

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HISISA-01 Rev: 0
		Pag 1 de 10



PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE TRABAJO SEGURO
PARA IMPERMABILIZACION DE TÚNELES

PETS-01

Nº Revisión	Fecha	Modificaciones respecto a la revisión anterior
0	20/07/2017	Elaboración del procedimiento técnico

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión Nº
			0
Técnico Superior Prevención Riesgos Laborales	Director de Prevención, Calidad y Medio Ambiente	Director de Prevención, Calidad y Medio Ambiente	Fecha : 20/07/2017

1.- Objeto

Este procedimiento tiene por objeto identificar los riesgos y medidas preventivas a adoptar durante la fase de impermeabilización de los túneles, así como definir y establecer las diferentes etapas en las que se divide esta actividad.

2.- Alcance

Este procedimiento será de aplicación tanto en la fase de impermeabilización interior de túneles excavados en mina.

3.- Normativa legal y reglamentaria.

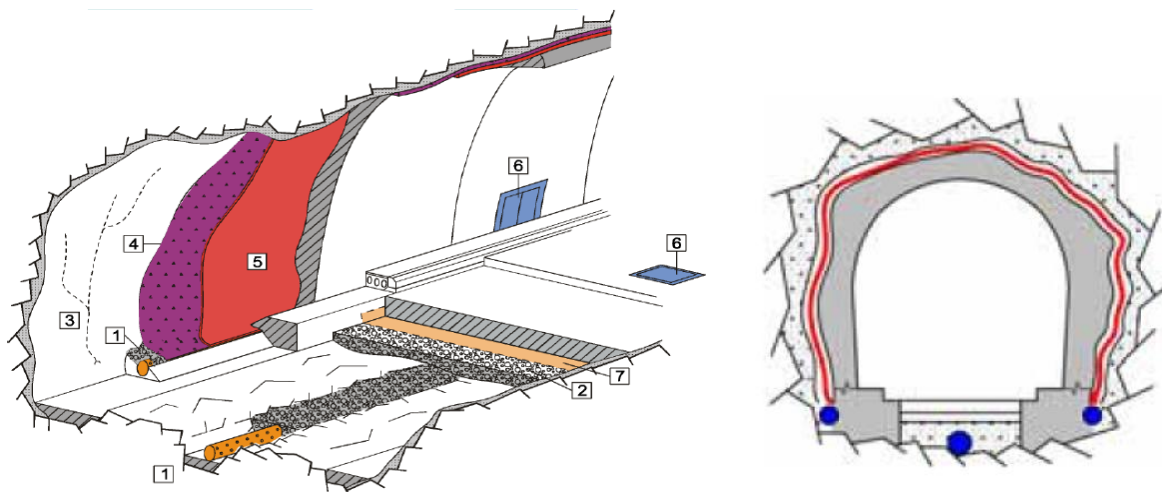
En la realización de esta instrucción técnica se han seguido los criterios establecidos en los siguientes documentos:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1215/ 1997, de de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

4.- Impermeabilización

Esta unidad de obra consiste en la colocación de una capa de material impermeable para que haga de barrera física entre el terreno natural y la estructura, con el fin de impedir filtraciones de agua y garantizar un correcto sellado, evitando así los efectos negativos del agua en la estructura.

Dicha capa impermeable - generalmente PVC o geomembrana - será anclada al hormigón proyectado o terreno natural, quedando confinada entre el sostenimiento primario y el hormigón de revestimiento. Estas láminas trabajan guiando el agua hasta los tubos colectores transversales y longitudinales que la saca fuera del túnel.



	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 3 de 10

Elementos del sistema de impermeabilización:

a.- **Geotextil:** lámina de material poroso, generalmente de fibras entrecruzadas de polipropileno que realiza una doble función:

- Drenante: evacua el agua en su plano y evita la formación de sobre-presión durante la fase de hormigonado del revestimiento definitivo.
- Protectora: evita la perforación de la lámina de PVC impermeable en las aristas y puntos salientes.

b.- **Lámina de PVC o geomembrana:** pertenecientes a la familia de los termoplásticos, obtenidas por calandrado o extrusión, y de apariencia traslúcida, es la que proporciona realmente la impermeabilización total frente al agua.

c.- **Elementos de fijación:** mantienen unidas las diferentes capas de la impermeabilización al terreno natural u hormigón proyectado.

- Clavos y cartuchos fulminantes: estos elementos de fijación actúan de forma temporal, ya que, aguantarán el peso de la impermeabilización únicamente hasta que se realice el revestimiento de hormigón definitivo.
- Discos de PVC o PE: son utilizados para la fijación de la geomembrana manteniendo todo el conjunto hermético y sellado frente a las filtraciones de agua.

