,400	1,430	0,107	0,170	1,430	1,050	1,050						
Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	12,343	40,250	84,000		278,299	1,020		347,246			768,752				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	3,224	3,243	6,768		32,498	0,049		27,983			74,580				

F O R J A D O B I D I R E C C I O N A L	22+5 CM	4	m2	Forjado unidireccional de 22+5 cm de canto ejecutado con semivigueta simple pretensada, intereje de 70 cm y bovedillas de CERÁMICA hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 3.55 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,227	0,227	0,114	0,062	0,062	0,100	0,013	1,150	2,400	1,430	0,107	0,170	7,100	1,050	1,050	
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	12,343	40,250	84,000		278,299	1,020		347,246		768,752
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	3,224	3,243	6,768		32,498	0,049		27,983		74,580
			m2	Forjado unidireccional de 25+5 cm de canto ejecutado con vigueta simple pretensada, intereje de 70 cm y bovedillas de HOMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 7.65 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,207	0,207	0,104	0,099	0,099	0,100	0,010	1,650	6,000	1,465	0,078	0,100	7,100	1,050	1,050	
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	9,495	57,750	210,000	173,310	202,872	0,600		347,246		1006,866
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	2,480	4,653	16,920	15,397	23,690	0,029		27,983		91,967
			m2	Forjado unidireccional de 30+5 cm de canto ejecutado con doble vigueta pretensada, intereje de 80 cm y bovedillas de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 15x30 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 9.45 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,280	0,280	0,140	0,115	0,115	0,100	0,014	2,450	7,000	2,735	0,108	0,100	6,210	1,050	1,050	
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	5,595	13,292	85,750	245,000	323,551	280,899	0,600		347,246		1301,933
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,816	3,472	6,909	19,740	28,745	32,801	0,029		27,983		120,495
F O R J A D O B I D I R E C C I O N A L	22+5 CM	4	m2	Forjado reticular bidireccional de 20+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervi 12 cm e intereje de 72 cm, casetón perdido de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 17 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,123	0,123	0,062	0,149	0,149	0,194	0,016	1,200	0,184	0,127	3,612	17,000	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	8,245	0,000	310,584	1,104	330,317		595,000				1245,250
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	0,660	0,000	25,020	0,053	38,572		47,940				112,245
		4	m2	Forjado reticular bidireccional de 20+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervi 12 cm e intereje de 80 cm, casetón perdido de POLIESTIRENO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 17 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,121	0,121	0,060	0,149	0,149	0,194	0,015	1,200	0,184	0,122	3,612	17,000	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	10,854	0,525	310,584	1,104	317,312		595,000				1235,380
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,583	0,042	25,020	0,053	37,053		47,940				111,692
		4	m2	Forjado reticular bidireccional de 20+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 80 cm, casetón RECUPERABLE de POLIPROPILENO INYECTADO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 17 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.														TOTAL	
			Rendimiento	0,066	0,066	0,033	0,149	0,149	0,194	0,015	1,200	0,184	0,122	-	17,000	1,050			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	10,854	0,000	310,584	1,104	317,312		595,000				1234,855
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,583	0,000	25,020	0,053	37,053		47,940				111,650

25+5 CM	m2	Forjado reticular bidireccional de 25+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 72 cm, casetón perdido de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 16 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
	4		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón hormigón 25x20x60 (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
		Rendimiento	0,134	0,134	0,067	0,142	0,142	0,196	0,018	1,200	0,188	0,146	3,612	16,000	1,050				
		Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	10,966	0,630	310,584	1,128	379,734		560,000					1263,043
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,599	0,051	25,020	0,055	44,343		45,120					116,187
	m2	Forjado reticular bidireccional de 25+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 80 cm, casetón perdido de POLIESTIRENO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 16 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón hormigón 25x20x60 (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
		Rendimiento	0,130	0,130	0,065	0,142	0,142	0,196	0,017	1,200	0,188	0,139	3,612	16,000	1,050				
		Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	10,966	0,723	310,584	1,128	361,528		560,000					1244,929
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,599	0,058	25,020	0,055	42,216		45,120					114,068
	m2	Forjado reticular bidireccional de 25+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 80 cm, casetón RECUPERABLE de POLIPROPILENO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 16 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
Rendimiento		0,075	0,075	0,038	0,142	0,142	0,196	0,017	1,200	0,188	0,139	-	16,000	1,050					
Energía embebida (MJ)		-	-	-	-	-	10,966	0,189	310,584	1,128	361,528		560,000					1244,395	
Huella CO2 (kg)		-	-	-	-	-	1,599	0,014	25,020	0,055	42,216		45,120					114,024	
30+5 CM	m2	Forjado reticular bidireccional de 30+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 72 cm, casetón perdido de HORMIGÓN, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 14 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón hormigón 25x20x60 (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
		Rendimiento	0,144	0,144	0,072	0,128	0,128	0,202	0,021	1,200	0,200	0,165	3,612	14,000	1,050				
		Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	11,302	0,735	310,584	1,200	429,152		490,000					1242,973
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,648	0,059	25,020	0,058	50,113		39,480					116,379
	m2	Forjado reticular bidireccional de 30+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 80 cm, casetón perdido de POLIESTIRENO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 14 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón hormigón 25x20x60 (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
		Rendimiento	0,140	0,140	0,070	0,128	0,128	0,202	0,020	1,200	0,200	0,157	3,612	14,000	1,050				
		Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	11,302	0,000	0,000	1,200	408,345		490,000					910,847
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,648	0,000	2400,000	0,058	47,683		39,480					2488,870
	m2	Forjado reticular bidireccional de 30+5 cm de canto ejecutado con ancho de nervio 12 cm e intereje de 80 cm, casetón RECUPERABLE de POLIPROPILENO INYECTADO hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia sobre ME 20X20 Ad 5-5 B500T y una cuantía media de 14 kg/m2 de acero B500S en vigas planas , zunchos y negativos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.																	
			Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	ME 500 T 20x20 d5-5 (m2)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Casetón (u)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fjdo vig pla 10 us (m2)			TOTAL	
Rendimiento		0,085	0,085	0,042	0,128	0,128	0,202	0,020	1,200	0,200	0,157	-	14,000	1,050					
Energía embebida (MJ)		-	-	-	-	-	11,302	2,400	8,916	1,200	408,345		490,000					922,163	

