

RESUMEN

En el siguiente trabajo de fin de Master (TFM) se desarrolla la solución constructiva industrializada de terrazas en base madera, con el objetivo de reducir los efectos del confinamiento en los hogares que no disponen de espacios abiertos. Previamente se plantean los motivos que llevaron a su realización, así como un breve análisis de como afecta el confinamiento a las personas que no tienen un espacio exterior.

El TFM se inicia viendo la cantidad de viviendas sin espacio exterior y los problemas que esto conlleva actualmente con la situación de confinamiento; de lo cual se plantea la solución. Se analiza el material seleccionado (madera) debido a que se puede realizar una construcción industrializada, aminorando los costes y tiempos de ejecución. Como también vemos las formas de tratamiento que debe tener la madera para su debido uso.

A continuación, de forma detallada se realizan 3 propuestas, realizadas en Cadwork. De la cual se determinó que la primera alternativa es la más favorable, debido a la capacidad de adaptabilidad a cualquier tipo de edificación.



INDICE

RESUMEN	2
INDICE.....	3
LISTA DE TABLAS.....	5
LISTA DE IMÁGENES	5
MEMORIA.....	7
INTRODUCCIÓN	7
CONTEXTO.....	12
<i>Normativa de edificabilidad.....</i>	<i>12</i>
Documento b. Normativa urbanística.....	13
<i>Normativa de uso de madera</i>	<i>14</i>
Madera aserrada estructural	14
Método de cálculo.....	15
Protección de la madera.....	15
<i>Soluciones actuales de balcones</i>	<i>17</i>
Transformación de 530 unidades habitacionales en Burdeos / Lacaton & Vassal + Frédéric Druot + Christophe Hutin architecture	17
Varivana Resort Koh Phangan / Patchara + Omnicha Architecture.....	18
Pradenn Housing / Block Architects.....	19
Apartamentos Copenhagen VM Houses / BIG + JDS	19
L'arbre Blanc Torre De Viviendas Por Sou Fujimoto + Nicolas Laisné + Oxo Architects + Dimitri Roussel.....	20
Características de edificaciones sin terraza.....	21
OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO	22
BENEFICIOS QUE APORTA EL TRABAJO.....	22
DESCRIPCION DE REQUERIMIENTOS.....	23
ANALISIS DE ALTERNATIVAS	24
<i>Alternativa 1.....</i>	<i>24</i>



<i>Alternativa 2</i>	24
<i>Alternativa 3</i>	25
ANALISIS DE RIESGOS	25
<i>Alternativa 1</i>	25
<i>Alternativa 2</i>	25
<i>Alternativa 3</i>	26
METODOLOGIA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO	26
DESCRIPCION DE TAREAS, FASES, EQUIPOS O PROCEDIMIENTOS	26
CRONOGRAMA	26
CALCULOS	27
<i>Alternativa 1</i>	27
<i>Alternativa 2</i>	28
<i>Alternativa 3</i>	29
ANALISIS DE RESULTADOS	30
<i>Adaptabilidad</i>	30
<i>Peso</i>	30
<i>Precio</i>	30
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	32
ANEXO	34



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Superficie mínima según el número de habitaciones	13
Tabla 2 Cronograma de actividades.....	26
Tabla 3 Lista de producción de alternativa 1.....	27
Tabla 4 Volumen y precio – Alternativa 1	28
Tabla 5 Lista de producción de alternativa 2.....	28
Tabla 6 Volumen y precio – Alternativa 2	28
Tabla 7 Lista de producción de alternativa 3.....	29
Tabla 8 Volumen y precio – Alternativa 3	30

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Datos estadísticos de riesgo de salud de niños y niñas (M. Monrteruel, 2020).....	8
Imagen 2 Datos estadísticos de elementos que amenazan la salud de niños y niñas (M. Monrteruel, 2020)	8
Imagen 3 Datos estadísticos de la salud de padres y madres (M. Monrteruel, 2020)	9
Imagen 4 Distribución de participantes por tamaño de vivienda (%) (N. B. Lasa,2020).....	10
Imagen 5 Satisfacción media con la vivienda en función de los elementos de los que dispone.....	11
Imagen 6 Norma UNE-EN 14081-1	14
Imagen 7 Fotos de Transformación de 530 viviendas.....	18
Imagen 8 Distribución de transformación de 530 viviendas.....	18
Imagen 9 Fotos de hotel Varivana Koh Phangan.....	18
Imagen 10 Distribucion de hotel Varivana Koh Phangan	19
Imagen 11 Fotos de Pradenn Housing	19
Imagen 12 Distribución de Pradenn Housing.....	19
Imagen 13 Fotos de Apartamentos Copenhague	19
Imagen 14 Distribución de Apartamentos Copenhague.....	20



Imagen 15 Fotos de Torre De Viviendas.....	20
Imagen 16 Distribución de Torre De Viviendas	20
Imagen 17 Principio de la composición del balcón	21
Imagen 18 Distribución típica de vivienda con 2 habitaciones	21
Imagen 19 Fotos de viviendas ubicadas en calle Nuestra señora del coro, Intxaurreondo (Donostia)	21
Imagen 20 Fotos de viviendas ubicadas en calle Zarategui, Intxaurreondo (Donostia).....	22
Imagen 21 Diseño base de balcón.....	23
Imagen 22 Alternativa 1 – balcón agregando pilares de madera.	24
Imagen 23 Alternativa 2 –balcón anclando a pilares existentes de hormigón.....	24
Imagen 24 Alternativa 3 – balcón colgado desde alero de cubierta.....	25

MEMORIA

Introducción

El brote de coronavirus (COVID-19), denominado más tarde como pandemia que afecta casi 210 países y territorios, que puso casi un tercio de los ocupantes del mundo en cuarentena forzada debido a que es una enfermedad viral contagiosa (Bashir et al., 2020a). Durante el confinamiento, los dos factores que más afectan al bienestar físico y psicológico son la pérdida de hábitos y rutinas, y el estrés psicosocial, de acuerdo al primer estudio que analiza el impacto psicológico de la cuarentena por COVID-19 en China (Wang, Pan et al., 2020). Lo más probable es que después del confinamiento habrá una ola de enfermedades mentales (ansiedad y depresión). Una encuesta entre la población belga entre los ciudadanos de 18 a 65 años reveló que antes del confinamiento, sólo el 15% estaba en estrés y el 32% de la población era resistente. Después de dos semanas de confinamiento obligatorio, el estrés de la población aumentó a 25%. (Hoof, 2020).

Las condiciones que acompañan a una pandemia incluyen distintas fuentes de estrés para las personas. Los estudios sobre situaciones de estrés y emergencias permiten resumir las principales variables implicadas en el impacto psicológico como las siguientes: el miedo a la infección por virus y enfermedades, la manifestación de sentimientos de frustración y aburrimiento, no poder cubrir las necesidades básicas y no disponer de información y pautas de actuación claras (Brooks et al., 2020).

En esta era de aislamiento obligatorio, riesgo de contagiarse, y sin signos de volver a la vida normal pronto, el coronavirus está dando un efecto adverso en la salud mental de las personas. Un consejero de crisis que opera en el Reino Unido, Estados Unidos y Canadá en Crisis Text Line, ha demostrado que, desde febrero de 2020, hasta el 80% de los mensajes son ansiedad y depresión (Qiu et al., 2020). Schwartz y Pines (2020) compartieron una presentación, donde concluyen que la ansiedad y el miedo han aumentado debido a la pandemia por COVID-19, están dando una grave carga para las capacidades internas de las personas; los resultados incluyen problemas en la toma de decisiones, interrupción y agotamiento nervioso.