5.- Procedimiento de ejecución

Consistirá en la colocación de láminas cubriendo la totalidad de la sección del túnel. El recubrimiento será doble, primeramente, se fijará una lámina de geotextil porosa situada directamente en contacto con el sostenimiento y encima la lámina de PVC ancla y sellada a los elementos de fijación que sujetan todo el conjunto.

- 1.- El geotextil será fijado al hormigón proyectado o terreno natural por medio de clavos de fijación con arandela, con el fin de ir adaptando esta capa a la geometría del túnel.
- 2.- Los paños serán colocados de manera transversal al eje del túnel. Cada paño tendrá un solape con el anterior de 10 cm como mínimo.
- 3.- Se colocarán los discos de PVC o PE necesarios para sustentar la geomembrana. La cantidad para colocar tendrá una densidad promedio de 2 ud/m², siendo mayor la densidad en la zona de clave que en los hastiales.
- 4.- Esta lámina deberá de colocarse transversalmente al eje del túnel, y se sujetará la geomembrana a estos discos mediante termofusión, con aire caliente y sometiendo presión.
- 5.- La colocación de los sucesivos paños se hará de manera similar, garantizando un solape entre ellas de 8 cm.
- 6.- Para garantizar la impermeabilidad todas las uniones deben ser termoselladas y serán comprobadas inyectando aire a presión por el canal de pruebas.

La colocación de estas láminas se hará mediante plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) o utilizando un pórtico autopropulsado tubular, desde el que se va fijando las sucesivas capas de láminas al hormigón proyectado o terreno natural.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 4 de 10

6.- Evaluación de riesgos y medidas preventivas

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques o golpes con objetos inmóviles	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Pisadas sobre objetos.	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Contactos térmicos.	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
- Proyección de partículas o fragmentos	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas

- Sólo se autorizará para estos trabajos a personal formado y adiestrado.
- Acceder a la zona de trabajo exclusivamente por el lugar destinado al efecto.
- Los accesos a las plataformas de trabajo serán mediante escaleras interiores seguras y protegidas, adecuadas al peso, tamaño y forma de los materiales
- Toda la superficie de trabajo en altura estará cuajada y protegida perimetralmente por rodapiés y barandilla de protección de borde, impidiendo así la caída de personas o materiales.
- No se acumularán materiales que sobresalgan de la estructura de trabajo, ni se desplazarán las plataformas cargadas de materiales.
- Se señalizará la zona de trabajo mediante conos, barandillas y/o postes reflectantes.
- La superficie de trabajo será de material antideslizante y siempre estará en un plano horizontal.
- No abandonará ningún tajo sin dejar fijos todos los elementos de la impermeabilización.
- Los niveles de iluminación serán adecuados, si fuera necesario se reforzarán mediante pantallas portátiles o torres de iluminación.
- Para la recepción del material desde el pórtico de trabajo, se usará arnés anticaída amarrado a un punto fijo y resistente del mismo.
- Utilizar los equipos de protección adecuados a la tarea a realizar, empleando las herramientas que tengan marcado CE y sean aptas para la tarea.
- En el área de trabajo existirán medios de extinción de incendios portátiles de polvo ABC.
- Se mantendrá el área de trabajo libre de obstáculos, cuidando el orden y la limpieza de restos de materiales y herramientas.
- Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados; nunca se transportarán en los bolsillos de la ropa de trabajo.
- Utilizar guantes de protección durante la utilización de las herramientas.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 5 de 10

- Tanto las herramientas como el resto del material (rollos de geotextil y PVC) y herramientas deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad, y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo.
- Se revisarán diariamente las escaleras de mano, desechando aquellas que tengan defectos, partes deterioradas o no contengan con el apoyo antideslizante.
- Cuando sea necesario izar alguna carga, se asegurará previamente que está bien anclada, y que es estable. Se revisará el estado de las eslingas, cadenas y demás elementos de izado.

Protecciones colectivas

- Iluminación localizada.
- Señalización de Seguridad.
- Barandillas de protección de borde

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Equipo de protección respiratoria autónomo.

7.- Maquinaria, herramientas y medios auxiliares

7.1.- Pórtico tubular

Por tratarse de un elemento auxiliar, similar a un andamio, éste debe de llevar su proyecto de montaje y desmontaje, así como los correspondientes cálculos de estabilidad, solidez, redactado por un técnico competente y visado por su correspondiente colegio oficial. Dicho proyecto no forma parte del presente procedimiento de trabajo.