		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,648	0,001	0,672	0,058	47,683	39,480	89,542	
F O R J A D O L O S A	15 cm	m2	LOSA MACIZA SIN VIGAS de 15 cm de canto, hormigonado mediante bombas con hormigón HA-25/B/20/lia con una cuantía media de 12kg/m2 de acero B500S con refuerzos superiores e inferiores, crucetas, solapes, elementos de montaje, cercos y armaduras de vigas y zunchos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.												
		10		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fido vig pla 10 us (m2)	TOTAL	TOTAL
		Rendimiento	0,068	0,068	0,034	0,114	0,114	0,156	0,1	0,15	12,000	1,05			
		Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	8,728	0,600	390,138	420,000			819,466	1638,933
	Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,27296	0,029	45,557	33,840			80,699	161,399	
	20 cm		LOSA MACIZA SIN VIGAS de 20 cm de canto, hormigonado mediante bomba con hormigón HA-25/B/20/lia con una cuantía media de 22kg/m2 de acero B500S con refuerzos superiores e inferiores, crucetas, solapes, elementos de montaje, cercos y armaduras de vigas y zunchos, incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.												
	10		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fido vig pla 10 us (m2)	TOTAL	TOTAL	
	Rendimiento	0,09	0,09	0,045	0,184	0,184	0,16	0,1	0,2	22,000	1,05				
	Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	8,952	0,600	520,184	770,000			1299,736	2599,472	
	Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,3056	0,029	60,743	62,040			124,118	248,236	
	10		LOSA MACIZA INCLINADA de 20 cm de canto hormigonada mediante cubilote con hormigón HA-25/B/20/lia con una cuantía media de 22kg/m2 de acero B500S, con formación de peldaño y acabado para revestir. Incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.												
			Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	HA-25/B/20/lia (m3)	Agua (m3)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fido vig pla 10 us (m2)	TOTAL	TOTAL	
	Rendimiento	0,12	0,12	0,06	0,154	0,154	0,255	0,2	0,1	22	1,628				
Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	14,267	520,184	0,600	770				1305,051		
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	2,0808	60,743	0,029	62,04				124,893		
40 cm		LOSA ALIGERADA de 40 cm de canto ejecutado con intereje de 70cm, ancho de 10 cm, casetón de poliestireno expandido, hormigonado mediante bomba con hormigón HA-25/B/20/lia con una cuantía media de 35kg/m2 de acero B500S en vigas, nervios y zunchos y negativos. Incluso parte proporcional de ábacos y zungos, refuerzos superiores e inferiores, solapes, elementos de montaje, cercos y armaduras de vigas y zunchos. Incluido encofrado, vertido, vibrado y curado de hormigón y el desencofrado.													
10		Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Agua (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero corrucado B500S d6-16 (kg)	Encf mad pref fido vig pla 10 us (m2)	TOTAL	TOTAL		
Rendimiento	0,1	0,1	0,05	0,245	0,245	0,2	0,18	0,067	35,000	1,05					
Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	11,190	1,080	174,262	1225,000				1411,532		
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	1,632	0,052	20,349	98,700				120,733		

FAMILIA	FAMILIA	FAMILIA	ESPESO R	PROPIEDADES											
V I G A S	H O R M I G Ó N	P L A N A	20 x 30 CM	m	VIGA PLANA 20 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 3,6 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.										
					9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL
						Rendimiento	0,006	0,012	0,012	0,012	0,063	0,029	0,012	3,600	1,000
			Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	163,858	1,623	11,393	126,000		302,874	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	19,134	0,237	2,976	10,152		32,499		
			25 x 30 CM	m	VIGA PLANA 25 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 4,5 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.										
					9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL
						Rendimiento	0,008	0,015	0,015	0,015	0,079	0,037	0,015	4,500	1,000
			Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	205,473	2,070	14,242	157,500		379,285	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	23,994	0,302	3,720	12,690		40,705		
			30 x 30 CM	m	VIGA PLANA 30 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 5,4 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.										
					9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL
						Rendimiento	0,009	0,018	0,018	0,018	0,095	0,044	0,018	5,400	1,000
			Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	247,088	2,462	17,090	189,000		455,639	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	28,853	0,359	4,464	15,120		48,796		
			40 x 30 CM	m	VIGA PLANA 40 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 9,6 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.										
					9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL
						Rendimiento	0,012	0,024	0,024	0,024	0,126	0,059	0,024	9,600	1,000
Energía embebida (MJ)	-	-	-	-		327,716	3,301	22,787	336,000		689,804				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	38,268	0,481	5,952	26,880		71,582					
50 x 30 CM	m	VIGA PLANA 50 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 12 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,015	0,030	0,030	0,030	0,158	0,073	0,030	12,000	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	410,946	4,084	28,484	420,000		863,513				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	47,987	0,596	7,440	33,600		89,623					
60 x 30 CM	m	VIGA PLANA 60 cm de ancho y 30 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 14,4 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,018	0,036	0,036	0,036	0,189	0,088	0,036	14,400	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	491,574	4,924	34,180	504,000		1034,678				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	57,402	0,718	8,928	40,320		107,368					
20 x 35 CM	m	VIGA PLANA 20 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 4,2 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,007	0,014	0,014	0,014	0,074	0,034	0,014	4,200	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	192,468	1,902	13,292	147,000		354,663				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	22,475	0,277	3,472	11,760		37,984					
25 x 35 CM	m	VIGA PLANA 25 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 5,25 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,009	0,018	0,018	0,018	0,092	0,043	0,018	5,250	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	239,285	2,406	17,090	183,750		442,531				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	27,942	0,351	4,464	14,700		47,457					
30 x 35 CM	m	VIGA PLANA 30 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 6,3 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,011	0,021	0,021	0,021	0,110	0,051	0,021	6,300	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	286,101	2,853	19,938	220,500		529,392				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	33,409	0,416	5,208	17,640		56,673					
40 x 35 CM	m	VIGA PLANA 40 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 8,4 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,014	0,028	0,028	0,028	0,147	0,068	0,028	8,400	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	382,335	3,805	26,585	294,000		706,725				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	44,646	0,555	6,944	23,520		75,665					
50 x 35 CM	m	VIGA PLANA 50 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 14 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina agua D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL			
			Rendimiento	0,018	0,035	0,035	0,035	0,184	0,085	0,035	14,000	1,000			
Energía embebida (MJ)	-		-	-	-	522,076	4,756	33,231	490,000		1050,062				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	60,964	0,694	8,680	39,200		109,538					

C A N T O	60 x 35 CM	m	VIGA PLANA 60 cm de ancho y 35 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 80 kg/m3 (equivalente a 16,8 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig plana 15us (m2)	TOTAL	
				Rendimiento	0,021	0,042	0,042	0,042	0,221	0,102	0,042	16,800	1,000	
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	627,058	5,707	39,877	588,000	0,000	1260,642
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	73,223	0,832	10,416	47,040	0,000	131,511		
	30 x 40 CM	m	VIGA DE CANTO 30 cm de ancho y 45 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 7,2 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL	
				Rendimiento	0,014	0,027	0,027	0,027	0,142	0,066	0,027	8,100	1,000	
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	369,331	3,693	25,635	283,500		682,159
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	43,128	0,539	6,696	22,680		73,042		
	30 x 45 CM	m	VIGA DE CANTO 30 cm de ancho y 45 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 8,1 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL	
Rendimiento				0,014	0,024	0,024	0,024	0,126	0,059	0,024	7,200	1,000		
Energía embebida (MJ)				-	-	-	-	327,716	3,301	22,787	252,000		605,804	
	Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	38,268	0,481	5,952	20,160		64,862			
30 x 50 CM	m	VIGA DE CANTO 30 cm de ancho y 50 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 9 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.												
		9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL		
			Rendimiento	0,015	0,030	0,030	0,030	0,158	0,073	0,030	9,000	1,000		
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	410,946	4,084	28,484	315,000		758,513	
	Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	47,987	0,596	7,440	25,200		81,223			
P E R A L T A D A	30 x 40 CM	m	VIGA PERALTADA 30 cm de ancho y 45 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 7,2 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL	
				Rendimiento	0,014	0,027	0,027	0,027	0,142	0,066	0,027	8,100	1,000	
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	369,331	3,693	25,635	283,500		682,159
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	43,128	0,539	6,696	22,680		73,042		
	30 x 45 CM	m	VIGA PERALTADA 30 cm de ancho y 45 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 8,1 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL	
				Rendimiento	0,014	0,024	0,024	0,024	0,126	0,059	0,024	7,200	1,000	
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	327,716	3,301	22,787	252,000		605,804
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	38,3	0,481	5,952	20,160		64,862		
	30 x 50 CM	m	VIGA PERALTADA 30 cm de ancho y 50 cm canto, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/IIa con una cuantía de acero B500S de 60 kg/m3 (equivalente a 9 kg/m2), incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
			9	Oficial 1ª Construcción (h)	Oficial 1ª Construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065I (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado mad pref vig canto 15us (m2)	TOTAL	
Rendimiento				0,015	0,030	0,030	0,030	0,158	0,073	0,030	9,000	1,000		
Energía embebida (MJ)				-	-	-	-	410,946	4,084	28,484	315,000		758,513	
	Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	48,0	0,596	7,440	25,200		81,223			

