

MANUAL DE CUBIERTA PLANA INVERTIDA (3ª PARTE)

Comisiones técnicas de ANFI y AIPEX

Cubierta Invertida transitable (visible), acabada con baldosas con aislamiento térmico incorporado

Características del sistema:

Uso de la cubierta: **Transitable** (Visible)

Pendiente: **Del 1% al 5%**

Protección: **Baldosas aislantes**

Relación de la membrana con el soporte: **Adherida o No adherida**

Elementos Integrantes:

- 1.- Soporte resistente de hormigón / Capa de formación de pendientes
- 2.- Membrana impermeabilizante
- 3.- Capa separadora antiadherente
- 4.- Baldosas aislantes

Puesta en obra:

Capa de formación de pendientes: La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%. Para

pendientes comprendidas entre el 0% y el 1% se precisará una Evaluación Técnica favorable y en el caso de la monocapa la lámina será del tipo mínimo LBM-48 (masa mínima 4,8 kg/m²).

Capa separadora antiadherente: Se colocará una capa separadora antiadherente entre la Impermeabilización y el aislamiento que se extenderá flotante sobre la membrana.

Baldosas aislantes: Las baldosas se colocarán flotantes.

Si el cálculo de RAT así lo determina, para completar el espesor necesario, se deberá colocar una capa de aislamiento adicional bajo la baldosa aislante. Para el cálculo del espesor de aislamiento necesario se considerará el valor de RAT de la baldosa aislante y se complementará éste.

Características de la membrana impermeabilizante

Impermeabilización	MONOCAPA MEJORADA	BICAPA	
Designación	MI-TP	BI-TP	
Masa mínima	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²	
Lámina superior	LBM-40	LBM-30-FP	LBM-30
Lámina de base	—	LBM-30	LBM-30-FP

Valores de R_{AT} para una cubierta invertida transitable para peatones con solado aislante:

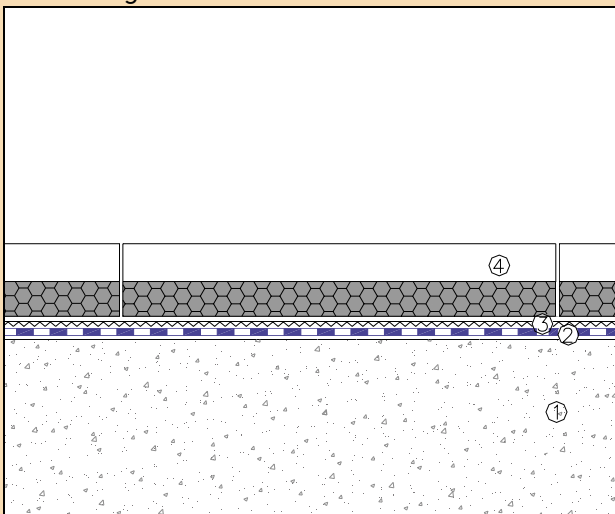
ZONA CLIMÁTICA	U W/m ² ·K	VALORES DE R _{AT} (m ² ·K/W) EN FUNCION DEL TIPO DE FORJADO							
		FORJADO UNIDIRECCIONAL			FORJADO RETICULAR				LOSA MACIZA
		ENTREVIGADO (BOVEDILLA)			ENTREVIGADO (CASETÓN)			SIN ENTREVIGADO	
		EPS	CERAMICO	HORMIGÓN	EPS	CERAMICO	HORMIGÓN		
A	0,50	0,95	1,47	1,56	1,55	1,60	1,62	1,69	1,67
B	0,45	1,17	1,69	1,78	1,77	1,82	1,84	1,91	1,89
C	0,41	1,39	1,91	2,00	1,99	2,04	2,06	2,13	2,11
D	0,38	1,58	2,10	2,19	2,18	2,23	2,25	2,32	2,30
E	0,35	1,81	2,33	2,42	2,41	2,46	2,48	2,55	2,53