Un equipo de la Universidad del País Vasco (UPV), iniciaron un estudio para analizar las condiciones en las que viven los niños y niñas en los hogares españoles. «El objetivo es conocer en qué condiciones están viviendo las familias el confinamiento y cómo la salud de los niños se puede ver afectada», declara a SINC Maite Morteruel, investigadora principal del trabajo en el Grupo de Investigación en Determinantes Sociales de la Salud y Cambio Demográfico (OPIK), de la UPV.

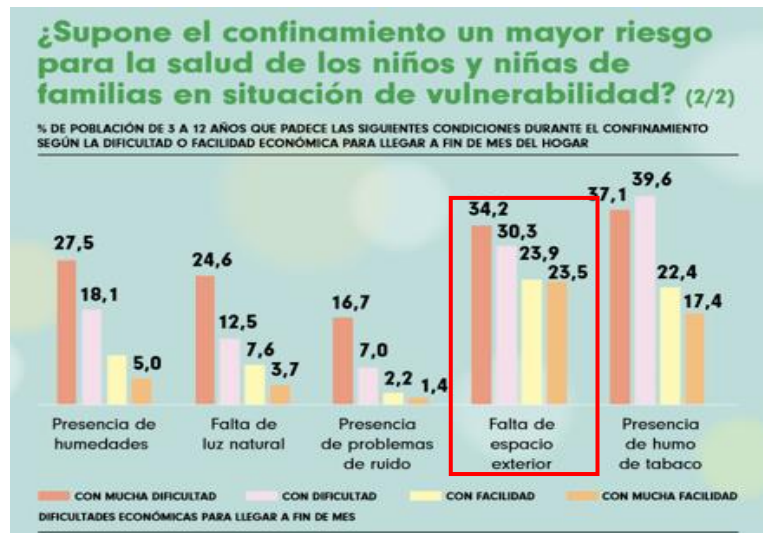


Imagen 1 Datos estadísticos de riesgo de salud de niños y niñas (M. Monrteruel, 2020)

El factor más preocupante es la presencia de humo y seguido está la falta de espacio exterior como se muestra en la Imagen 1, hay un bloque que se refiere a las condiciones de la vivienda como se muestra en la Imagen 2; los resultados mostraron que un **25,9 % de la población no tiene espacio exterior** (balcón, terraza, jardín, etc.)

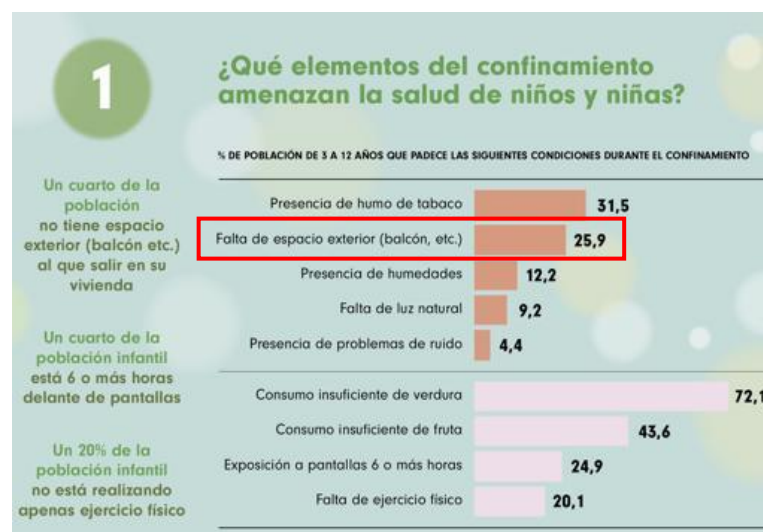


Imagen 2 Datos estadísticos de elementos que amenazan la salud de niños y niñas (M. Monrteruel, 2020)

En cuestión de la opción de los padres y madres, alrededor del 70% de ellos creen que el confinamiento tiene un impacto negativo en su salud; siendo mayor este impacto en mujeres.

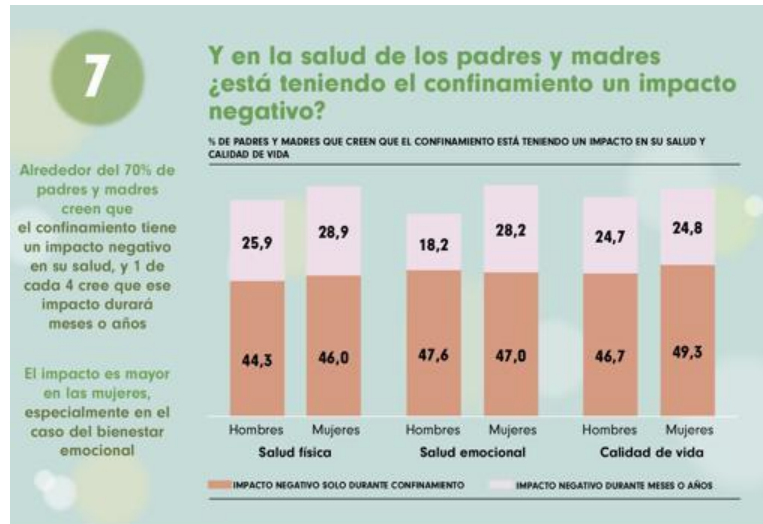


Imagen 3 Datos estadísticos de la salud de padres y madres (M. Monrteruel, 2020)

En el estudio COVID-19: factores asociados al malestar emocional y morbilidad psíquica en población española, estudio que corrobora lo antes mencionado, nos dice que la emergencia socio-sanitaria provocada por la COVID-19 puede tener un importante impacto psicológico en la población. Por este motivo, resulta necesario identificar los grupos sociales especialmente vulnerables al impacto de la pandemia y los factores de protección que pueden reducirlo, lo que constituyó el objetivo de este estudio. Se obtiene como resultado que el 24,7% de los participantes presentó un impacto psicológico moderado o severo y el 48,8% mostró deterioro de la salud mental. Las mujeres, los estudiantes y la población con menor nivel de ingresos económicos, además de con menos espacio disponible por persona en la vivienda, presentaron mayor impacto psicológico y peor salud mental. (A. P-Gonzalez y J. C. L-Jariego, 2020)

El COVID-19 ha conseguido que nos replanteemos ciertos temas, nos ha empezado a cambiar la vida en general, ahora tenemos otra idea de la arquitectura de una casa ideal después de haber tenido que estar confinado en nuestras casas más de un mes. Ahora pasamos más tiempo que nunca en casa y más de uno hemos deseado tener en estos momentos un jardín o una buena terraza para disfrutar del buen tiempo que está llegando. Lo que antes era un lugar para dormir y comer para muchas personas, ahora va a ser un lugar de convivencia y de trabajo.

El confinamiento nos ha hecho ver lo importante que es la higiene y disponer de un espacio que da al exterior. En la actualidad existen diferentes decretos de habitabilidad que están siendo revisados y muchos de ellos han tenido en cuenta las posibles incidencias que han aparecido durante la cuarentena y, así, empezar a modificar las condiciones mínimas de habitabilidad. La arquitectura tras el confinamiento conseguirá espacios más flexibles y que se puedan adaptar fácilmente a los cambios.

En un estudio realizado sobre las consecuencias de la COVID-19 y el confinamiento, se presenta la distribución de la muestra en función de variables relacionadas con la vivienda (N. B. Lasa,2020).