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	TAMAÑO	PROPIEDADES											
Z A P A T A S	Z A P A T A S	Z A P A T A S	<1X1m	U	Zapata cuadrada de 60x60cm y 40 cm de canto, HA-25/B/12/lia, vertido con bomba, cuantía meddia 35kg/m3, de B500S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.										
				9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón especializado construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Alambre reco n.13D2.0mm mazos5kg (kg)	TOTAL
					Rendimiento	0,013	0,050	0,020	0,020	0,166	0,010	0,010	5,040	0,101	
					Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	431,753	0,560	9,495	176,400	4,293	622,499
					Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	50,417	0,082	2,480	14,213	0,343	67,535
					U	Zapata cuadrada de 80x80cm y 60 cm de canto, HA-25/B/12/lia, vertido con bomba, cuantía meddia 35kg/m3, de B500S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.									
			9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón especializado construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Alambre reco n.13D2.0mm mazos5kg (kg)	TOTAL	
				Rendimiento	0,034	0,134	0,054	0,054	0,442	0,027	0,027	13,440	0,269		
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	1149,607	1,511	25,635	470,400	11,433	1658,585	
				Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	134,242	0,220	6,696	37,901	0,915	179,974	
				U	Zapata cuadrada de 100x100cm y 60 cm de canto, HA-25/B/12/lia, vertido con bomba, cuantía meddia 40kg/m3, de B500S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.										
			9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón especializado construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Alambre reco n.13D2.0mm mazos5kg (kg)	TOTAL	
				Rendimiento	0,053	0,210	0,096	0,096	0,690	0,042	0,042	24,000	0,480		
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	1794,636	2,350	39,877	840,000	20,400	2697,262	
				Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	209,564	0,343	10,416	67,680	1,632	289,635	
				U	Zapata rectangular de 100x175cm y 70 cm de canto, HA-25/B/12/lia, vertido con bomba, cuantía meddia 40kg/m3, de B500S, incluso elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.										
			9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón especializado construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Alambre reco n.13D2.0mm mazos5kg (kg)	TOTAL	
				Rendimiento	0,107	0,429	0,196	0,196	1,409	0,086	0,086	49,000	0,980		
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	3664,698	4,812	81,653	1715,000	41,650	5507,812	
				Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	427,936	0,702	21,328	138,180	3,332	591,477	
	m3	MURO PANTALLA: de HA-25/B/20/lia de 45 cm de espesor, con una cuantía de acero B500S de 35 jg/m2, excavado en terreno cohesivo, con lodos tixotrópicos. Incluso parte proporcional de excavación por batches, empeleo de lodos, limpieza y doblado de armaduras y encofrado de juntas.													
	45 cm		Ayudante construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Lodo tixotrópico (m3)	HA-25/F/12/lia (m3)	Equipo pantalla con cuchara bivalva (h)	TOTAL					
	7		Rendimiento	0,383	0,383	0,191	35,000	0,450	0,518	0,106					

P A N T A L L A	M U R O P A N T A L L A	60 cm	m3	MURO PANTALLA: de HA-25/B/12/lia de 60 cm de espesor, con una cuantía de acero B500S de 35 jg/m2, excavado en terreno cohesivo, con lodos tixotrópicos. Incluso parte proporcional de excavación por bataches, empeleo de lodos, limpieza y doblado de armaduras y encofrado de juntas.									
					Ayudante construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Lodo tixotrópico (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Equipo pantalla con cuchara bivalva (h)	TOTAL	
		7	Rendimiento	0,510	0,510	0,255	35,000	0,600	0,690	0,141			
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	1225,000	0,060	1794,636	60,929	3080,624		
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	98,700	0,006	209,564	15,915	324,185		
		80 cm	m3	MURO PANTALLA: de HA-25/B/12/lia de 80 cm de espesor, con una cuantía de acero B500S de 40 jg/m2, excavado en terreno cohesivo, con lodos tixotrópicos. Incluso parte proporcional de excavación por bataches, empeleo de lodos, limpieza y doblado de armaduras y encofrado de juntas.									
					Ayudante construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Lodo tixotrópico (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Equipo pantalla con cuchara bivalva (h)	TOTAL	
				7	Rendimiento	0,680	0,680	0,240	40,000	0,800	0,920	0,188	
					Energía embebida (MJ)	-	-	-	1400,000	0,080	2392,847	81,239	3874,166
					Huella CO2 (kg)	-	-	-	112,800	0,008	279,419	21,220	413,446
		100 cm	m3	MURO PANTALLA: de HA-25/B/12/lia de 100 cm de espesor, con una cuantía de acero B500S de 45 jg/m2, excavado en terreno cohesivo, con lodos tixotrópicos. Incluso parte proporcional de excavación por bataches, empeleo de lodos, limpieza y doblado de armaduras y encofrado de juntas.									
					Ayudante construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Lodo tixotrópico (m3)	HA-25/B/20/lia (m3)	Equipo pantalla con cuchara bivalva (h)	TOTAL	
				7	Rendimiento	0,850	0,850	0,425	45,000	1,000	1,150	0,235	
					Energía embebida (MJ)	-	-	-	1575,000	0,100	2991,059	101,548	4667,707
					Huella CO2 (kg)	-	-	-	126,900	0,010	349,273	26,524	502,708
		20x70 cm	m3	DOBLE MURETE GUÍA PANTALLA/PILOTES: sección rectangular, 20 cm esperos y 70 cm altura, sin incluir excavación de zanja. Realizados a base de hormigón HA-25 con B500S, de 12 mm de D, cuantía de 5 kg y estribos de 6mm de D, incluido vibrado, curado, encofrado, desencogrado y posterior demolición una vez ejecutada la pantala, así como retirada y carga de escombros sobre camión o contenedor, sin incluir transporte a vertedero.									
					Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero B500S D6 (Kg)	Acero B500S D12 (Kg)	Encofrado met muro 1cr 1.5 (m2)	TOTAL	
		7	Rendimiento	0,540	0,868	0,795	0,368	4,217	14,200	0,700			