**CUBIERTA INVERTIDA
TRANSITABLE
ACABADO BALDOSA
AISLANTE**



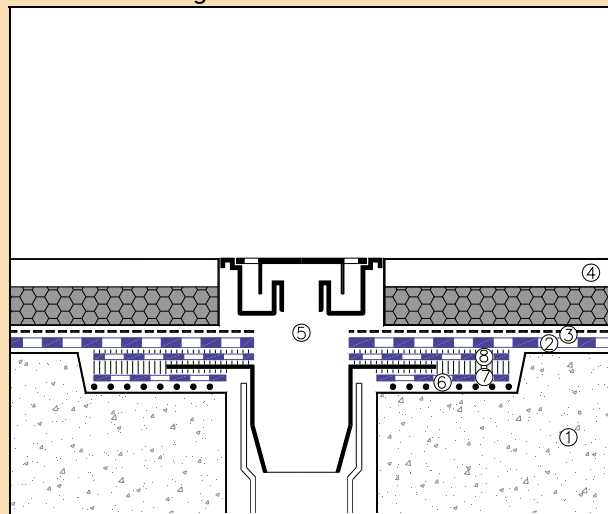
Ejemplo de membrana monocapa no adherida

Detalle general



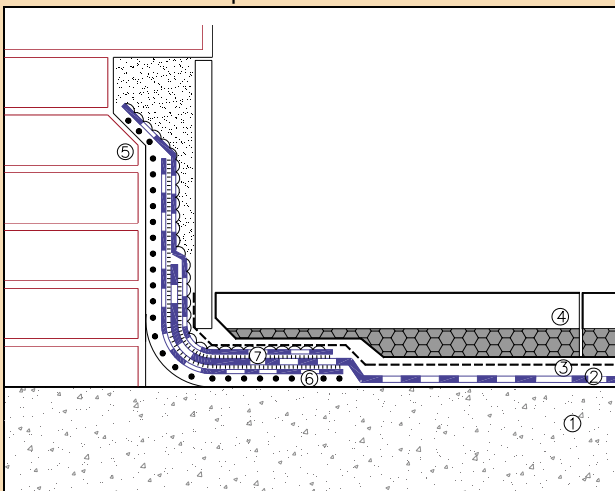
- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 3. Capa separadora |
| 2. Membrana impermeabilizante | 4. Baldosa aislante |

Detalle desagüe



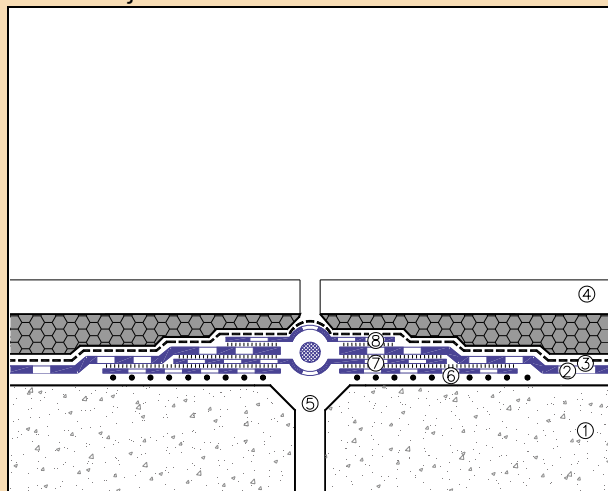
- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 5. Cazoleta de desagüe |
| 2. Membrana impermeabilizante | 6. Imprimación |
| 3. Capa separadora | 7. Pieza de refuerzo inferior |
| 4. Baldosa aislante | 8. Pieza de refuerzo superior |

Detalle remate perimetral



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 4. Baldosa aislante |
| 2. Membrana impermeabilizante | 5. Remate a muro |
| 3. Capa separadora | 6. Banda de refuerzo inferior |
| | 7. Banda de refuerzo superior
autoprotegida |

Detalle junta estructural



- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 5. Junta elástica |
| 2. Membrana impermeabilizante | 6. Imprimación y banda de
adherencia |
| 3. Capa separadora | 7. Banda de refuerzo inferior |
| 4. Baldosa aislante | 8. Banda de refuerzo superior |

Cubierta Invertida transitable, acabada con baldosas apoyadas sobre soportes (uso privado o público)

Características del sistema:

Uso de la cubierta: **Transitable**

Pendiente: **Del 1% al 5%**

Protección: **Baldosas apoyadas sobre soportes**

Relación de la membrana con el soporte:

Uso privado Adherida o No adherida

Uso público Adherida

Elementos Integrantes:

1. Soporte resistente de hormigón / Capa de formación de pendientes
2. Membrana impermeabilizante
3. Capa separadora antiadherente
4. Aislamiento térmico
5. Capa separadora antipunzonante
6. Baldosas apoyadas sobre soportes

Puesta en obra:

Capa de formación de pendientes: La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

Para pendientes comprendidas entre el 0% y el 1% se precisará una Evaluación Técnica favorable y en el caso de la monocapa la lámina será del tipo mínimo LBM-48 (masa mínima 4,8 kg/m²).

Capa separadora antiadherente: Se colocará una capa separadora antiadherente entre la Impermeabilización y el aislamiento que se extenderá flotante sobre la membrana.

Aislamiento térmico: Serán placas de poliestireno extruido.

Capa separadora antipunzonante: Sobre el aislamiento térmico se colocará una capa separadora antipunzonante.

Baldosas colocadas sobre soportes: Las baldosas se colocarán sobre soportes, dejando juntas entre ellas para permitir el paso de agua y la libre dilatación del material.

Características de la membrana impermeabilizante

Impermeabilización	MONOCAPA MEJORADA	BICAPA	
Designación	MI-TP	BI-TP	
Masa mínima	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²	
Lámina superior	LBM-40	LBM-30-FP	LBM-30
Lámina de base	—	LBM-30	LBM-30-FP

Valores de R_{AT} para una cubierta invertida transitable para peatones con solado flotante:

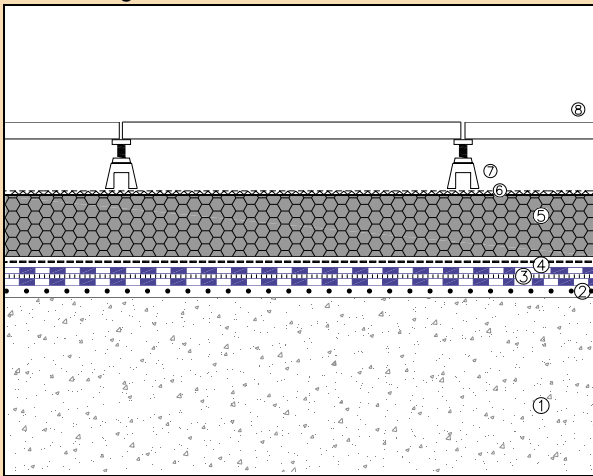
ZONA CLIMÁTICA	U W/m ² ·K	VALORES DE R_{AT} (m ² ·K/W) EN FUNCIÓN DEL TIPO DE FORJADO							LOSA MACIZA
		FORJADO UNIDIRECCIONAL			FORJADO RETICULAR				
		ENTREVIGADO (BOVEDILLA)			ENTREVIGADO (CASETÓN)			SIN ENTREVIGADO	
		EPS	CERAMICO	HORMIGÓN	EPS	CERAMICO	HORMIGÓN		
A	0,50	0,91	1,43	1,52	1,51	1,56	1,58	1,65	1,63
B	0,45	1,13	1,65	1,74	1,73	1,78	1,80	1,87	1,85
C	0,41	1,35	1,87	1,96	1,95	2,00	2,02	2,09	2,07
D	0,38	1,54	2,06	2,15	2,14	2,19	2,21	2,28	2,26
E	0,35	1,77	2,29	2,38	2,37	2,42	2,44	2,51	2,49