Identificación y evaluación de riesgos durante la utilización del pórtico

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques o golpes con objetos inmóviles	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Pisadas sobre objetos.	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 6 de 10

Medidas preventivas durante la utilización del pórtico

- Acceder a la zona de trabajo exclusivamente por el lugar destinado al efecto. No está permitido trepar, subir o bajar por el exterior del andamio.
- Los accesos a las plataformas de trabajo serán mediante escaleras interiores seguras y protegidas, adecuadas al peso, tamaño y forma de los materiales
- Toda la superficie de trabajo en altura estará cuajada y protegida perimetralmente por rodapiés y barandilla de protección de borde, impidiendo así la caída de personas o materiales.
- No se autoriza ningún trabajo sobre el andamio tubular porticado desde ninguna plataforma de trabajo que no tenga sus correspondientes protecciones de borde instaladas.
- En el caso que haya que hacer alguna redistribución de plataforma de trabajo o sección del pórtico, se indicará FUERA DE USO mientras duren dichos trabajos, asegurándose que los accesos al pórtico está limitado a los montadores.
- Dichas modificaciones se llevarán a cabo siguiendo las instrucciones contenidas en el proyecto de montaje y desmontaje redactado por el técnico competente.
- En todos los accesos al pórtico se colocarán carteles indicando “Riesgo de caída en altura”.
- Se indicará claramente cuál es el punto de amarre seguro, señalizando “Uso obligatorio de arnés anticaída” para las labores de recogida de material, donde es preciso retirar la barandilla perimetral para meter y sacar los rollos de geotextil y lámina de PVC.

Protecciones colectivas

- Iluminación localizada.
- Señalización de Seguridad.
- Barandillas de protección de borde

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 7 de 10

7.2.- Plataforma de elevación móvil de personal (PEMP)

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

Identificación y evaluación de riesgos durante la utilización de la PEMP

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento por vuelco del equipo.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento del operario contra objetos fijos o móviles.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento entre alguna parte móvil de la estructura o chasis	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de materiales sobre operarios	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable

Medidas preventivas durante la utilización de la PEMP

- Todos los operarios que están dentro de la PEMP deben de hacer uso obligatorio del arnés anticaída debidamente anclado al punto de enchance que haya dispuesto el fabricante de la plataforma.
- Está totalmente prohibido subirse a la barandilla perimetral para “intentar” alcanzar más lejos o más alto. Todos los operarios deberán mantener los dos pies, siempre, sobre la base de la plataforma de trabajo.
- Diariamente el operador comprobará que todos los dispositivos de seguridad están operativos, impidiendo su uso y poniendo en conocimiento de su superior en caso contrario.
- Solo podrán ser utilizadas PEMP que dispongan de marcado CE.
- Todo usuario conocerá las normas de utilización y la carga máxima admisible.
- Emplazar la máquina en lugar seguro y nivelado, además será obligatorio señaliza el área de trabajo mediante conos o elementos reflectantes y o luminosos.
- Todas las operaciones de mantenimiento y revisión se harán con la máquina parada.
- Los desplazamientos de la PEMP se harán con la estructura extensible recogida.
- No se podrá utilizar la PEMP a modo de grúa para izar materiales.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No se deben utilizar elementos auxiliares (escaleras, borriquetas, etc ..) sobre la plataforma de trabajo para ganar altura.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Así mismo, se debe hacer con los obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- Si se usan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no puede actuar sobre ellas mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- La PEMP tiene que tener en un lugar accesible los siguientes elementos de señalización: diagramas de cargas y alcances, señalización de peligros y advertencias de seguridad, placas de identificación y características.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 8 de 10

7.3.- Manipulador telescópico tipo Manitou

Un manipulador telescópico es una máquina móvil autopropulsada sobre ruedas provista de un brazo articulado de alcance variable destinado a manipular cargas, que es apta para desplazarse sobre terrenos irregulares.

Identificación y evaluación de riesgos durante la utilización del manipulador telescópico

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento por vuelco del equipo.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento del operario contra objetos fijos o móviles.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento entre alguna parte móvil de la estructura o chasis	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de materiales sobre operarios	Media	Dañino	Importante

Medidas preventivas durante la utilización del manipulador telescópico

- El manipulador deberá estar homologado para poder circular por vía pública, disponiendo de los elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, etc.).
- Conocer el lugar de trabajo, especialmente el tipo de terreno, presencia de líneas eléctricas aéreas y puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si el manipulador no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Encender la luz rotativa para circular por vía pública y, cuando la visibilidad sea escasa, activar las luces de carretera.
- Subir y bajar del manipulador de forma frontal empleando los peldaños y asideros dispuestos en la máquina.
- No usar el volante y/o las palancas como asideros para subir o bajar del manipulador. No saltar de la máquina excepto en caso de emergencia.
- Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.
- Antes de arrancar el motor comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del manipulador y asegurar que nadie pueda permanecer dentro del radio de movimiento o del radio de alcance del brazo telescópico durante su utilización.
- Cuando no se pueda evitar la presencia de otras operaciones con máquinas ajenas a la operación del manipulador, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- El manipulador sólo debe ponerse en marcha desde el puesto del operador. Una vez se esté sentado, abrocharse el cinturón de seguridad antes de arrancar el motor.
- Verificar previamente que todas las palancas y mandos están en posición neutral.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor. Una vez en marcha, observar los testigos luminosos para verificar el buen funcionamiento del motor.
- Comprobar mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento).