C I M E N T A C I O N E S	M U R E T E	25x70 cm	m3	DOBLE MURETE GUÍA PANTALLA/PILOTES: sección rectangular, 25 cm esperos y 70 cm altura, sin incluir excavación de zanja. Realizados a base de hormigón HA-25 con B500S, de 12 mm de D, cuantía de 4 kg y estribos de 6mm de D, incluido vibrado, curado, encofrado, desencogrado y posterior demolición una vez ejecutada la pantala, así como retirada y carga de escombros sobre camión o contenedor, sin incluir transporte a vertedero.											
					Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero B500S D6 (Kg)	Acero B500S D12 (Kg)	Encofrado met muro 1cr 1.5 (m2)	TOTAL			
				Rendimiento	0,476	0,794	0,780	0,294	3,995	14,300	0,700				
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	764,671	139,825	500,500		1404,996			
				Huella CO2 (kg)	-	-	-	89,292	11,266	40,326		140,884			
				G U Í A	30x80 cm	m3	DOBLE MURETE GUÍA PANTALLA/PILOTES: sección rectangular, 30 cm esperos y 80 cm altura, sin incluir excavación de zanja. Realizados a base de hormigón HA-25 con B500S, de 12 mm de D, cuantía de 5 kg y estribos de 6mm de D, incluido vibrado, curado, encofrado, desencogrado y posterior demolición una vez ejecutada la pantala, así como retirada y carga de escombros sobre camión o contenedor, sin incluir transporte a vertedero.								
								Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	HA-25/B/20/lia (m3)	Acero B500S D6 (Kg)	Acero B500S D12 (Kg)	Encofrado met muro 1cr 1.5 (m2)	TOTAL
							Rendimiento	0,476	0,794	0,780	0,294	3,995	14,300	0,700	
							Energía embebida (MJ)	-	-	-	764,671	139,825	500,500		1404,996
							Huella CO2 (kg)	-	-	-	89,292	11,266	40,326		140,884
L O S A	L O S A	m3	Losa de cimentación de hormigón armado : HA-25/B/12/lia preparado en central, vertido mediante bomba sobre una cuantía media de acero B 500 S de 75 kg, suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón.												
							Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lia (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	TOTAL
			Rendimiento				0,070	0,280	0,300	0,300	1,150	0,700	0,070	75,000	
			Energía embebida (MJ)				-	-	-	-	2991,059	39,165	66,462	2625,000	5721,686
			Huella CO2 (kg)				-	-	-	-	349,273	5,712	17,360	211,500	583,845
M I C R O P	∅ < 100	∅ 48.25 mm	m	Micropilotaje fabricado "in situ" de diametro exterior 48.25 mm, armado con tubo de acero de diámetro interior 42.40 mm, de 3.20 mm de espesor, medida de longitud ejecutada en obra.											
					Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Equipo mecánico micropilotaje (h)	Lodo tixotrópico (m3)	Tubo acero ∅42.4 mm p/micropilote (m)	Lechada para inyecciones CEM I 42.5R	TOTAL			
				Rendimiento	0,378	0,189	0,378	0,189	0,002	1,100	0,003				
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	0,490	-	-	0,490			
				Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	1,720	-	-	1,720			

P I L O T E	MM	ø 75.5 mm	m	Micropilotaje fabricado "in situ" de diametro exterior 48.25 mm, armado con tubo de acero de diámetro interior 42.40 mm, de 3.20 mm de espesor, medida de longitud ejecutada en obra.								
			7		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Ayudante construcción (h)	Equipo mecánico micropilotaje (h)	Lodo tixotrópico (m3)	Tubo acero ø42.4 mm p/micropilote (m)	Lechada para inyecciones CEM I 42.5R	TOTAL
				Rendimiento	0,486	0,243	0,486	0,243	0,002	1,100	0,007	
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	0,490	-	-	0,490
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	1,720	-	-	1,720				
P I L O T E S	P R E F A B R I C A D O	m	m	PILOTE PREF. HA-45 con acero B500S, azuche normal en punta, hincado por golpe de la cabeza del pilote en terreno de gravas, incluso juntas de empalme, parte proporcional de descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.								
			7		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Equipo hinc pilote pref (h)	Pilote pref (m)	Junta pilote pref (u)		TOTAL	
				Rendimiento	0,027	0,162	0,081	1,000	0,084			
				Energía embebida (MJ)	-	-	-				0,000	
Huella CO2 (kg)	-	-	-				0,000					
HM	HM	15 cm	m3	Solera de 15 cm de espesor de HM-20/P/20/ I fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente. Incluso curado y vibrado del H coon regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y planca de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.								
			11		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	HM-20/P/20/I (m3)	Panel EPS 0.034 E30mm (m2)	Agua (m3)	Regla vibrante (h)	Lámina PE e=0,1mm	TOTAL
				Rendimiento	0,144	0,144	0,173	0,050	0,100	0,086	1,100	
				Energía embebida (MJ)	-	-	327,243	3,108	0,600	4,812		335,763
Huella CO2 (kg)	-	-	38,21	0,458	0,174	0,702		39,547				
		m3	Solera de 20 cm de espesor de HM-20/P/20/ I fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente. Incluso curado y vibrado del H coon regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y planca de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.									

S O L E R A S	20 cm	11	Rendimiento	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	HA-25/P/20/I (m3)	Panel EPS 0.034 E30mm (m2)	Agua (m3)	Regla vibrante (h)	Lámina PE e=0,1mm	TOTAL		
				0,167	0,167	0,230	0,050	0,100	0,088	1,100			
			Energía embebida (MJ)	-	-	598,212	3,108	0,600	4,924		606,843		
			Huella CO2 (kg)	-	-	69,855	0,458	0,174	0,718		71,205		
	HA	15 cm	11	Solera de 15 cm de espesor de HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido directamente desde camión, armado con MC 15x15cm y 5mm D de acero B500T, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente. Incluso curado y vibrado del H con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y planca de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.									
				Rendimiento	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	HA-25/B/12/IIa (m3)	Panel EPS 0.034 E30mm (m2)	Agua (m3)	Regla vibrante (h)	Lámina PE e=0,1mm	ME 500 T 20x20 D 5-5	TOTAL
					0,194	0,194	0,173	0,050	0,100	0,086	1,100	1,200	
				Energía embebida (MJ)	-	-	449,959	3,108	0,600	4,812		310,584	769,063
		Huella CO2 (kg)	-	-	52,543	0,458	0,174	0,702		25,020	78,897		
		20 cm	11	Solera de 20 cm de espesor de HA-25/B/12/IIa fabricado en central, vertido directamente desde camión, armado con MC 20x20cm y 5mm D de acero B500T, extendido sobre lámina aislante de polietileno, realizada sobre capa base existente. Incluso curado y vibrado del H con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y planca de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.									
				Rendimiento	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	HA-25/B/20/IIa (m3)	Panel EPS 0.034 E30mm (m2)	Agua (m3)	Regla vibrante (h)	Lámina PE e=0,1mm	ME 500 T 20x20 D 5-5	TOTAL
					0,217	0,217	0,230	0,050	0,100	0,088	1,100	1,200	
Energía embebida (MJ)				-	-	598,212	3,108	0,600	4,924		310,584	917,427	
Huella CO2 (kg)				-	-	69,855	0,458	0,174	0,718		25,020	96,225	