**CUBIERTA INVERTIDA
TRANSITABLE
ACABADO BALDOSA
SOBRE SOPORTES**



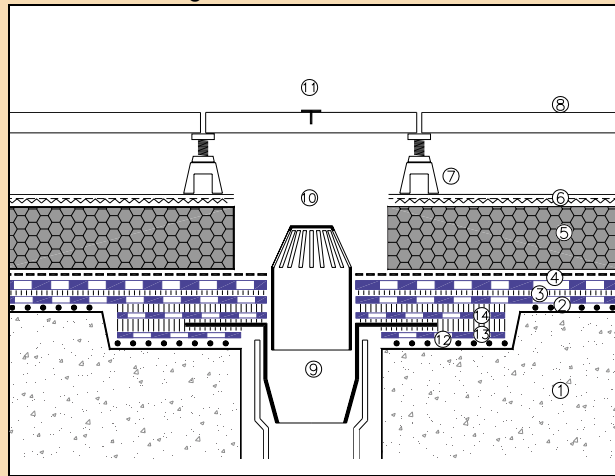
Ejemplo de membrana bicapa adherida

Detalle general



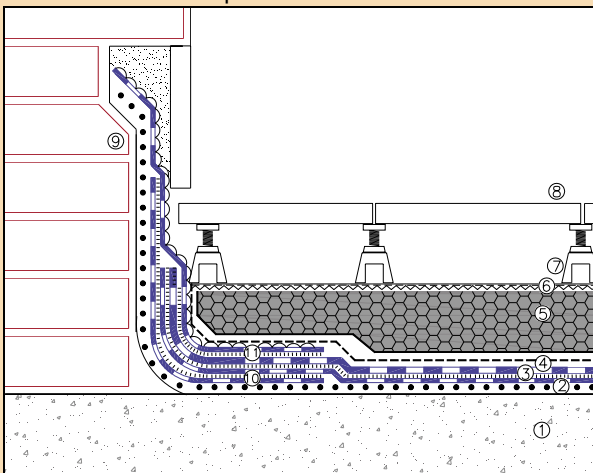
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 6. Capa separadora antipunzonante |
| 2. Imprimación | 7. Soportes graduables |
| 3. Membrana impermeabilizante | 8. Baldosas sobre soportes |
| 4. Capa separadora | |
| 5. Aislamiento térmico | |

Detalle desagüe



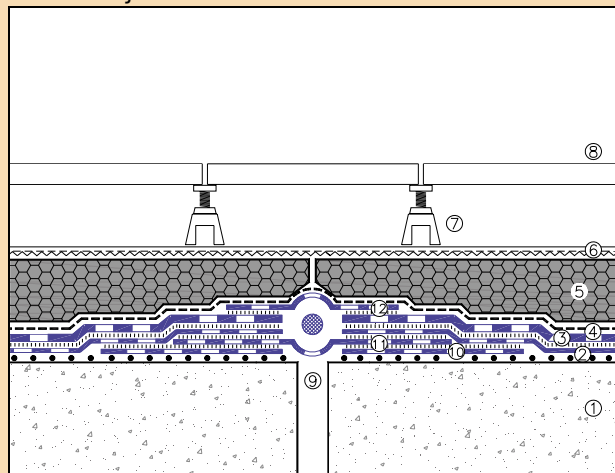
- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Soportes graduables |
| 2. Imprimación | 8. Baldosas sobre soportes |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Cazoleta de desagüe |
| 4. Capa separadora | 10. Para gravillas |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Marca para registro |
| 6. Capa separadora antipunzonante | 12. Imprimación |
| | 13. Pieza de refuerzo inferior |
| | 14. Pieza de refuerzo superior |

Detalle remate perimetral



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Soportes graduables |
| 2. Imprimación | 8. baldosa sobre soportes |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Remate a muro |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de refuerzo inferior |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo superior autoprotégida |
| 6. Capa separadora antipunzonante | |

Detalle junta estructural



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Soportes graduables |
| 2. Imprimación | 8. Baldosas sobre soportes |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Junta elástica |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de adherencia |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo inferior |
| 6. Capa separadora antipunzonante | 12. Banda de refuerzo superior |

CUBIERTAS TRANSITABLES PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y ZONAS DEPORTIVAS

Son aquellas cubiertas cuyo uso está destinado al tránsito masivo de personas y al desarrollo de actividades deportivas. Si se prevé tránsito de vehículos se adoptará preferentemente la solución 11.3. En estas cubiertas los acabados deben ser adecuados para el uso concreto a que se destine la cubierta. Entre ellos cabe destacar:

- piedra natural recibida con mortero;
- baldosa hidráulica recibida con mortero;
- hormigón;

- morteros filtrantes;
- adoquín sobre lecho de arena.