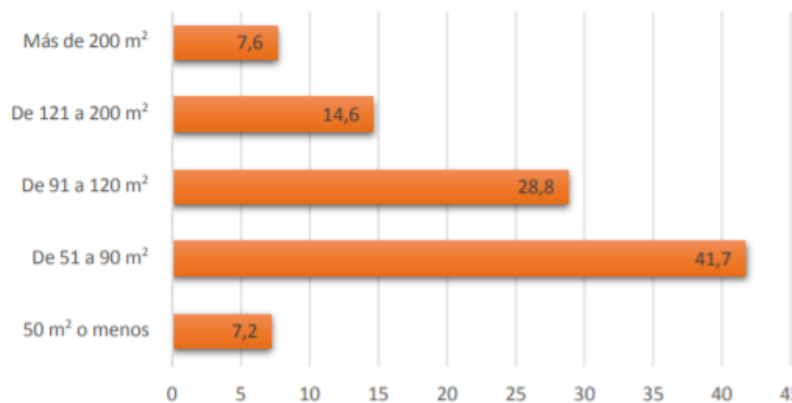


Imagen 4 Distribución de participantes por tamaño de vivienda (%) (N. B. Lasa,2020)

Se presentan las variables referidas al tamaño de la vivienda, los elementos que tiene la vivienda para tomar el aire y ver el exterior. Podemos destacar que el tamaño de vivienda más frecuente osciló entre 51 y 90 metros cuadrados (41,7%), seguido de entre 91 y 120 metros cuadrados (28,8%).

Sin embargo, al comparar la satisfacción media en función de los elementos disponibles para tomar el aire, se observó que la satisfacción más baja correspondía a aquellos cuya vivienda no tenía ninguno de los elementos, mientras que la satisfacción más alta correspondía a los/as participantes cuyas viviendas disponen de jardín o terraza.

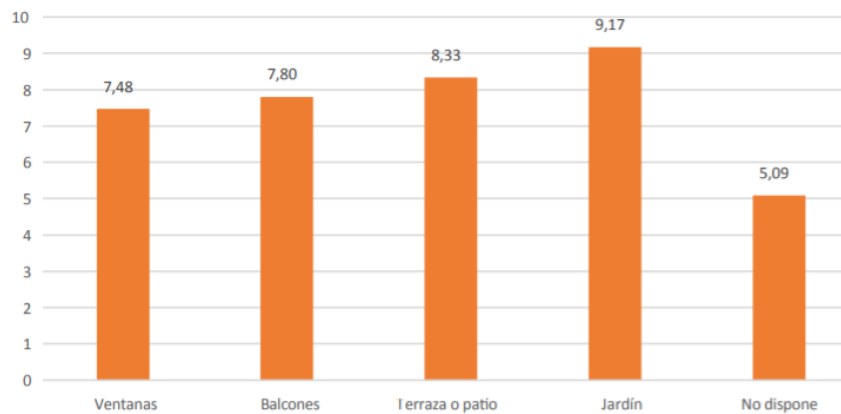


Imagen 5 Satisfacción media con la vivienda en función de los elementos de los que dispone

Debido a esto, el Gobierno Vasco ha sacado una nueva norma, en la cual una de las principales novedades es la construcción de un modelo de vivienda más versátil que la actual y su filosofía es ofrecer, una vez garantizados unos requisitos mínimos, la máxima libertad en el diseño y construcción de los inmuebles, favoreciendo la innovación en la edificación.

El Gobierno vasco intenta impulsar la instalación de terrazas en el mayor número de edificios de Euskadi. Y no solo en los de nueva creación, donde los espacios exteriores dejarán de computar como superficie útil. El Departamento de Medio Ambiente, Ordenación Territorial y Vivienda ha incluido en la normativa que también puedan dotarse de balcones las construcciones ya existentes que no los tenían; o ampliarlos si son pequeños.

Debido a ello se propone una solución constructiva industrializada de terrazas en base madera, para reducir los efectos del confinamiento en los hogares que no disponen de espacios abiertos.

Contexto

Normativa de edificabilidad

En estos últimos meses, nos hemos dado cuenta de la importancia que dan los espacios exteriores con terrazas y balcones e igualmente, la importancia de la amplitud de los dormitorios para el teletrabajo o para actividades de ocio. Según el proyecto que el Gobierno vasco prevé aprobar antes de final de año, las viviendas en Euskadi, deben tener los siguientes atributos: la superficie mínima construida será de 35 m², y deben contar con terraza, las cuales ya no se contabilizarán en la edificabilidad, además de adaptabilidad total para aquellas personas con dificultad en la movilidad. La norma propuesta, da valor a las condiciones mínimas de viviendas e incluye una serie de lecciones en base a la construcción aprendidas en el confinamiento, como es la puesta de balcones en las viviendas.

El decreto exige que la superficie mínima de las nuevas viviendas sea de 35 metros cuadrados útiles, donde la distribución de la vivienda sea:

- Una cocina de 7 m²
- Un espacio de estar de 12 m²
- Una habitación de al menos 10 m²
- Un aseo de 3,5 m²
- Un balcón de 4 m² (con 1,5 m de fondo)

El decreto también plantea que puedan reformarse todas las viviendas para aquellas personas con problemas de movilidad o dependencia, debido al envejecimiento. Se podrán adaptar las viviendas a las necesidades de las personas a lo largo de la vida.

Igualmente, y en cuanto al edificio, será obligatorio garantizar el acceso libre de todas las personas, garantizando la movilidad para personas con movilidad reducida. El plazo para adaptar las ordenanzas municipales al nuevo decreto por parte de los ayuntamientos para la nueva normalidad, será de dos años.

En el caso de que los espacios de usos básicos estén compartimentados, estos no tendrán una superficie útil inferior a las expresadas en la siguiente tabla donde H es el espacio de habitación, E es el espacio de estar, C es el espacio para comer y K es el espacio para cocinar:

Nº Habitaciones	Nº Aseos	K (m ²)	K+C (m ²)	E (m ²)	E+C (m ²)	E+C+K (m ²)
1	1	7	11	13	14	20
2	1	8	13	14	16	22
3	2	9	14	16	18	24
4	2	10	16	18	20	26
5 o más	2	12	18	20	22	28

Tabla 1 Superficie mínima según el número de habitaciones

Las viviendas tendrán una relación entre los espacios, las habitaciones, cocinas y aseos no podrán servir de paso obligado a otros espacios. Tanto en las viviendas de una sola habitación como en viviendas en las que exista más de una habitación el acceso al aseo completo se efectuará desde espacios de circulación de la vivienda (vestíbulo, pasillo o distribuidor).

La vivienda será preferentemente concebida con criterios de vivienda versátil permitiendo adaptar sus usos con facilidad y rapidez a diversas funciones. Cuando la vivienda esté compartimentada, podrá estarlo con criterios de vivienda flexible que permitan cambios o variaciones en la compartimentación según las circunstancias o necesidades de las personas usuarias facilitando la evolución y transformación física de la vivienda a lo largo del tiempo.

Documento b. Normativa urbanística

Artículo 1.5.1.28. Salientes y entrantes en las fachadas

Responden a los siguientes tipos y definiciones:

a) Balcón es el vano que arranca desde el pavimento de la pieza a la que sirve, y que se prolonga hacia el exterior en un forjado o bandeja de saliente, respecto a la fachada, no superior a cien (100) centímetros de anchura. El concepto de balcón es independiente de la solución constructiva y de diseño de sus elementos de protección, y puede ser cubierto o descubierto.

b) Terraza es el espacio entrante no cerrado. Puede ser cubierta o descubierta.

Normativa de uso de madera

Norma UNE 56544. Clasificación de madera aserrada estructural (coníferas).