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 9 de 10

- Verificar que funcionan de manera suave y correcta los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico y de inclinación de la horquilla.
- No utilizar el manipulador para elevar personas con el objeto de realizar trabajos en altura, ya sea sobre la horquilla directamente o sobre palés o plataformas de trabajo acopladas a la máquina. No transportar personas sobre los estribos del manipulador.
- Circular a una velocidad moderada. Evitar realizar maniobras bruscas como frenazos, acelerones o cambios de sentido con el manipulador en marcha.
- Comprobar el buen funcionamiento de los frenos si se circula sobre barrizales.
- Mantener siempre una distancia de seguridad a la circular cerca de otras máquinas.
- Mirar siempre en el sentido de marcha. Circular marcha atrás cuando se transporten cargas voluminosas que reduzcan la visibilidad frontal desde el puesto de conducción.
- Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio y que no haya zanjas, huecos, etc. Si el manipulador no dispone de señal acústica de marcha atrás, es aconsejable accionar la bocina antes de realizar esa maniobra.

7.4.- Termoselladora

Equipo de trabajo que se utiliza para la fusión de material plástico mediante calor con la finalidad de unir dos partes formando un todo.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Quemaduras térmicas.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Incendio.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas

- Utilizar termoselladoras con el marcado CE.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar los trabajos, se tiene que verificar el buen estado de los elementos eléctricos de la máquina y en especial los cables de alimentación.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con las partes calientes de la máquina.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad, excepto en herramientas que funcionen con batería.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Equipos de protección individual

- Gafas o pantalla de protección frente a proyecciones.
- Guantes contra agresiones térmicas.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO IMPERMEABILIZACION TÚNELES	HSISA-01 Rev: 0
		Pag 10 de 10

7.5.- Pistola de clavos

Equipo de trabajo que se utiliza para la fijación de piezas de diferentes tamaños mediante clavos o similares, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Cortes por objetos cortantes.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de partículas o fragmentos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas

- Utilizar pistolas fija-clavos con el marcado CE.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No arrojar las cargas fulminantes al fuego.
- Antes de empezar a disparar, comprobar que no hay otros operarios en la zona.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar la naturaleza del material y el espesor de la superficie sobre la que se ha de disparar para escoger el clavo y la fuerza impulsora necesaria. No efectuar disparos contra ladrillos, tabiques ni bloques de hormigón.
- Desconectar la pistola de la presión cuando no se utilice.
- Escoger el cartucho impulsor y el clavo de acuerdo con la dureza y grosor del material que se ha de clavar.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tiene que disponer de empuñadura con pulsador, y al dejar de apretarlo se tiene que parar la máquina automáticamente.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No disparar contra objetos inestables.
- No disparar contra superficies irregulares: cantos.
- No disparar en lugares cerrados y poco ventilados, ni donde pueda haber vapores inflamables y explosivos.
- No se tiene que trasladar nunca la pistola cargada ni dejarla abandonada.
- Cuando se tenga que disparar sobre superficies curvadas, es necesario instalar el adaptador adecuado a la pistola.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable colocando de forma correcta los pies.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas o pantalla de protección frente a proyecciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HISISA-02 Rev: 0
		Pag 1 de 10



PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE TRABAJO SEGURO
PARA IMPERMABILIZACION ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y FALSOS TÚNELES

PETS-02

Nº Revisión	Fecha	Modificaciones respecto a la revisión anterior
0	20/07/2017	Elaboración del procedimiento técnico

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión Nº
			0
Técnico Superior Prevención Riesgos Laborales	Director de Prevención, Calidad y Medio Ambiente	Director de Prevención, Calidad y Medio Ambiente	Fecha : 20/07/2017

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 2 de 10

1.- Objeto

Este procedimiento tiene por objeto identificar los riesgos y medidas preventivas a adoptar durante la fase de impermeabilización de falsos túneles y estructuras de hormigón, así como definir y establecer las diferentes etapas en las que se divide esta actividad.

2.- Alcance

Este procedimiento será de aplicación tanto en la fase de impermeabilización de túneles artificiales como en estructuras de hormigón tipo cimentaciones enterradas, viaductos, etc.

3.- Normativa legal y reglamentaria.