El soporte base podrá ser de mortero/hormigón o de hormigón ligero. La resistencia mínima a la carga estática de la membrana o de la membrana y la capa antipunzonante, en su caso, ensayada sobre el tipo de soporte utilizado, será de 20 Kg según UNE-EN 12730.

En caso necesario se dispondrá una capa drenante.

Cubierta Invertida Transitable, para espacios públicos y zonas deportivas, acabada con baldosas de hormigón

Características del sistema:

Uso de la cubierta: **Transitable**

Pendiente: **Del 1% al 5%**

Protección: **Baldosas de hormigón**

Relación de la membrana con el soporte: **Adherida**

Elementos Integrantes:

1. Soporte resistente de hormigón / Capa de formación de pendientes

2. Imprimación
3. Membrana impermeabilizante
4. Capa separadora antiadherente
5. Aislamiento térmico
6. Capa separadora antipunzonante
7. Baldosas de hormigón recibidas con mortero

Características de la membrana impermeabilizante

Impermeabilización	MONOCAPIA MEJORADA	BICAPA	
Designación	MI-TP	BI-TP	
Masa mínima	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²	
Lámina superior*	LBM-40	LBM-30-FP	LBM-30
Lámina de base	—	LBM-30	LBM-30-FP

* En este tipo de cubiertas y debido a las especiales solicitaciones, puede ser recomendable la utilización de una bicapa y, en el caso de la monocapa, una LBM-48.

Valores de R_{AT} para una cubierta invertida transitable para espacios públicos con solado fijo:

ZONA CLIMÁTICA	U W/m ² -K	VALORES DE R_{AT} (m ² -K/W) EN FUNCION DEL TIPO DE FORJADO								
		FORJADO UNIDIRECCIONAL			FORJADO RETICULAR					LOSA MACIZA
		ENTREVIGADO (BOVEDILLA)			ENTREVIGADO (CASETÓN)			SIN ENTREVIGADO		
		EPS	CERAMICO	HORMIGÓN	EPS	CERAMICO	HORMIGÓN			
A	0,50	0,93	1,45	1,54	1,53	1,58	1,60	1,67	1,65	
B	0,45	1,15	1,67	1,76	1,75	1,80	1,82	1,89	1,87	
C	0,41	1,37	1,89	1,98	1,97	2,02	2,04	2,11	2,09	
D	0,38	1,56	2,08	2,17	2,16	2,21	2,23	2,30	2,28	
E	0,35	1,79	2,31	2,40	2,39	2,44	2,46	2,53	2,51	

Puesta en obra:

Capa de formación de pendientes: La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

Para pendientes comprendidas entre el 0% y el 1% se precisará una Evaluación Técnica favorable y en el caso de la monocapa la lámina será del tipo mínimo LBM-48 (masa mínima 4,8 kg/m²).

Capa separadora antiadherente: Colocada entre la impermeabilización y el aislamiento que se extenderá flotante sobre la membrana.

Capa separadora antipunzonante: Colocada sobre el aislamiento térmico.

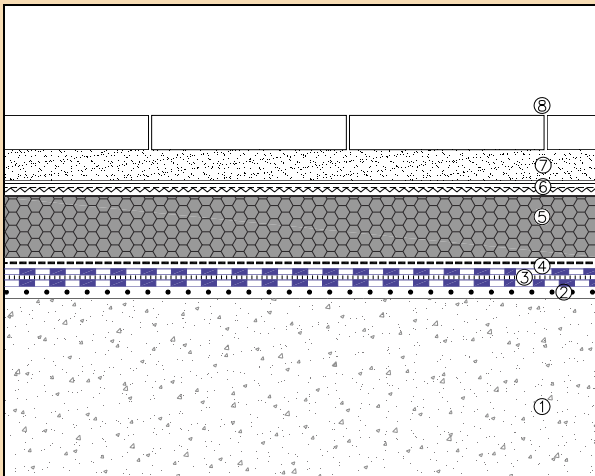
Baldosa de hormigón recibida con mortero: Las baldosas se recibirán sobre una capa de mortero armado de 4 cm de espesor mínimo.