Norma UNE 56546. Clasificación de madera aserrada estructural (frondosas).

Norma UNE-EN 338:2016. Madera estructural. Clases resistentes.

Norma UNE-EN 14080:2013. Estructuras de madera. Madera laminada encolada.

Madera aserrada estructural

Marcas de calidad: Sello de Calidad AITIM, Registro AITIM de empresas de ingeniería y montaje de estructuras de madera, Marca de Garantía Pino Soria Burgos, CTB Sawn Timber.

Marcado CE: Norma armonizada UNE-EN 14081

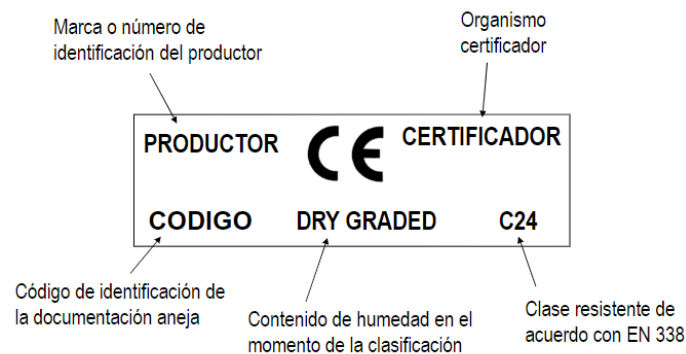


Imagen 6 Norma UNE-EN 14081-1

Normativa de cálculo

Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera

UNE EN 1995-1-1. Reglas generales y reglas para la edificación.

UNE EN 1995-1-2. Cálculo en situación de incendio.

UNE EN 1995-2. Puentes.

Código Técnico de la Edificación: CTE

Seguridad Estructural: SE-M Estructuras de madera

Método de cálculo

Estados límite: Estados límite últimos: Situaciones en las que se alcanza el fallo de la estructura por agotamiento de la resistencia, estabilidad o equilibrio. Estados límite de servicio: Situaciones en las que la construcción pierde su utilidad por deformaciones o vibraciones inadmisibles.

Coefficientes parciales de seguridad: Propiedades del material: Resistencia. Efecto de las acciones: Efecto Acción.

Protección de la madera

Agentes degradadores: Un agente degradador es toda causa que directa o indirectamente interviene en el deterioro o alteración de la madera; pueden ser: atmosféricos o meteorológicos, xilófagos (hongos xilófagos, insectos xilófagos: de ciclo larvario y sociales, xilófagos marinos), fuego y compuestos químicos.

Los principales agentes atmosféricos son el sol y la lluvia, que actúan sobre la superficie de la madera al exterior y/o sobre la protección superficial de ésta. Hay que destacar que el sol y la lluvia actúan en tiempos diferentes.

La madera, al estar formada por carbono, es un material combustible y susceptible de ser degradada por el fuego. La acción del fuego sobre la madera se evalúa con dos conceptos básicos que hacen referencia a los materiales individuales (reacción al fuego) y a los elementos estructurales (resistencia al fuego).

En el libro publicado por AITIM “Protección preventiva de la madera” ([enlace](#)) se han incorporado tablas de durabilidad natural y valores de impregnabilidad para las 250 especies más utilizadas.

Productos protectores: Los protectores de la madera están compuestos por materias activas, productos fijadores y solventes. Las materias o los principios activos tienen propiedades



insecticidas o fungidas y se fijan en la madera por medio de los productos fijadores, ambos productos se introducen en el interior de la madera a través del solvente que actúa como vehículo.

La protección superficial de la madera es muy antigua, en un principio sólo se destinaban para embellecer la madera situada en el interior de las viviendas, pero con el paso del tiempo han ido ampliando su uso a la madera situada al exterior. Su objetivo principal sigue siendo decorar la madera y protegerla frente a la acción del sol y de la lluvia. El paso de su utilización en el exterior ha ido en paralelo con el descubrimiento de nuevas resinas sintéticas, la mejora de los pigmentos y la incorporación de otros productos como los captadores de radiación ultravioleta o de filtros solares, estabilizadores de la luz, etc. que van mejorando sus prestaciones. Estos productos engloban a diferentes tipos, los que solamente protegen a la madera de los agentes atmosféricos (sol y lluvia), y los que además incorporan componentes con propiedades insecticidas o fungicidas similares a los utilizados por algunos protectores de la madera.

Resina (ligantes): su función es proteger a la madera frente a la acción del agua y comunicar flexibilidad al producto.

Pigmentos: su función, además de su misión decorativa, es la de disminuir el efecto del sol.

La decisión final del producto a utilizar depende, básicamente, del comportamiento del producto durante el tiempo que protege superficialmente a la madera y de la facilidad para realizar su mantenimiento o renovación.

Barnices: forman una película rígida transparente que no puede seguir los movimientos de la madera se rompe y empieza a descascarillarse. Tienen una duración teórica estimada (dependiendo del tipo de barniz) de 1 a 3 años. Su mantenimiento exige eliminar la capa anterior (decapado, lijado, etc.) del barniz.

Pinturas: forman una película opaca que podrá seguir los movimientos de la madera en función de la flexibilidad de la resina que incorpora. Tienen una duración teórica estimada (dependiendo del tipo de pintura) de 3 a 9 años. Sus pigmentos protegen a la resina y evitan que se



produzca su rápida degradación. Su mantenimiento exige eliminar la capa anterior (decapado, lijado, etc.) de pintura.

UNE-EN 350. Durabilidad y protección de la madera

Soluciones actuales de balcones

Hoy en día, salir al exterior a tomar el aire sin riesgo de contraer el COVID-19 se ha convertido en un privilegio. La mayoría de las personas viven en casa con un reducido espacio, que junto la escasez de luz y la carencia de balcones está convirtiendo el aislamiento en un drama, poniendo de manifiesto que no estamos preparados para situaciones como las que estamos viviendo. Dada esta situación, espacios como los balcones están tomando gran importancia, y poseer uno en nuestras viviendas está haciendo este confinamiento más llevadero.

A continuación, veremos algunas soluciones de balcones:

Transformación de 530 unidades habitacionales en Burdeos / Lacaton & Vassal + Frédéric Druot + Christophe Hutin architecture

El objetivo de este proyecto es actualizar tres edificios de viviendas sociales modernistas en la ciudad de Burdeos, Francia. Los edificios, que son objeto de este proyecto de son estructuras de diez a quince pisos que comprenden un total de 530 viviendas. Los edificios renovados ofrecen una alternativa generosa, económica y sostenible. La reforma se llevó a cabo con un presupuesto muy ajustado, porque hubo pocas intervenciones considerables en la estructura existente.

Los departamentos ahora se abren a grandes jardines y balcones de invierno, ofreciendo un espacio privado agradable al aire libre, amplio y generoso. Las pequeñas aberturas existentes han sido reemplazadas por grandes puertas corredizas de vidrio, que permiten integrar los espacios interiores y exteriores de los departamentos.



Imagen 7 Fotos de Transformación de 530 viviendas.