En la realización de esta instrucción técnica se han seguido los criterios establecidos en los siguientes documentos:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1215/ 1997, de de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

4.- Impermeabilización

Esta unidad de obra consiste en la colocación de una capa de material impermeable para que haga de barrera física entre el relleno con suelo seleccionado y la estructura con el fin de impedir filtraciones de agua, y garantizar un correcto sellado, evitando así los efectos negativos del agua en la estructura. Tales como disgregación de la masa de hormigón por procesos de gelifracción, carbonatación y/o cristalización de las sales disueltas, así como evitar la corrosión por reacciones electroquímicas y de oxidación.

4.1.- Lámina asfáltica

Consiste en el recubrimiento de toda la superficie con una capa de material asfáltico que le confiera al conjunto estanqueidad, dicho recubrimiento quedará protegido posteriormente con el relleno de suelo seleccionado o aglomerado asfáltico u hormigón.

a.- **Imprimación:** son productos líquidos de naturaleza bituminosa en base acuosa que mejoran la porosidad de la superficie y facilitando la posterior adherencia de la membrana bituminosa.

b.- **Membrana bituminosa:** láminas compuestas por betunes modificados químicamente con elastómeros, poseen una armadura interior (fieltro de poliéster) que le confieren resistencia mecánica así como capacidad para puentear fisuras y absorber movimientos.

c.- **Geotextil:** lámina de material poroso, generalmente de fibras entrecruzadas de polipropileno, que se encarga de evacuar el agua en su plano y llevarla infiltrada hasta la red de tubos dren y colectores, que se colocará por el trasdos del Falso Túnel, en contacto con el posterior relleno.

Procedimiento de ejecución

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 3 de 10

1.- Con la ayuda de un rodillo, cepillo o pistola de aire comprimido se procederá a rociar toda la superficie a impermeabilizar con una capa homogénea de imprimación.

2.- Se dejará a que dicha emulsión se cure (endurecimiento) para poder colocar las sucesivas capas.

3.- Cuando la emulsión está curada se extiende sobre ésta las membranas bituminosas. Los paños serán colocados de manera transversal al eje del túnel o en sentido longitudinal en el caso de viaductos. Cada rollo tendrá un solape de 8 cm como mínimo con el rollo contiguo.

4.- La adherencia a la estructura de hormigón deber ser del 100% de su superficie, por lo que con la ayuda de un soplete de gas propano se procederá a la fusión del betún, asegurándose que el material ha quedado completamente adherido y no existe burbujas de aire confinadas.

5.- Sobre esta capa de material asfáltico se colocarán los paños de geotextil, manteniendo un solape de 10 cm entre paño y paño.

La imprimación y fusión de las membranas bituminosas se hará mediante plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) y/o directamente desde la propia estructura de hormigón a impermeabilizar. En este caso, si existiera riesgo de caída en altura, se instalarán puntos de amarre a lo largo de toda la estructura (eslingas, cables de acero, etc.,) utilizando arnés anticaída.

4.1.- Geocompuesto drenante

a.- **Imprimación bituminosa:** son productos líquidos de naturaleza bituminosa o breas epoxi en base acuosa, que forman una película impermeable alrededor de toda la estructura, impidiendo la entrada del agua que se filtra desde el terreno adyacente.

b.- **Geocompuestos drenantes:** son láminas de polietileno de alta densidad, que presentan generalmente un núcleo de estructura tridimensional, junto con una capa de geotextil adherido que actúa como:

- Drenante: evacua el agua en su plano y lleva el agua infiltrada hasta la red de tubos dren y colectores, que se colocará por el trasdós del Falso Túnel, en contacto con el terreno.



	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 4 de 10

Procedimiento de ejecución

1.- Con la ayuda de un rodillo, cepillo o pistola de aire comprimido se procederá a rociar toda la superficie a impermeabilizar con una capa homogénea de imprimación.

2.- Se dejará a que dicha emulsión se cure (endurecimiento) para poder colocar las sucesivas capas que componen la impermeabilización.

Si la estructura tuviera juntas, fisuras o uniones frías, estas previamente hay que cubrirlas con juntas de compartimentación para asegurar la estanqueidad del conjunto. Para lo cual se podrán usar tiras de membrana asfáltica o láminas de PVC.

3.- Se desenrollarán los paños de geo compuesto de forma transversal al falso túnel, fijando la lámina a la estructura mediante pistola de clavos con arandela.

4.- Entre paños se deberá de producir un solape de 10 cm entre paño y paño.

La imprimación y la fijación de la lámina de geo compuesto se harán mediante plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) y/o directamente desde la propia estructura de hormigón a impermeabilizar. En este caso, si existiera riesgo de caída en altura, se instalarán puntos de amarre a lo largo de toda la estructura (eslingas, cables de acero, etc..) utilizando arnés anticaída.