**CUBIERTA INVERTIDA
TRANSITABLE PARA
ESPACIOS PÚBLICOS
ACABADO BALDOSAS
DE HORMIGÓN**



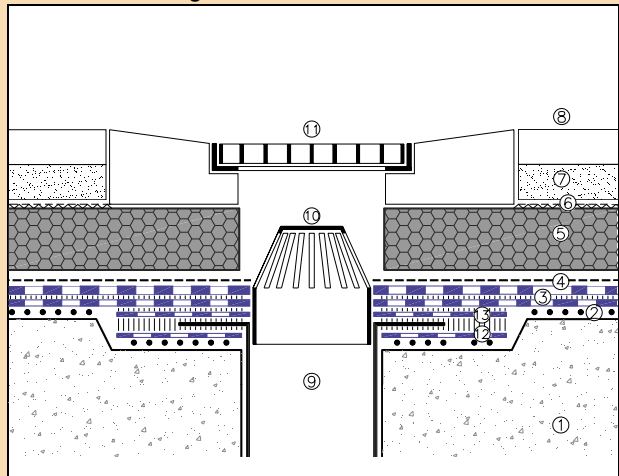
Ejemplo de membrana bicapa adherida

Detalle General



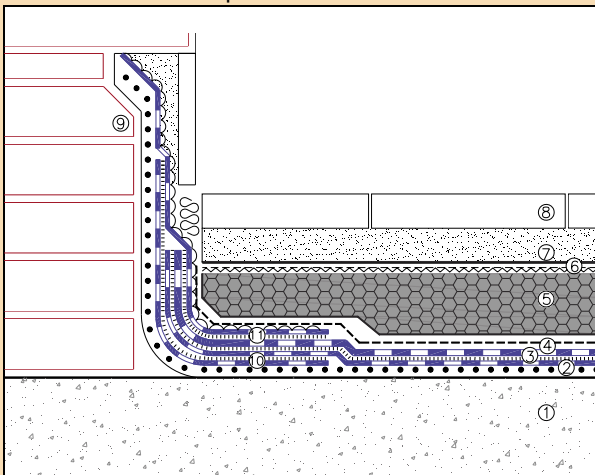
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 6. Capa separadora antipunzonante |
| 2. Imprimación | 7. Capa de mortero armado |
| 3. Membrana impermeabilizante | 8. Baldosas de hormigón |
| 4. Capa separadora | |
| 5. Aislamiento térmico | |

Detalle desagüe



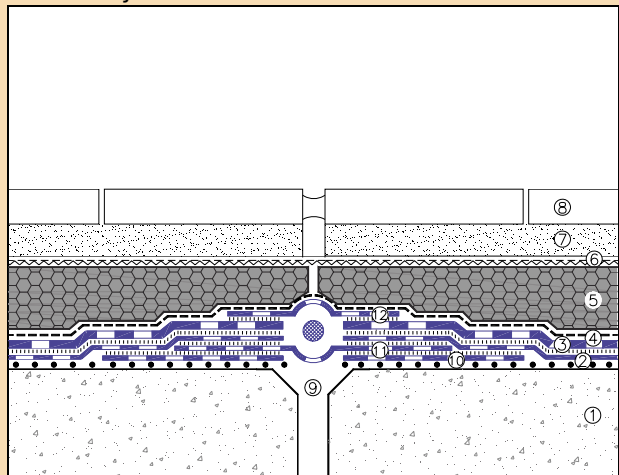
- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Capa de mortero armado |
| 2. Imprimación | 8. Baldosas de hormigón |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Cazoleta de desagüe |
| 4. Capa separadora | 10. Paragavillas |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Sumidero |
| 6. Capa separadora antipunzonante | 12. Pieza de refuerzo inferior |
| | 13. Pieza de refuerzo superior |

Detalle remate perimetral



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Capa de mortero armado |
| 2. Imprimación | 8. Baldosas de hormigón |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Remate a muro |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de refuerzo inferior |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo superior autoprotegida |
| 6. Capa separadora antipunzonante | |

Detalle junta estructural



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Capa de mortero armado |
| 2. Imprimación | 8. Baldosas de hormigón |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Junta elástica |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de adherencia |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo inferior |
| 6. Capa separadora antipunzonante | 12. Banda de refuerzo superior |