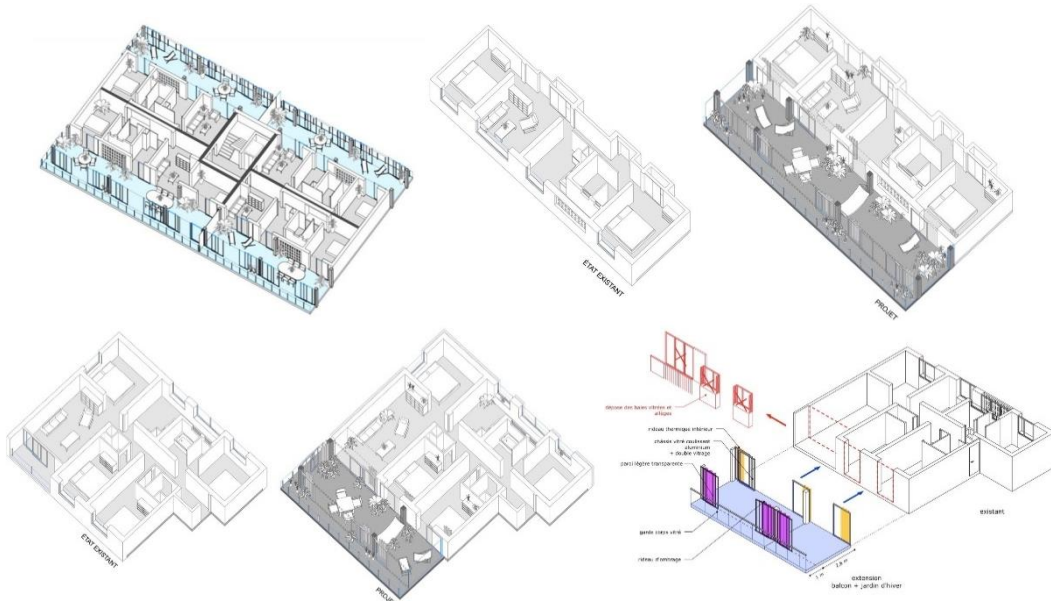


Imagen 8 Distribución de transformación de 530 viviendas

Varivana Resort Koh Phangan / Patchara + Omnicha Architecture

El hotel está ubicado en la isla Phangan, una isla al sur de Tailandia. Está situado en una colina serena, rodeada de un huerto de cocoteros con vista al mar en el horizonte.



Imagen 9 Fotos de hotel Varivana Koh Phangan

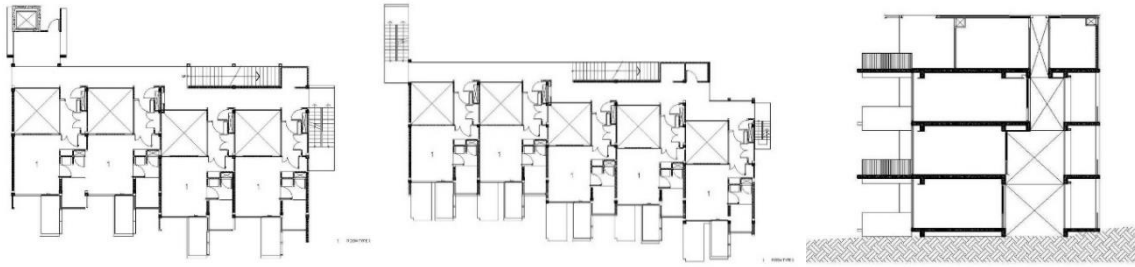


Imagen 10 Distribucion de hotel Varivana Koh Phangan

Pradenn Housing / Block Architectes

El encargo fue el diseño de 89 viviendas sociales, 51 para el arriendo y 38 en adhesión. El sitio está en un área de desarrollo llamado La Pelousière.



Imagen 11 Fotos de Pradenn Housing

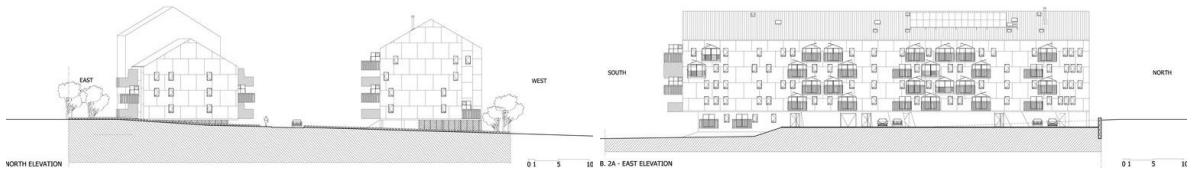


Imagen 12 Distribución de Pradenn Housing

Apartamentos Copenhague VM Houses / BIG + JDS

Las Casas VM son dos bloques residenciales formados como las letras V y M. Los bloques se forman como tales para permitir la luz del día, la privacidad y las vistas.

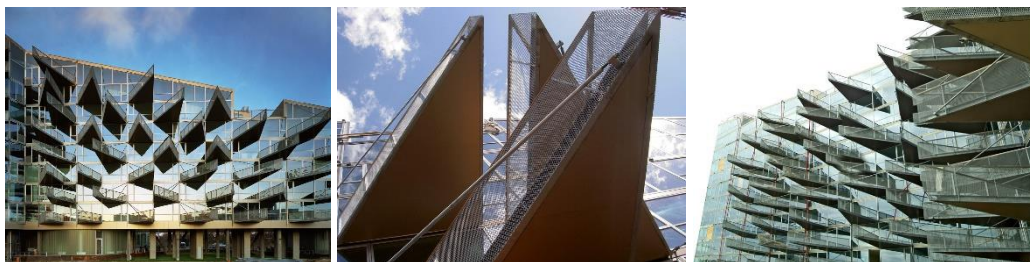


Imagen 13 Fotos de Apartamentos Copenhague

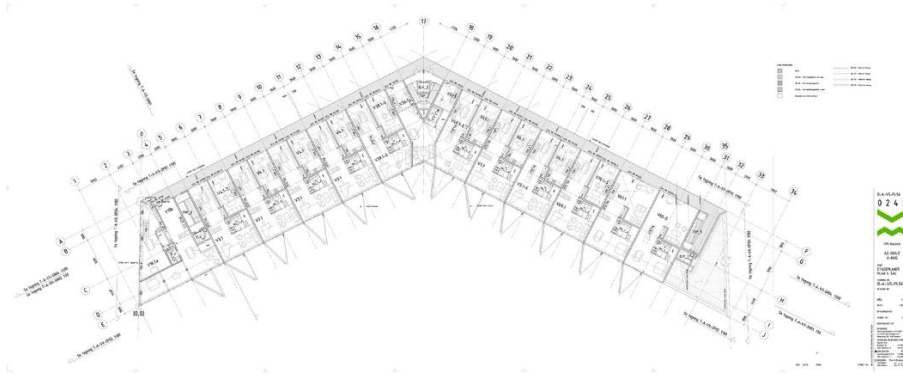


Imagen 14 Distribución de Apartamentos Copenhagen

L'arbre Blanc Torre De Viviendas Por Sou Fujimoto + Nicolas Laisné + Oxo

Architects + Dimitri Roussel

Cada apartamento cuenta con un espacio al aire libre de al menos 7 m² (el más grande es de 35 m²), con múltiples niveles de privacidad y opciones de diseño. Las muchas innovaciones técnicas de L'Arbre Blanc incluyen las terrazas, cuyos voladizos, que tienen hasta 7,5 metros de largo, constituyen una primera vez mundial.