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	SUBTIPO	PROPIEDADES																							
CUBIERTAS	PLANAS	AJARDINADA CONVENCIONAL	sin barrera de vapor	m2	Realizada con capa de H.Celular de e:2-30 cm para formaciones pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, sin barrera de vapor, aislante térmico formando por panel de lana mineral de 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0.039 W/mK, imprimación con emulsión bituminosa tipo ED y rendimiento no inferior a 0.3 kg/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-30-FP, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 20 cm, tendido de 20 cm de tierra vegetal para plantación. Sumideros en arquetas filtrantes de 50x50 cm realizadas con ladrillos perforado y con marco y tapa de resto de rejilla metálica pintada.																						
				5	Rendimiento	0,43	1,63	0,50	1,15	2,10	0,40	0,07	0,07	0,12	340,00	420,00	6,500	3,800	4,000	0,040	0,050	0,010	0,020	0,020	1,050	TOTAL	
				Energía embebida [MJ]	-	-	13,23	179,15	19,91		0,00	228,62	25,50	52,50	34,190	19,988	21,040						0,261	41,370		635,75	
			Huella CO2 (kg)	-	-	1,95	22,89	2,94		0,00	37,64	1,36	2,80	2,60	1,52	1,60						0,022	1,859		77,17		
			com barrera de vapor	m2	Realizada con capa de H.Celular de e:2-30 cm para formaciones pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, con lámina barrera de vapor, aislante térmico formando por panel de lana mineral de 40 mm de espesor y una conductividad térmica de 0.039 W/mK, imprimación con emulsión bituminosa tipo ED y rendimiento no inferior a 0.3 kg/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-30-FP, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 20 cm, tendido de 20 cm de tierra vegetal para plantación. Sumideros en arquetas filtrantes de 50x50 cm realizadas con ladrillos perforado y con marco y tapa de resto de rejilla metálica pintada.																						
			5	Rendimiento	0,48	1,68	1,00	1,15	2,10	0,40	0,07	0,07	0,12	340,00	420,00	6,500	3,800	4,000	0,040	0,050	0,010	0,040	0,020	1,050	1,100	TOTAL	
		Energía embebida [MJ]	-	-	26,46	179,15	19,91		0,00	228,62	25,50	52,50	34,190	19,988	21,040						0,522	41,370	35,288	684,53			
		Huella CO2 (kg)	-	-	3,89	22,89	2,94		0,00	37,64	1,36	2,80000	2,600	1,520	1,600						0,045	1,859	5,192	84,33			
		NO TRANSITABLES	AZOTEA GRAVIA	sin barrera de vapor	m2	Realizada con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, sin barrera de vapor, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 5-6 cm. Incluso limpieza previa, replanteo, sumideros, elementos especiales.																					
					5	Rendimiento	0,47	0,47	1,14	0,10	1,05	0,40	0,07	0,07	0,12	110,00	1,10	6,500	3,800	0,012	0,040	0,030					TOTAL
					Energía embebida [MJ]	-	-		23,54	9,95		0,00		8,25	21,87	34,190	19,988	19,440					0,391				137,62
				Huella CO2 (kg)	-	-		3,14	1,47		0,00		0,44	3,22	2,600	1,520	3,254				0,034					15,68	
com barrera de vapor	m2			Realizada con lámina de vapor adherida con soplete sobre capa de imprimación con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 5-6 cm. Incluso limpieza previa, replanteo, sumideros, elementos especiales.																							
5	Rendimiento			0,52	0,52	1,14	0,10	1,05	0,40	0,07	0,07	0,12	110,00	1,10	6,500	3,800	0,012	0,040	0,030				1,100	TOTAL			
Energía embebida [MJ]	-	-		23,54	9,95		0,00	182,70	8,25	21,87	34,190	19,988	19,440					0,391			35,288	355,61					
Huella CO2 (kg)	-	-		3,14	1,47		0,00	5,80	0,44	3,22	2,600	1,520	3,254				0,034		5,192			26,67					
AZOTEA INCLINADA		m2	Capa de H. celular de 12 cm de espesor medio para formar pendiente, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento M-5, capa separadora con fieltro sintético geotextil, una membrana impermeabilizante formada por PVC 1.2 mm de espesor, armada con tejido de fibra de vidrio, capa separadora de geotextil y capa de 5cm de grava 40/80 canto rodado. Incluso limpieza previa, replanteo, mermas y solapes.																								
			8	Rendimiento	0,40	0,40	0,12	0,02	2,20	1,10	50,00														TOTAL		
			Energía embebida [MJ]	-	-	228,62	29,47	20,86	131,93	3,75	0,00														414,63		
			Huella CO2 (kg)	-	-	37,64	4,62	3,08	19,17	0,20	0,00														64,72		
AZOTEA PLANA	m2	Formada por capa separadora con fieltro sintético geotextil, una membrana impermeabilizante formada por PVC 1.2 mm de espesor, armada con tejido de fibra de vidrio, capa separadora de geotextil y capa de 5cm de grava 40/80 canto rodado. Incluso limpieza previa, replanteo, mermas y solapes.																									
		7	Rendimiento	0,40	0,40	2,20	1,10	50,00	0,06															TOTAL			
		Energía embebida [MJ]	-	-	20,86	131,93	3,75	0,00	174,51															331,05			
TRANSITABLE	AZOTEA NO VENTILADA	SIN BARRERA DE VAPOR	m2	Realizada con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, sin barrera de vapor, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster. Solado de baldosin catalan de 20x10 cm sobre capa de 2 cm de mortero M-5, incluso limpieza, soporte, replanteo...																							
			5	Rendimiento	0,87	0,67	1,14	1,05	0,40	0,07	0,07	0,116	0,012	2,20	1,05	8,000	3,800	0,020	0,040	0,030					TOTAL		
			Energía embebida [MJ]	-	-	6,00	9,95		0,00	19,44	43,74					42,080	19,988	29,470		0,391					171,06		
		Huella CO2 (kg)	-	-	0,46	1,47		0,00	3,25	6,45					3,20	1,52	4,62		0,034					21,00			
		CON BARRERA DE VAPOR	m2	Realizada con lámina de barrera de vapor adherida sobre capa de imprimación, con 11 cm arcilla expandida para formación pendientes entre 1-5%, capa de regularización con 2 cm de mortero cemento impermeabilizante, sin barrera de vapor, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m2, impermeabilización lámina tipo LBM-40-FP de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster. Solado de baldosin catalan de 20x10 cm sobre capa de 2 cm de mortero M-5, incluso limpieza, soporte, replanteo...																							
		5	Rendimiento	0,92	0,72	1,14	0,40	0,30	0,60	0,116	0,012	2,20	1,05	8,000	3,800	0,020	0,040	0,030	0,50				1,100	TOTAL			
Energía embebida [MJ]	-	-	24,78		0,00	19,44	43,74					42,080	19,988	29,470		0,391	13,230	35,288				228,41					
Huella CO2 (kg)	-	-	2,31		0,00	3,25	6,45			3,20	1,52	4,62		0,034	1,95	5,19						28,53					
UTILIDAD	VAPOR	m2	Convencional con pavimento formada por capa de H. celular de espesor 2-20cm con capa de regularización con 1,5 cm de mortero cemento M-5 fratasado, aislamiento térmico paneles lana mineral MW 40 mm y K=0,039 W/m²K, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 120 gr/m2 dispuesto flotante sobre aislamiento térmico, impermeabilización lámina betún tipo LBM-40-FP, capa separadora antiadherente film polietileno 0,5 mm y pavimento baldosin catalan de 20x10 cm sobre capa de 2,5 cm de mortero M-5, incluso limpieza, soporte, replanteo...																								