Cubierta Invertida Transitable, para espacios públicos y zonas deportivas, acabada con adoquín sobre lecho de arena

Características del sistema:

Uso de la cubierta: **Transitable**

Pendiente: **Del 1% al 5%**

Protección: **Adoquín**

Relación de la membrana con el soporte: **Adherida**

Elementos Integrantes:

1. Soporte resistente de hormigón / Capa de formación de pendientes
2. Imprimación
3. Membrana impermeabilizante
4. Capa separadora antiadherente 5.- Aislamiento térmico
6. Capa separadora antipunzonante
7. Adoquín sobre lecho de arena

Puesta en obra:

Capa de formación de pendientes: La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

Para pendientes comprendidas entre el 0% y el 1% se precisará una Evaluación Técnica favorable y en el caso de la monocapa la lámina será del tipo mínimo LBM-48 (masa mínima 4,8 kg/m²).

Capa separadora antiadherente: Colocada entre la impermeabilización y el aislamiento que se extenderá flotante sobre la membrana.

Aislamiento térmico: Serán placas de poliestireno extruido. En las zonas en la que esté previsto el acceso de vehículos, se colocará una capa de hormigón armado sobre la capa de aislamiento.

Capa separadora antipunzonante: Colocada sobre el aislamiento térmico.

Capa de adoquín: Se extenderá una capa de arena de 100 mm de espesor, como mínimo. Se asentarán posteriormente los adoquines sobre la arena, dejando entre ellos juntas de 2 mm de espesor, que se rellenarán también con arena.

Características de la membrana impermeabilizante

Impermeabilización	MONOCAPA MEJORADA	BICAPA	
Designación	MI-TP	BI-TP	
Masa mínima	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²	
Lámina superior*	LBM-40	LBM-30-FP	LBM-30
Lámina de base	—	LBM-30	LBM-30-FP

* En este tipo de cubiertas y debido a las especiales solicitaciones, puede ser recomendable la utilización de una bicapa y, en el caso de la monocapa, una LBM-48.

Valores de R_{AT} para una cubierta invertida transitable para espacios públicos con solado fijo:

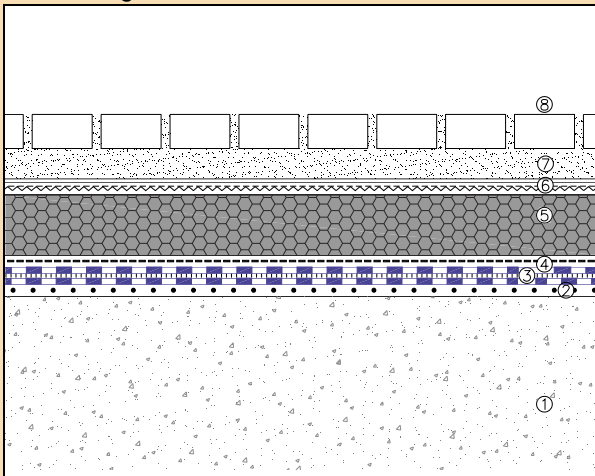
ZONA CLIMÁTICA	U W/m ² ·K	VALORES DE R_{AT} (m ² ·K/W) EN FUNCION DEL TIPO DE FORJADO								
		FORJADO UNIDIRECCIONAL			FORJADO RETICULAR					LOSA MACIZA
		ENTREVIGADO (BOVEDILLA)			ENTREVIGADO (CASETÓN)			SIN ENTREVIGADO		
		EPS	CERAMICO	HORMIGÓN	EPS	CERAMICO	HORMIGÓN			
A	0,50	0,93	1,45	1,54	1,53	1,58	1,60	1,67	1,65	
B	0,45	1,15	1,67	1,76	1,75	1,80	1,82	1,89	1,87	
C	0,41	1,37	1,89	1,98	1,97	2,02	2,04	2,11	2,09	
D	0,38	1,56	2,08	2,17	2,16	2,21	2,23	2,30	2,28	
E	0,35	1,79	2,31	2,40	2,39	2,44	2,46	2,53	2,51	