Imagen 15 Fotos de Torre De Viviendas



Imagen 16 Distribución de Torre De Viviendas

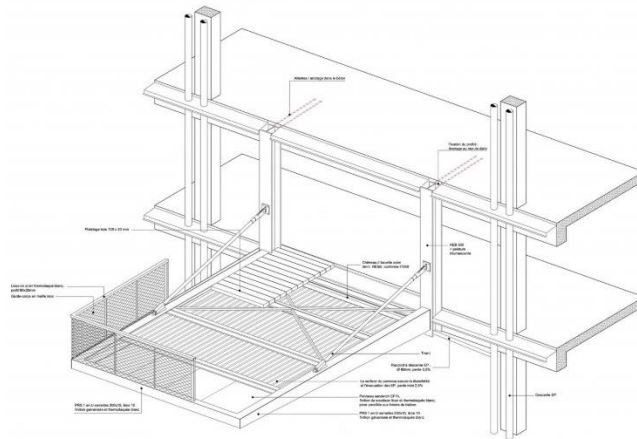


Imagen 17 Principio de la composición del balcón

Características de edificaciones sin terraza

Dentro del territorio de País Vasco debido a las normas urbanísticas, las viviendas se construían sin terraza, ya que se contabilizaba ésta como área útil. A continuación, vemos una distribución típica de una vivienda y algunas edificaciones que no cuentan con área exterior.



Imagen 18 Distribución típica de vivienda con 2 habitaciones



Imagen 19 Fotos de viviendas ubicadas en calle Nuestra señora del coro, Intxaurreondo (Donostia)



Imagen 20 Fotos de viviendas ubicadas en calle Zarategui, Intxaurreondo (Donostia)

OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO

El objetivo de este TFM es dar una solución constructiva a las viviendas que no cuentan con espacio exterior, proponiendo la ampliación de terraza; para así evitar los efectos de un posible confinamiento como el ya vivido en este 2020.

El alcance de este TFM es analizar las tipologías de viviendas para establecer la estructura de los edificios y así plantear diferentes soluciones constructivas para adaptar dichas soluciones a cada edificación ya existente.

BENEFICIOS QUE APORTA EL TRABAJO

Disponer de un grupo de 3 soluciones constructivas para la realización de balcones o terrazas en edificios ya existentes que no cuentan con área exterior, para así disminuir los efectos psico-sociales que deja el confinamiento.

DESCRIPCION DE REQUERIMIENTOS

Según la normativa urbanística que rige País Vasco, la terraza contará con un mínimo de 4m², y 1,5 m de fondo. Por lo cual se propone que las dimensiones sean de 1,7 x 5 m para viviendas con más de 3 habitaciones y 1 x 5m para viviendas con 2 o menos habitaciones.

Se propone la longitud de 5m debido a que en la mayoría de edificaciones la distancia entre pilares es de 5m.

Para los acabados se considera en todas las propuestas:

- Pasamano de madera con barandilla de vidrio.
- Piso cubierto con cerámica, para proteger el panel de CLT.
- Protección de toda la estructura de madera para garantizar la durabilidad de la solución planteada.

La base de todos los balcones propuestos se conforma por vigas, viguetas, tirantes de madera pino radiata de País Vasco y un panel de CLT.

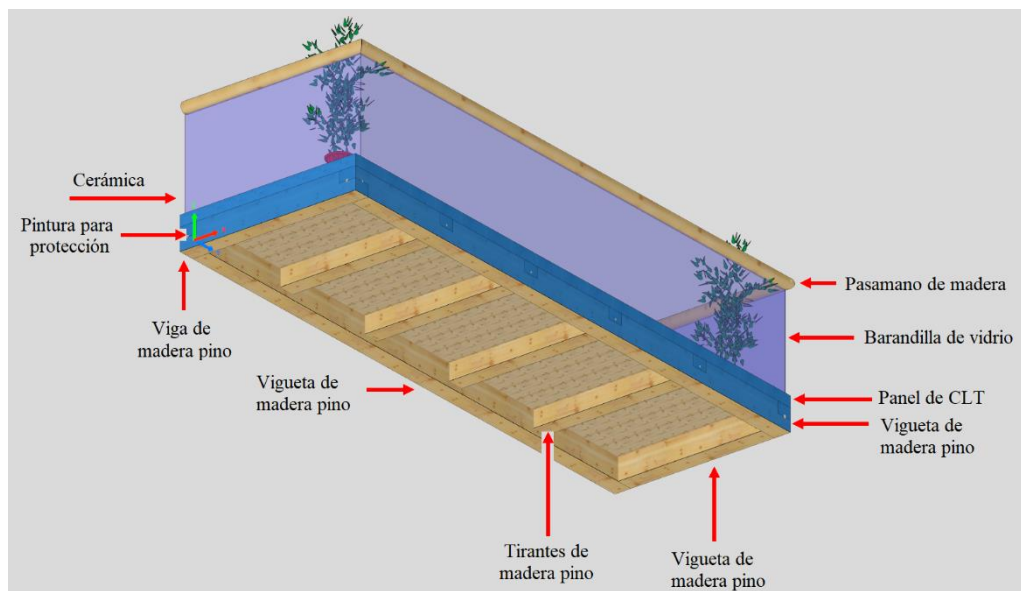


Imagen 21 Diseño base de balcón

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Alternativa 1

Esta alternativa es propuesta por un balcón de 1.7 x 5 m. el cual se sostiene por medio de pilares anclados a la fachada del edificio, sujeto por un cable de acero para sostener el peso generado.

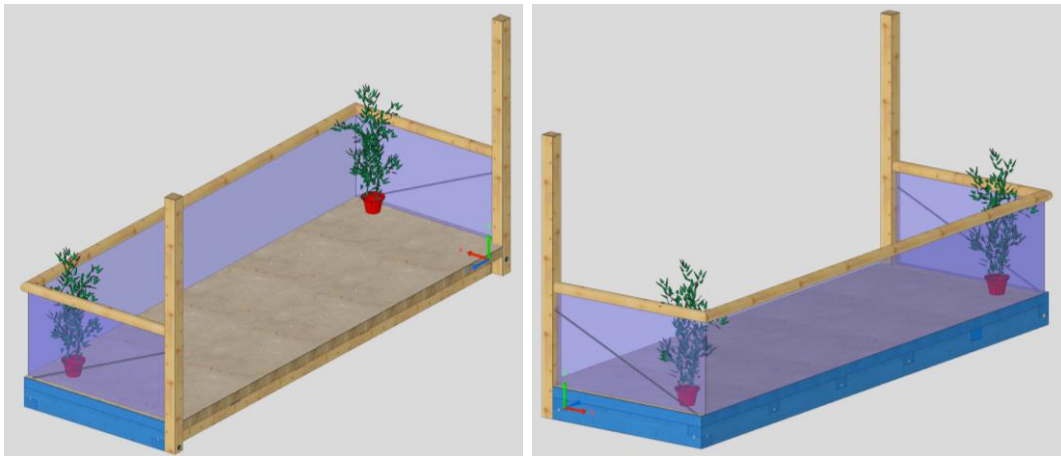


Imagen 22 Alternativa 1 – balcón agregando pilares de madera.

Alternativa 2

Esta alternativa es propuesta por un balcón de 1.7 x 5 m. el cual se sostiene por medio de los pilares de hormigón del edificio por uniones rígidas.