I N C L I N A D A S	C O B E R T U R A	C U B I E R T A P L A N O V E N	C O N B A R R E R A D E V A P O R																	T O T A L		
			C O N B A R R E R A D E S I N B A R R E R A D E																			
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LBM-40-FP PE (m2)	Geotextil FP-120 gr/m2 (m2)	Banda 50 refuerzo (m)	Cordón premoldeado 20 mm BH-II (m)	Banda 33 refuerzo (m)	H. Celular (m3)	Fiel fibra vidrio FV 20 (m2)	Baldosin catalan 10x20 cm (m2)	Ladrillo hueco db 24x11.5x7 (u)	Ladrillo hueco senc 24x11.5x4 (u)	Mto cto M-5 (m3)	Caz sif desagüe vert diametro 80mm (u)	Mortero hidrófugo (m3)				TOTAL
			Rendimiento	1,36	0,98	1,14	1,05	0,40	0,03	0,06	0,120	1,10	1,05	3,300	2,500	0,012	0,040	0,015				194,52
			Energía embebida (MJ)	-	-	-	9,95	-	-	-	114,309	21,87	-	17,36	13,150	17,682	-	0,196				28,62
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	1,47	-	-	-	18,82	3,22	-	1,32	1,00	2,77	-	0,017				194,52
			m2	Conventional con pavimento fijo con lámina para formación de barrera de vapor, formada por capa de H. celular de espesor 2-20cm con capa de regularización con 1,5 cm de mortero cemento M-5 fratasado, aislamiento térmico paneles lana mineral MW 40 mm y K=0,039 W/m°C, capa separadora con filtro de fibra de vidrio de 120 gr/m2 dispuesto flotante sobre aislamiento térmico, impermeabilización lámina betún tipo LBM-40-FP, capa separadora antiadherente film poliestileno 0,5 mm y pavimento baldosin catalan de 20x10 cm sobre capa de 2,5 cm de mortero M-5, incluso limpieza, soporte, repalteeo...																	TOTAL	
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	LBM-40-FP PE (m2)	Banda 50 refuerzo (m)	Cordón premoldeado 20 mm BH-II (m)	Banda 33 refuerzo (m)	H. Celular (m3)	Mto cto M-5 (m3)	Fiel fibra vidrio FV 20 (m2)	Baldosin catalan 10x20 cm (m2)	Ladrillo hueco db 24x11.5x7 (u)	Ladrillo hueco senc 24x11.5x4 (u)	Caz sif desagüe vert diametro 80mm (u)	Mortero hidrófugo (m3)	Emu bit n/fo negra tipo ED (kg)	Lámina bituminosa barrera vapor (m2)			TOTAL
			Rendimiento	1,40	1,03	1,10	0,40	0,30	0,60	0,120	0,012	1,10	1,05	3,300	2,500	0,040	0,015	0,50	1,100			118,77
			Energía embebida (MJ)	-	-	0,00	-	-	-	0,00	17,68	21,87	-	17,358	13,150	-	0,196	13,230	35,288			15,47
			Huella CO2 (kg)	-	-	0,00	-	-	-	0,00	2,77	3,22	-	1,320	1,000	0,017	1,945	5,192			15,47	
			m2	Teja cerámica curva roja a razón de 32 tejas/m2 y recibiendo con mortero de cemento uno de cada cinco hiladas perpendiculares al alero, incluso limpieza, regado y replanteo.																	TOTAL	
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Teja cer.curva 40x19x15 (u)	Mto M-2,5 man (m3)															TOTAL
			Rendimiento	0,50	0,50	32,00	0,02															203,87
			Energía embebida (MJ)	-	-	174,40	29,47															17,74
			Huella CO2 (kg)	-	-	13,12	4,62															17,74
			m2	Teja cerámica curva roja a razón de 65 tejas/m2 y recibiendo con mortero de cemento uno de cada cinco hiladas perpendiculares al alero, incluso limpieza, regado y replanteo.																	TOTAL	
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Teja cer.curva 40x19x15 (u)	Mto M-2,5 man (m3)															TOTAL
			Rendimiento	1,00	1,00	65,00	0,03															398,45
			Energía embebida (MJ)	-	-	354,25	44,20															33,59
			Huella CO2 (kg)	-	-	26,65	6,94															33,59
			m2	Teja cerámica plana mixta roja a razón de 12 tejas/m2 y recibiendo con mortero de cemento por su encaje superior, incluso limpieza, regado y replanteo.																	TOTAL	
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Teja mix 43x26 (u)	Mto M-2,5 man (m3)															TOTAL
			Rendimiento	0,20	0,20	12,00	0,01															161,31
			Energía embebida (MJ)	-	-	149,52	11,79															13,13
			Huella CO2 (kg)	-	-	11,28	1,85															13,13
			m2	Teja cerámica plana roja a razón de 12 tejas/m2 y recibiendo con mortero de cemento por su encaje superior, incluso limpieza, regado y replanteo.																	TOTAL	
			5	Oficial 1*Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Teja mix 43x26 (u)	Mto M-2,5 man (m3)															TOTAL
			Rendimiento	0,20	0,20	12,00	0,01															161,31
			Energía embebida (MJ)	-	-	149,52	11,79															13,13
			Huella CO2 (kg)	-	-	11,28	1,85															13,13