5.- Evaluación de riesgos y medidas preventivas

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques o golpes con objetos inmóviles	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Pisadas sobre objetos.	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
- Contactos térmicos.	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
- Proyección de partículas o fragmentos	Baja	Dañino	Tolerable

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 5 de 10

Medidas preventivas

- Sólo se autorizará para estos trabajos a personal formado y adiestrado.
- Acceder a la zona de trabajo exclusivamente por el lugar destinado al efecto.
- Los accesos a las plataformas de trabajo serán mediante escaleras interiores seguras y protegidas, adecuadas al peso, tamaño y forma de los materiales
- Toda la superficie de trabajo en altura estará cuajada y protegida perimetralmente por rodapiés y barandilla de protección de borde, impidiendo así la caída de personas o materiales.
- No se acumularán materiales que sobresalgan de la estructura de trabajo, ni se desplazarán las plataformas cargadas de materiales.
- Se señalizará la zona de trabajo mediante conos, barandillas y/o postes reflectantes.
- La superficie de trabajo será de material antideslizante y siempre estará en un plano horizontal.
- No abandonará ningún tajo sin dejar fijos todos los elementos de la impermeabilización.
- Los niveles de iluminación serán adecuados, si fuera necesario se reforzarán mediante pantallas portátiles o torres de iluminación.
- Para la recepción del material desde la clave del falso túnel, se usará arnés anticaída amarrado a un punto fijo y resistente del mismo.
- Utilizar los equipos de protección adecuados a la tarea a realizar, empleando las herramientas que tengan marcado CE y sean aptas para la tarea.
- En el área de trabajo existirán medios de extinción de incendios portátiles de polvo ABC.
- Se mantendrá el área de trabajo libre de obstáculos, cuidando el orden y la limpieza de restos de materiales y herramientas.
- Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados; nunca se transportarán en los bolsillos de la ropa de trabajo.
- Utilizar guantes de protección durante la utilización de las herramientas.
- Tanto las herramientas como el resto del material (rollos de geotextil, tela asfáltica, etc) y herramientas deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad, y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo.
- Se revisarán diariamente las escaleras de mano, desechando aquellas que tengan defectos, partes deterioradas o no contengan con el apoyo antideslizante.
- Cuando sea necesario izar alguna carga, se asegurará previamente que está bien anclada, y que es estable. Se revisará el estado de las eslingas, cadenas y demás elementos de izado.

Protecciones colectivas

- Iluminación localizada.
- Señalización de Seguridad.
- Líneas de vida y/o puntos de anclaje fijados a la estructura de hormigón.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 6 de 10

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.

6.- Maquinaria, herramientas y medios auxiliares

6.1.- Plataforma de elevación móvil de personal (PEMP)

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

Identificación y evaluación de riesgos durante la utilización de la PEMP

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento por vuelco del equipo.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento del operario contra objetos fijos o móviles.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento entre alguna parte móvil de la estructura o chasis	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de materiales sobre operarios	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable

Medidas preventivas durante la utilización de la PEMP

- Todos los operarios que están dentro de la PEMP deben de hacer uso obligatorio del arnés anticaída debidamente anclado al punto de enchance que haya dispuesto el fabricante de la plataforma.
- Está totalmente prohibido subirse a la barandilla perimetral para “intentar” alcanzar más lejos o más alto. Todos los operarios deberán mantener los dos pies, siempre, sobre la base de la plataforma de trabajo.
- Diariamente el operador comprobará que todos los dispositivos de seguridad están operativos, impidiendo su uso y poniendo en conocimiento de su superior en caso contrario.
- Solo podrán ser utilizadas PEMP que dispongan de marcado CE.
- Todo usuario conocerá las normas de utilización y la carga máxima admisible.
- Emplazar la máquina en lugar seguro y nivelado, además será obligatorio señaliza el área de trabajo mediante conos o elementos reflectantes y o luminosos.
- Todas las operaciones de mantenimiento y revisión se harán con la máquina parada.
- Los desplazamientos de la PEMP se harán con la estructura extensible recogida.
- No se podrá utilizar la PEMP a modo de grúa para izar materiales.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 7 de 10

- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No se deben utilizar elementos auxiliares (escaleras, borriquetas, etc ..) sobre la plataforma de trabajo para ganar altura.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Así mismo, se debe hacer con los obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- Si se usan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no puede actuar sobre ellas mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- La PEMP tiene que tener en un lugar accesible los siguientes elementos de señalización: diagramas de cargas y alcances, señalización de peligros y advertencias de seguridad, placas de identificación y características.

6.2.- Manipulador telescópico tipo Manitou

Un manipulador telescópico es una máquina móvil autopropulsada sobre ruedas provista de un brazo articulado de alcance variable destinado a manipular cargas, que es apta para desplazarse sobre terrenos irregulares.