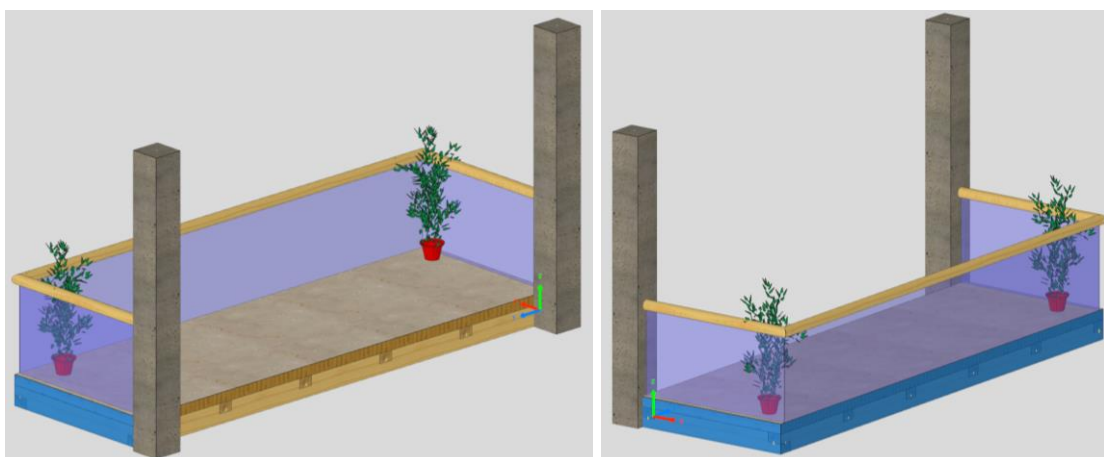


Imagen 23 Alternativa 2 – balcón anclando a pilares existentes de hormigón



Alternativa 3

Esta alternativa es propuesta por un balcón de 1.7 x 5 m. el cual se encuentra colgado desde el alero de la cubierta del edificio.



Imagen 24 Alternativa 3 – balcón colgado desde alero de cubierta

ANALISIS DE RIESGOS

Alternativa 1

Alternativa más versátil y adaptable a cualquier tipo de edificio. Teniendo uniones articuladas en toda la estructura, lo cual son más sencillas de ejecutar.

Al utilizar el cable de acero que sostiene el balcón se tendrá algunas complicaciones ya que al estar a la intemperie tenderá a oxidarse y se lo tendrá que proteger. Lo cual implica un aumento en el coste.

Alternativa 2

Es una buena opción para los edificios que tienen sus pilares a una longitud de 5 m. la cual irá soportada sobre el pilar por medio de uniones rígidas, las cuales son más costosas y difíciles de materializar.



Alternativa 3

Alternativa colgada desde el alero, la cual nos da la facilidad de colocar varios balcones uno sobre otro, todos que cuelguen del alero que sobresale.

No es aplicable a todos los edificios, ya que no todos cuentan con el alero para soportar el balcón que cuelga, así mismo dependerá de las dimensiones del alero.

Contará con todas sus uniones articuladas lo cual facilita en la ejecución.

METODOLOGIA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO

DESCRIPCION DE TAREAS, FASES, EQUIPOS O PROCEDIMIENTOS

Para la realización de este TFM se empezó con hacer una revisión sobre los daños que causa el confinamiento en personas que no cuentan con espacio exterior en sus viviendas. A continuación, se idealizaron las propuestas para la implementación de balcones o terrazas en estas viviendas sin área exterior, así mismo como la revisión de normativa que permite esta implementación y el diseño que se realizó en Cadwork. Luego se hizo el análisis de cada alternativa para determinar la más accesible y que sea más adaptable a las edificaciones.

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MESES												
	JUNIO		JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE				
Elección del tema	■	■											
Recopilación de información			■	■	■	■		■	■				
Planteamiento de objetivos				■	■	■	■	■					
Revisión de bibliografía			■	■	■	■	■	■	■				
Construcción de marco teórico y conceptual					■	■	■	■	■				
Diseño de propuesta									■	■			
Análisis e interpretación de resultados										■			
Conclusiones										■			
Revisión y correcciones											■		
Preparación de presentación												■	
Presentación													■

Tabla 2 Cronograma de actividades



CALCULOS

Se presentará a continuación la lista de producción de cada alternativa.

Alternativa 1

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	A (real)	H (real)	L (real)	L (real total)
				[mm]	[mm]	[mm]	[m]
1		16	Acero Pino	0	0	200	3,20
2	Cable	2	Acero	10	10	1724	3,45
3	M12	2	Acero	12	12	120	0,24
4	Barandilla	2	Pino	100	100	1700	3,40
5	Barandilla	1	Pino	100	100	5130	5,13
6	VKS 120x120	1	Pino	120	120	2600	2,60
7	VKS 120x120	1	Pino	120	120	2600	2,60
8	Tirante	4	Pino	150	150	1650	6,60
9	Viga	2	Pino	150	200	1650	3,30
10	Vigueta	1	Pino	150	200	5150	5,15
11	Vigueta	1	Pino	150	200	5150	5,15
12	Revestimiento	2	Envoltura exterior	1650	0	300	0,60
13	Vidrio	2	Vidrio	1650	0	900	1,80
14	Vidrio	1	Vidrio	5030	0	900	0,90
15	Piso	1	Envoltura exterior	5150	0	300	0,30
16	Piso	1	Cerámica	5150	0	1770	1,77
17	piso	1	CLT	5150	100	1770	1,77
Suma total		41					47,96

Tabla 3 Lista de producción de alternativa 1

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	Volumen real total	Peso real total	Precio real total
				[cm ³]	[kg]	[€]
1		16	Acero Pino	0,000	0,00	0,00
2	Cable	2	Acero	270,734	2,11	0,00
3	M12	2	Acero	0,000	0,45	0,00
4	Barandilla	2	Pino	25,918,131	14,26	7,78
5	Barandilla	1	Pino	39,505,534	21,73	11,85
6	VKS 120x120	1	Pino	37,440,000	20,59	11,23
7	VKS 120x120	1	Pino	37,440,000	20,59	11,23
8	Tirante	4	Pino	139,500,000	76,73	41,85
9	Viga	2	Pino	90,000,000	49,50	27,00
10	Vigueta	1	Pino	141,000,000	77,55	42,30
11	Vigueta	1	Pino	141,000,000	77,55	42,30
12	Revestimiento	2	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
13	Vidrio	2	Vidrio	0,000	0,00	0,00



14	Vidrio	1	Vidrio	0,000	0,00	0,00
15	Piso	1	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
16	Piso	1	Cerámica	0,000	0,00	0,00
17	piso	1	CLT	908,670,000	454,33	0,00
Suma total		41		1,560,744,400	815,39	195,54

Tabla 4 Volumen y precio – Alternativa 1

Alternativa 2

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	A (real)	H (real)	L (real)	L (real total)
				[mm]	[mm]	[mm]	[m]
9		16	Acero	0	0	200	3,20
10	Barandilla	2	Pino	100	100	1700	3,40
11	Barandilla	1	Pino	100	100	5130	5,13
12	Tirante	4	Pino	150	150	1650	6,60
13	Viga	2	Pino	150	200	1650	3,30
14	Vigueta	2	Pino	150	200	5150	10,30
15	Revestimiento	2	Envoltura exterior	1650	0	300	0,60
16	Vidrio	2	Vidrio	1650	0	900	1,80
17	Vidrio	1	Vidrio	5030	0	900	0,90
18	Piso	1	Envoltura exterior	5150	0	300	0,30
19	Piso	1	Cerámica	5150	0	1650	1,65
20	piso	1	CLT	5150	100	1650	1,65
Suma total		35					38,83

Tabla 5 Lista de producción de alternativa 2

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	Volumen real total	Precio real total	Precio total
				[cm³]	[€]	[€]
9		16	Acero	0,000	0,00	0,00
10	Barandilla	2	Pino	25,918,131	14,26	7,78
11	Barandilla	1	Pino	39,505,534	21,73	11,85
12	Tirante	4	Pino	139,500,000	76,73	41,85
13	Viga	2	Pino	90,000,000	49,50	27,00
14	Vigueta	2	Pino	282,000,000	155,10	84,60
15	Revestimiento	2	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
16	Vidrio	2	Vidrio	0,000	0,00	0,00
17	Vidrio	1	Vidrio	0,000	0,00	0,00
18	Piso	1	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
19	Piso	1	Cerámica	0,000	0,00	0,00
20	piso	1	CLT	849,750,000	424,87	0,00
Suma total		35		1,426,673,665	742,18	173,08