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	ESPESOR	PROPIEDADES								
P A R A M E T R O S	C E R A M I C O S	ALICATADO AZULEJO	CAPA GRUESA	m2	Alicatado con junta mínima 1.5-3 mm realizado con azulejo, colocado en capa gruesa con mortero de cemento y rejuantado con lechada de cemento, incluso cortes y limpieza.							
			5	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Gres esm 35x35 cm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	TOTAL			
			Rendimiento	0,400	0,200	1,050	0,018	0,001				
		Energía embebida (MJ)	-	-		26,523			26,523			
		Huella CO2 (kg)	-	-		4,162			4,162			
		CAPA FINA	m2	Alicatado con junta mínima 1.5-3 mm realizado con azulejo, colocado en capa fina con adhesivo cementoso C1 y rejuantado con lechada de cemento, incluso cortes y limpieza.								
	5	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Gres esm 35x35 cm (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua	TOTAL				
	Rendimiento	0,400	0,200	1,050	4,000	0,001	0,003					
	Energía embebida (MJ)	-	-		93,440			0,018	93,458			
	Huella CO2 (kg)	-	-		13,760			0,001	13,761			
	G R E S	CAPA GRUESA	m2	Rev. Cer. Con junta mínima (1.5-3mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 45x45cm, colocado en capa gruesa de M-5 y reuntada con lechada, incluso cortes y limpieza.								
			5	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Gres esm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	TOTAL			
Rendimiento			0,350	0,175	1,050	0,018	0,001					
Energía embebida (MJ)		-	-		26,523			26,523				
Huella CO2 (kg)		-	-		4,162			4,162				
CAPA FINA		m	Rev. Cer. Con junta mínima (1.5-3mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 45x45cm, colocado en capa fina con cementoso normal C1 y reuntada con lechada, incluso cortes y limpieza.									
6	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Gres esm (m)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua	TOTAL					
Rendimiento	0,350	0,175	1,050	4,000	0,001	0,001						
Energía embebida (MJ)	-	-		93,440			0,006	93,446				
Huella CO2 (kg)	-	-		13,760			0,0003	13,760				
P O R C E L A N I C O	CAPA FINA	m2	Rev. Cer. De baldosa de GRES PORCELÁNICO con junta mínima (1.5-3mm) colocado en capa fina con cemento normal C1 y reuntada con lechada, incluso cortes y limpieza.									
		6	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	gres porcelánico (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL			
		Rendimiento	0,350	0,175	1,050	4,000	0,001	0,003				
	Energía embebida (MJ)	-	-		93,440			0,018	93,458			
	Huella CO2 (kg)	-	-		13,760			0,0009	13,761			
	P É T R E O S	M A R M O L	40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Placa MARMOL formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 sobre capa de regulación de mortero M-5 de 2 cm y rejuantado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluso cortes y limpieza.							
7			Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Pl. Mármol e: 2mm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL		
Rendimiento			0,900	0,900	1,050	0,030	6,000	0,001	0,002			
Energía embebida (MJ)			-	-		44,205	140,160		0,012	184,377		
Huella CO2 (kg)			-	-		6,937	20,640		0,001	27,577		
G R A N I T O			40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Aplacado GRANITO formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 sobre capa de regulación de mortero M-5 de 2 cm y rejuantado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluso cortes y limpieza.							
7		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Aplacado granito (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Mto cto M-5 (m3)	Agua (m3)	TOTAL			
Rendimiento		0,900	0,900	1,050	6,000	0,001	0,030	0,002				
Energía embebida (MJ)		-	-		140,160		44,205	0,012	184,377			
Huella CO2 (kg)		-	-		20,640		6,937	0,001	27,577			
P I E D R A C A L I Z A		40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Pav. Baldosa PIEDRA CALIZA formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 y rejuantado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluso cortes y limpieza.								
			6	Oficial 1ª Construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Aplacado piedra caliza (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	TOTAL		
	Rendimiento		0,850	0,850	1,050	0,030	6,000	0,001				
Energía embebida (MJ)	-	-		44,205	140,160			184,365				
Huella CO2 (kg)	-	-		6,937	20,640			27,577				

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	DIMENSIÓN	PROPIEDADES												
SOPORTES	HORMIGÓN ARMADO	CUADRADO	25 X 25 CM	M	SOPORTE cuadrado 25x25cm, armado con una cuantía de acero B500S de 50 kg/m3 (equivalente a 3.13 kg/m2), de altura mayor a 3.5m y encofrado metalico, con acabado para revestir, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.											
				10		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lla (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado met pilar <3.5 25x50 75 us (m2)	TOTAL
					Rendimiento	0,007	0,014	0,014	0,025	0,025	0,066	0,019	0,013	3,130	1	
					Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	171,661	1,063	12,343	109,550		294,617
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	20,045	0,155	3,224	8,827		32,251		
			M	SOPORTE cuadrado 25x35cm, armado con una cuantía de acero B500S de 50 kg/m3 (equivalente a 4.38 kg/m2), de altura mayor a 3.5m y encofrado metalico, con acabado para revestir, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.												
			9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lla (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado met pilar <3.5 25x50 75 us (m2)	TOTAL	
				Rendimiento	0,010	0,019	0,019	0,035	0,035	0,092	0,026	0,018	4,380	1,2		
				Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	239,285	1,455	17,090	153,300		411,130	
			Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	27,942	0,212	4,464	12,352		44,970		
			M	SOPORTE cuadrado 35x35cm, armado con una cuantía de acero B500S de 100 kg/m3 (equivalente a 12.25 kg/m2), de altura mayor a 3.5m y encofrado metalico, con acabado para revestir, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.												
			9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lla (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado met pilar <3.5 40x50 75 us (m2)	TOTAL	
		Rendimiento		0,013	0,027	0,027	0,098	0,098	0,129	0,037	0,025	12,250	1,4			
		Energía embebida (MJ)		-	-	-	-	-	335,519	2,070	23,736	428,750		790,075		
		Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	39,179	0,302	6,200	34,545		80,226			
		M	SOPORTE circular 30 cm de diametro, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/lla con una cuantía de acero B500S de 50 kg/m3 (equivalente a 3.53 kg/m2), de altura menor a 3.5m y encofrado metalico, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.													
9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lla (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado met pilar <3.5 30D 75 us (m2)	TOTAL				
	Rendimiento	0,008	0,016	0,016	0,028	0,028	0,074	0,021	0,014	3,530	1					
	Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	192,468	1,175	13,292	123,550		330,485				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	22,475	0,171	3,472	9,955		36,073					
U	SOPORTE circular 35 cm de diametro, hormigonado mediante bomba con HA-25/B/20/lla con una cuantía de acero B500S de 50 kg/m3 (equivalente a 3.53 kg/m2), de altura mayor a 3.5m y encofrado metalico, incluido encofrado metalico, vertido, vibrado y curado de hormigón y desencofrado.															
9		Oficial 1ªConstrucción (h)	Ayudante construcción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Oficial montador ferralla (h)	Peón ordinario ferralla (h)	HA-25/B/12/lla (m3)	Vibrador gasolina aguja D30-50mm (h)	Bomb Hormigon sob cmn 1065l (h)	Acero B500S elaborado (Kg)	Encofrado met pilar <3.5 35D 75 us (m2)	TOTAL				
	Rendimiento	0,011	0,021	0,021	0,038	0,038	0,101	0,029	0,019	4,810	1					
	Energía embebida (MJ)	-	-	-	-	-	262,693	1,623	18,040	168,350		450,705				
Huella CO2 (kg)	-	-	-	-	-	30,675	0,237	4,712	13,564		49,188					