Identificación y evaluación de riesgos durante la utilización del manipulador telescópico

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento por vuelco del equipo.	Baja	Extremadamente Dañino	Importante
- Atrapamiento del operario contra objetos fijos o móviles.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento entre alguna parte móvil de la estructura o chasis	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de materiales sobre operarios	Media	Dañino	Importante

Medidas preventivas durante la utilización del manipulador telescópico

- El manipulador deberá estar homologado para poder circular por vía pública, disponiendo de los elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, etc.).
- Conocer el lugar de trabajo, especialmente el tipo de terreno, presencia de líneas eléctricas aéreas y puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si el manipulador no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Encender la luz rotativa para circular por vía pública y, cuando la visibilidad sea escasa, activar las luces de carretera.
- Subir y bajar del manipulador de forma frontal empleando los peldaños y asideros dispuestos en la máquina.
- No usar el volante y/o las palancas como asideros para subir o bajar del manipulador. No saltar de la máquina excepto en caso de emergencia.
- Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 8 de 10

- Antes de arrancar el motor comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del manipulador y asegurar que nadie pueda permanecer dentro del radio de movimiento o del radio de alcance del brazo telescópico durante su utilización.
- Cuando no se pueda evitar la presencia de otras operaciones con máquinas ajenas a la operación del manipulador, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- El manipulador sólo debe ponerse en marcha desde el puesto del operador. Una vez se esté sentado, abrocharse el cinturón de seguridad antes de arrancar el motor.
- Verificar previamente que todas las palancas y mandos están en posición neutral.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor. Una vez en marcha, observar los testigos luminosos para verificar el buen funcionamiento del motor.
- Comprobar mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento).
- Verificar que funcionan de manera suave y correcta los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico y de inclinación de la horquilla.
- No utilizar el manipulador para elevar personas con el objeto de realizar trabajos en altura, ya sea sobre la horquilla directamente o sobre palés o plataformas de trabajo acopladas a la máquina. No transportar personas sobre los estribos del manipulador.
- Circular a una velocidad moderada. Evitar realizar maniobras bruscas como frenazos, acelerones o cambios de sentido con el manipulador en marcha.
- Comprobar el buen funcionamiento de los frenos si se circula sobre barrizales.
- Mantener siempre una distancia de seguridad a la circular cerca de otras máquinas.
- Mirar siempre en el sentido de marcha. Circular marcha atrás cuando se transporten cargas voluminosas que reduzcan la visibilidad frontal desde el puesto de conducción.
- Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio y que no haya zanjas, huecos, etc. Si el manipulador no dispone de señal acústica de marcha atrás, es aconsejable accionar la bocina antes de realizar esa maniobra.

6.3.- Soplete

Equipo de trabajo que se utiliza para la fusión de material plástico mediante calor con la finalidad de unir dos partes formando un todo. La fuente de calor la obtiene por combustión de un gas.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Quemaduras térmicas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Incendio.	Baja	Dañino	Tolerable
- Explosión.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Utilizar guantes y polainas de cuero para evitar quemaduras por la radiación.
- Evitar la presencia de las mangueras en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con las partes calientes de la máquina.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 9 de 10

- Los sopletes deben de ir provistos de las correspondientes válvulas anti-retorno de llama.
- En torno al área de trabajo debe de existir extintores de polvo químico ABC acorde a la posible carga de fuego potencial.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Las bombonas o botellas de gas butano o propano deben almacenarse en lugares protegidos contra el sol y la intemperie, deben de guardarse en posición vertical.
- Se separarán las botellas llenas de las vacías.

Equipos de protección individual

- Gafas o pantalla de protección frente a proyecciones.
- Guantes contra agresiones térmicas.

6.4.- Pistola de clavos

Equipo de trabajo que se utiliza para la fijación de piezas de diferentes tamaños mediante clavos o similares, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Cortes por objetos cortantes.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de partículas o fragmentos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas

- Utilizar pistolas fija-clavos con el marcado CE.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No arrojar las cargas fulminantes al fuego.
- Antes de empezar a disparar, comprobar que no hay otros operarios en la zona.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar la naturaleza del material y el espesor de la superficie sobre la que se ha de disparar para escoger el clavo y la fuerza impulsora necesaria. No efectuar disparos contra ladrillos, tabiques ni bloques de hormigón.
- Desconectar la pistola de la presión cuando no se utilice.
- Escoger el cartucho impulsor y el clavo de acuerdo con la dureza y grosor del material que se ha de clavar.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tiene que disponer de empuñadura con pulsador, y al dejar de apretarlo se tiene que parar la máquina automáticamente.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No disparar contra objetos inestables.
- No disparar contra superficies irregulares: cantos.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA IMPERMEABILIZACION FALSOS TÚNELES	HSISA-02 Rev: 0
		Pag 10 de 10