Tabla 6 Volumen y precio – Alternativa 2


Alternativa 3

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	A (real)	H (real)	L (real)	L (real total)
				[mm]	[mm]	[mm]	[m]
1		16	Acero	0	0	200	3,20
2	M12	2	Acero	12	12	120	0,24
3	Barandilla	2	Pino	100	100	1700	3,40
4	Barandilla	1	Pino	100	100	5130	5,13
5	VKS 120x120	1	Pino	120	120	3390	3,39
6	VKS 120x120	2	Pino	120	120	3390	6,78
7	VKS 120x120	1	Pino	120	120	3390	3,39
8	Tirante	4	Pino	150	150	1650	6,60
9	Viga	2	Pino	150	200	1650	3,30
10	Vigueta	1	Pino	150	200	5150	5,15
11	Vigueta	1	Pino	150	200	5150	5,15
12	Revestimiento	2	Envoltura exterior	1650	0	300	0,60
13	Vidrio	2	Vidrio	1650	0	900	1,80
14	Vidrio	1	Vidrio	5030	0	900	0,90
15	Piso	1	Envoltura exterior	5150	0	300	0,30
16	Piso	1	Cerámica	5150	0	1770	1,77
17	piso	1	CLT	5150	100	1770	1,77
Suma total		41					52,87

Tabla 7 Lista de producción de alternativa 3

Nº	Nombre	Cant.	Mat.	Volumen real total	Peso real total	Precio real total
				[cm ³]	[kg]	[€]
1		16	Acero	0,000	0,00	0,00
2	M12	2	Acero	0,000	0,45	0,00
3	Barandilla	2	Pino	25,918,131	14,26	7,78
4	Barandilla	1	Pino	39,505,534	21,73	11,85
5	VKS 120x120	1	Pino	48,816,000	26,85	14,64
6	VKS 120x120	2	Pino	97,632,000	53,70	29,29
7	VKS 120x120	1	Pino	48,816,000	26,85	14,64
8	Tirante	4	Pino	139,500,000	76,73	41,85
9	Viga	2	Pino	90,000,000	49,50	27,00
10	Vigueta	1	Pino	141,000,000	77,55	42,30
11	Vigueta	1	Pino	141,000,000	77,55	42,30
12	Revestimiento	2	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
13	Vidrio	2	Vidrio	0,000	0,00	0,00
14	Vidrio	1	Vidrio	0,000	0,00	0,00
15	Piso	1	Envoltura exterior	0,000	0,00	0,00
16	Piso	1	Cerámica	0,000	0,00	0,00



17	piso	1	CLT	908,670,000	454,33	0,00
Suma total		41		1,680,857,665	879,49	231,66

Tabla 8 Volumen y precio – Alternativa 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Adaptabilidad

En cuestión a la alternativa que tiene mas posibilidad de adaptarse a cualquier edificio es la alternativa 1, ya que no depende de la distancia de los pilares o que cuente con alero.

Peso

La alternativa 1 tiene un peso real total de 815,39 kg como podemos ver en la tabla 4, la alternativa 2 tiene un peso real total de 742,18 kg como podemos ver en la tabla 6 y por último la alternativa 3 tiene un peso real total de 879,49 kg. La alternativa más liviana es la segunda ya que no cuenta con los pilares y se soporta en los pilares del propio edificio.

Precio

La alternativa 1 tiene un precio real de € 195,54 como vemos en la tabla 4, la alternativa 2 tiene un precio real de € 173,08 como vemos en la tabla 6 y por último la alternativa 3 tiene un precio real de € 231,66. En estos precios no se está considerando los cables de acero ni el tipo de anclajes.

Por lo cual la alternativa 1 y 3 serían las más económicas, considerando que las uniones son articuladas, la alternativa 2 tiene uniones rígidas que son más costosas.

CONCLUSIONES

Después de estar confinados por casi un mes debido a la COVID-19, nos damos cuenta de la importancia de tener un área al exterior y ha hecho que nos replanteemos la necesidad de contar con una. Ahora las viviendas serán más versátiles y confortables, para así poder afrontar una próxima pandemia o algo similar.

Debido a esto el Gobierno Vasco a planteado la solución de adaptar las viviendas con un mínimo requerido de espacios, dentro de ellos tenemos que debe contar con un mínimo de 4 m² de terraza, las habitaciones tendrán que no ser solo un espacio para dormir, si no que para poder realizar diferentes actividades. Con ello podremos sobrellevar mejor un confinamiento.

En este TFM se plantea un conjunto de soluciones industrializadas: de bajo peso y a la vez de menor coste frente a una solución de hormigón o acero. Estas soluciones son variables y dependerán de la morfología del edificio a implementar. El material seleccionado es el pino, ya que en país vasco contamos con ellos.

BIBLIOGRAFIA

M.F. Bashir, B.J. Ma, Bilal, B. Komal, M.A. Bashir, T.H. Farooq, N. Iqbal, M. Bashir.
Correlación entre los indicadores de contaminación ambiental y la pandemia COVID-19: un breve estudio en el contexto californiano

Environ. Res., 187 (2020), Artículo 109652, [10.1016/j.envres.2020.109652](https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109652) - [Artículo](#)

Hoof, D.E.V.2020. **El encierro es el experimento psicológico más grande del mundo y pagaremos el precio de** <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/this-is-the-psychological-side-of-the-covid-19-pandemic-that-were-ignoring/>. - [Google Scholar](#)

S.K. Brooks, R.K. Webster, L.E. Smith, L. Woodland, S. Wessely, N. Greenberg, G.J. Rubin. **El impacto psicológico de la cuarentena y cómo reducirla: revisión rápida de las pruebas** Lancet, 395 (2020), págs. 912-920 - [Artículo](#)

Schwartz, T. y Pines, E.2020. **Hacer frente a la fatiga, el miedo y el pánico durante una crisis.** Obtenido de <https://hbr.org/2020/03/coping-with-fatigue-fear-and-panic-during-a-crisis>.

N. K. Fofana, F. Latif, S. Sarfraz, Bilal, M. F. Bashir, B. Komal. **Fear and agony of the pandemic leading to stress and mental illness: An emerging crisis in the novel coronavirus (COVID-19) outbreak**

Elsevier, vol. 291 (2020) - [Artículo](#)

M. Morteruel. **La salud de la infancia confinada.**

Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco (2020) - [Artículo](#)

N. B. Lasa, J. G. Benito, Ma. D. H. Montesinos, A. G. Manterola, J. P. E. Sánchez, J. L. P. García, M. A. S. Germán. **Las consecuencias psicológicas de la covid-19 y el confinamiento**

Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco (2020) - [Artículo](#)

A. P-Gonzalez y J. C. L-Jariego. **COVID-19: factores asociados al malestar emocional y morbilidad psíquica en población española.**

Departamento de Psicología Social, Evolutiva y de la Educación. Universidad de Huelva. Huelva. España (2020) - [Artículo](#)

Proyecto de decreto por el que se regulan las condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas y alojamientos dotacionales en la comunidad autónoma del país vasco.

Gobierno Vasco (2020) - [Artículo](#)

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

**BILBOKO
INGENIARITZA ESKOLA**

ESCUELA
DE INGENIERÍA DE BILBAO

Protección de la madera, obtenido de

https://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_77_proteccion.pdf

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

**BILBOKO
INGENIARITZA ESKOLA**

ESCUELA
DE INGENIERÍA DE BILBAO

ANEXO