		LAMINADO II			Oficial 1ªCarpintería (h)	Ayudante carpintería (h)	Suelo laminado AC3-AC4-AC5 (m2)	Lámina PE e=0.15 mm (m2)	Lámina PE dens 20Kg/m3 e=3 mm (m2)		TOTAL	
			6		Rendimiento	0,450	0,450	1,050	1,050	1,050		
					Energía embebida (MJ)	-	-				0,000	
					Huella CO2 (kg)	-	-				0,000	
P É T R E O S	M A R M O L	40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Pav. Baldosa MARMOL formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa GRUESA con mortero M-5, capa de contacto de adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.								
			7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL	
				Rendimiento	0,750	0,750	1,050	0,018	1,000	0,001	0,002	
				Energía embebida (MJ)	-	-		26,523	23,360		0,012	49,895
				Huella CO2 (kg)	-	-		4,162	3,440		0,00058	7,603
			m2	Pav. Baldosa MARMOL formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.								
	7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL				
		Rendimiento	0,750	0,750	1,050	4,000	0,001	0,002				
		Energía embebida (MJ)	-	-		93,440		0,0120	93,452			
		Huella CO2 (kg)	-	-		13,760		0,00058	13,761			
	G R A N I T O	40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Pav. Baldosa GRANITO formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa GRUESA con mortero M-5, capa de contacto de adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.								
			7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL	
Rendimiento				0,750	0,750	1,050	0,018	1,000	0,001	0,002		
Energía embebida (MJ)				-	-		26,523	23,360		0,012	49,895	
Huella CO2 (kg)				-	-		4,162	3,440		0,00058	7,603	
m2			Pav. Baldosa GRANITO formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.									
7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL					
	Rendimiento	0,750	0,750	1,050	4,000	0,001	0,002					
	Energía embebida (MJ)	-	-		93,440		0,0120	93,452				
	Huella CO2 (kg)	-	-		13,760		0,00058	13,761				
P I E D R A C A L I Z A	40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Pav. Baldosa PIEDRA CALIZA formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa GRUESA con mortero M-5, capa de contacto de adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.									
		7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL		
			Rendimiento	0,750	0,750	1,050	0,018	1,000	0,001	0,002		
			Energía embebida (MJ)	-	-		26,523	23,360		0,012	49,895	
			Huella CO2 (kg)	-	-		4,162	3,440		0,00058	7,603	
		m2	Pav. Baldosa PIEDRA CALIZA formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.									
7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL					
	Rendimiento	0,750	0,750	1,050	4,000	0,001	0,002					
	Energía embebida (MJ)	-	-		93,440		0,0120	93,452				
	Huella CO2 (kg)	-	-		13,760		0,00058	13,761				
P I Z A R R A	40 x 40 60 x 30 60x 40 CM	m2	Pav. Baldosa PIZARRA formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa GRUESA con mortero M-5, capa de contacto de adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.									
		7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Mto cto M-5 (m3)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL		
			Rendimiento	0,750	0,750	1,050	0,018	1,000	0,001	0,002		
			Energía embebida (MJ)	-	-		26,523	23,360		0,012	49,895	
			Huella CO2 (kg)	-	-		4,162	3,440		0,00058	7,603	
		m2	Pav. Baldosa PIZARRA formato 60x40, 60x30, 40x40 cm de espesor 2-3cm, acabado pulido, junta mínima 1 mm, colocada en capa FINA con adhesivo C1 y rejuntado de lechada de cemento, totalmente terminado, incluido cortes y limpieza.									
7	Oficial 1ªConstrucción (h)	Peón ordinario construcción (h)	Bald. Mármol e: 2mm (m2)	Adh cementoso C1 (Kg)	Lechada cto blanco BL 22.5X (m3)	Agua (m3)	TOTAL					
	Rendimiento	0,750	0,750	1,050	4,000	0,001	0,002					
	Energía embebida (MJ)	-	-		93,440		0,0120	93,452				
	Huella CO2 (kg)	-	-		13,760		0,00058	13,761				

CATEGORIA	FAMILIA	TIPO	PROPIEDADES										
TECHOS	CONTINUOS	6 P L A C A S 0	m2	Falso techo escayola 600x600									
			5		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 600x600 (m2)	Esparto en bala (kg)	Pasta de escayola (m3)				TOTAL
				Rendimiento	0,39	0,39	1,05	0,25	0,004				
				Energía embebida (MJ)	-	-	35,44		0,00				35,44
		Huella CO2 (kg)	-	-	3,15		0,00				3,15		
		1 P L A C A S 0	m2	Falso techo escayola fijo 1000x600									
			9		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 1000x600 (m2)	Esparto en bala (kg)	Pasta de escayola (m3)				TOTAL
				Rendimiento	0,18	0,18	1,05	0,25	0,004				
				Energía embebida (MJ)	-	-	35,44		0,00				35,44
		Huella CO2 (kg)	-	-	3,15		0,00				3,15		
	R E M A T E	m	Remate escayola perimetral acabado										
		9		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Moldura escayola (m)	Esparto en bala (kg)	Pasta de escayola (m3)				TOTAL	
			Rendimiento	0,15	0,15	1,05	0,10	0,02					
			Energía embebida (MJ)	-	-	0,21		96,80				97,01	
	Huella CO2 (kg)	-	-	0,02		13,43				13,45			
	PLACAS	6 P L A C A S 0	m2	Falso techo escayola 600x600 sin aislamiento									
			9		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 600x600 (m2)	Perfil metalico primario 3000x15 (m)	Perfil metalico según 600x15 (m)	Perfil metalico angular 300x15 (m)	Tirante galvanizado roscado 0.7 m(u)	TOTAL	
				Rendimiento	0,27	0,27	1,05	1,80	1,80	1,00	1		
				Energía embebida (MJ)	-	-	33,08						33,08
		Huella CO2 (kg)	-	-	2,94						2,94		
9		m2	Falso techo escayola 1200x600 sin aislamiento										
			Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 600x600 (m2)	Perfil metalico primario 3000x15 (m)	Perfil metalico según 600x15 (m)	Perfil metalico angular 300x15 (m)	Tirante galvanizado roscado 0.7 m(u)	TOTAL			
		Rendimiento	0,25	0,25	1,05	1,80	0,80	1,00	1				
		Energía embebida (MJ)	-	-	33,08						33,08		
Huella CO2 (kg)		-	-	2,94						2,94			
1 2 0 0 X 6 0 0	m2	Falso techo escayola 1200x600 sin aislamiento											
	9		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 600x600 (m2)	Perfil metalico primario 3000x15 (m)	Perfil metalico según 600x15 (m)	Perfil metalico angular 300x15 (m)	Tirante galvanizado roscado 0.7 m(u)	TOTAL			
		Rendimiento	0,25	0,25	1,05	1,80	0,80	1,00	1				
		Energía embebida (MJ)	-	-	33,08						33,08		
Huella CO2 (kg)	-	-	2,94						2,94				
9	m2	Falso techo escayola 1200x600 sin aislamiento											
		Oficial 1ª Construcción (h)	Peón especializado construcción (h)	Placa escayola 1200x600 (m2)	Panel MW 0.036 e80mm (m2)	Perfil metalico primario 3000x15 (m)	Perfil metalico según 600x15 (m)	Perfil metalico angular 300x15 (m)	Tirante galvanizado roscado 0.7 m(u)	TOTAL			
	Rendimiento	0,25	0,25	1,05	1,05	1,80	0,80	1,00	1				
	Energía embebida (MJ)	-	-	33,08	0,00					33,08			
Huella CO2 (kg)	-	-	2,94	1,27					4,21				