**CUBIERTA INVERTIDA
TRANSITABLE PARA
ESPACIOS PÚBLICOS
ACABADO BALDOSAS
DE HORMIGÓN**



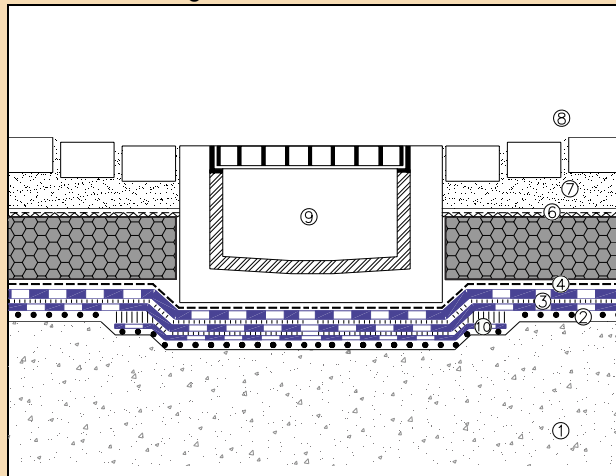
Ejemplo de membrana bicapa adherida

Detalle general



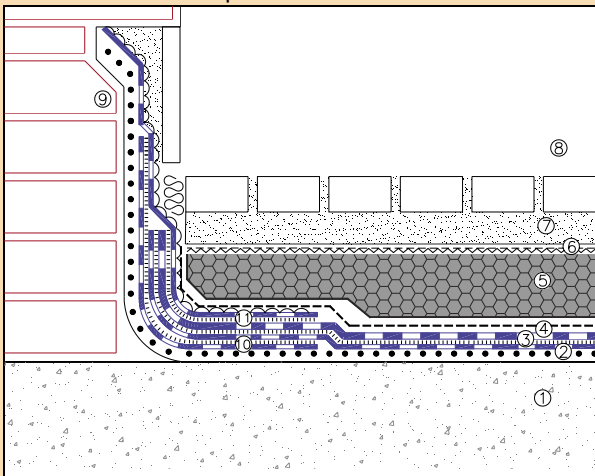
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 6. Capa separadora antipunzonante |
| 2. Imprimación | 7. Lecho de arena |
| 3. Membrana impermeabilizante | 8. Adoquín |
| 4. Capa separadora | |
| 5. Aislamiento térmico | |

Detalle desagüe



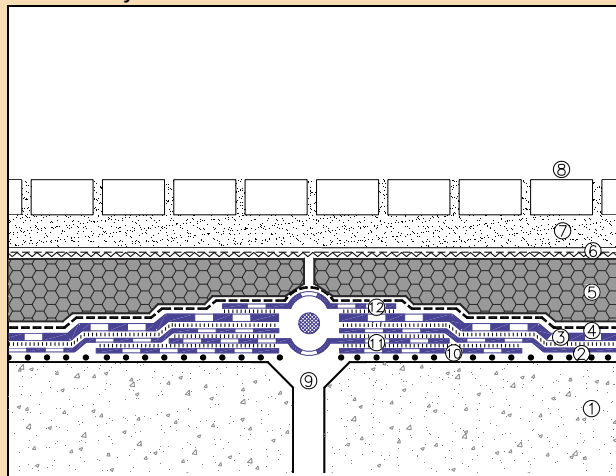
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 6. Capa separadora antipunzonante |
| 2. Imprimación | 7. Lecho de arena |
| 3. Membrana impermeabilizante | 8. Adoquín |
| 4. Capa separadora | 9. Canaleta |
| 5. Aislamiento térmico | 10. Banda de refuerzo |

Detalle remate perimetral



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Lecho de arena |
| 2. Imprimación | 8. Adoquín |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Remate a muro |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de refuerzo inferior |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo superior autoprotégida |
| 6. Capa separadora antipunzonante | |

Detalle junta estructural



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Soporte resistente y pendientes | 7. Lecho de arena |
| 2. Imprimación | 8. Adoquín |
| 3. Membrana impermeabilizante | 9. Junta elástica |
| 4. Capa separadora | 10. Banda de adherencia |
| 5. Aislamiento térmico | 11. Banda de refuerzo inferior |
| 6. Capa separadora antipunzonante | 12. Banda de refuerzo superior |