- No disparar en lugares cerrados y poco ventilados, ni donde pueda haber vapores inflamables y explosivos.
- No se tiene que trasladar nunca la pistola cargada ni dejarla abandonada.
- Cuando se tenga que disparar sobre superficies curvadas, es necesario instalar el adaptador adecuado a la pistola.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable colocando de forma correcta los pies.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas o pantalla de protección frente a proyecciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TÚNELES	Pág 1 de 19



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

MONTAJE/DESMONTAJE

ANDAMIO TUBULAR APOYADO

IMPERMEABILIZACIÓN TÚNELES

PETS-03

Nº Revisión	Fecha	Modificaciones respecto a la revisión anterior
0	24/03/2025	Elaboración del procedimiento técnico
1	25/03/2025	Se modifica el punto 7.4 Revisiones e inspecciones andamio

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Revisión Nº
			1
Antonio Sánchez-Bravo Técnico SPRL /SPM	Lorena Gómez Rivas Técnico SPRL /SPM	Sergio Emilio Álvarez Gerente HISISA	Fecha : 25/03/2025

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 2 de 19

INDICE

1	OBJETO	3
2	ALCANCE.....	3
3	NORMATIVA LEGAL Y REGLAMENTARIA.....	3
4	DEFINICIONES.....	3
5	RESPONSABILIDADES.....	4
5.1	gerente y JEFE DE OBRA.....	4
5.2	Supervisor y capataz	4
5.3	técnico de prevencion riesgos laborales.....	4
5.4	Trabajadores (montadores andamios).....	5
5.5	Técnico competente (andamio)	5
6	DESARROLLO	5
6.1	PASO A PASO MONTAJE ANDAMIO (HASTIALES).....	5
6.2	PASO A PASO MONTAJE ANDAMIO (BÓVEDA)	8
6.3	PASO A PASO DESMONTAJE ANDAMIO (HASTIALES Y BÓVEDA)	12
6.4	MANIPULACIÓN Y/O CAMBIOS ESTRUCTURALES	12
6.5	TRASLACIÓN Y/O DESPLAZAMIENTO DEL ANDAMIO TUBULAR.....	13
7	DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA	14
7.1	PLAN DE MONTAJE/DESMONTAJE	14
7.2	PLANOS Y CÁLCULOS ESTRUCTURALES	14
7.3	CERTIFICADO CORRECTO MONTAJE.....	14
7.4	REVISIONES E INSPECCIONES DEL ANDAMIO	14
8	NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	15
8.1	MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE/DESMONTAJE	15
8.2	MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE MONTAJE/DESMONTAJE.....	15
9	GESTIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	16
9.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	16
9.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17
9.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	17
10	REGISTROS.....	17
	ANEXO 01	18

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 3 de 19

1 OBJETO

Este procedimiento tiene por objeto identificar los riesgos y medidas preventivas a adoptar durante la fase montaje/desmontaje de andamio tubular a emplear durante los trabajos de impermeabilización de los túneles, así como definir y establecer las diferentes etapas en las que se divide esta actividad.

2 ALCANCE

Este procedimiento se aplicará en los centros de trabajo donde la empresa tenga que realizar el montaje/desmontaje de andamio y abarcará a los trabajadores propios y/o subcontratados mientras realizan la actividad de montaje/desmontaje andamio tubular para impermeabilización.

3 NORMATIVA LEGAL Y REGLAMENTARIA.

En la realización de esta instrucción técnica se han seguido los criterios establecidos en los siguientes documentos:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1215/ 1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Orden 2988/1998 de 30 de junio de la C.A.M, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para le montaje, uso, mantenimiento y conservación de andamios tubulares utilizados en obras.
- UNE-EN 12811-1:2005, sobre equipamiento para trabajos temporales de obra.
- UNE-EN-12810:2005, para andamios de fachada de componentes prefabricados

4 DEFINICIONES

- **Trabajos temporales en altura:** aquellos que se realizan sobre un nivel de referencia, entendiendo por tal la superficie sobre la que puede caer un trabajador cuando utiliza equipos de trabajo como andamios, escaleras, plataformas, etc.
- **Andamio tubular:** estructuras auxiliares, de carácter provisional, formadas a partir de la unión de componentes prefabricados tubulares de naturaleza metálica (acero y/o aleación de aluminio) y otros elementos auxiliares de este tipo de estructuras, como son las plataformas de trabajo mediante las cuales los operarios realizan los trabajos.
- **Arriostramiento:** técnica supletoria que se aplica para estabilizar y fortalecer la estructura en general, así como para restringir la transaccionalidad del entramado metálico.
- **Diagonales:** elemento tubular que proporciona la rigidez tangencial en los planos verticales y/u horizontales, por ejemplo, marcos con o sin refuerzos en las esquinas o montantes verticales, consiguiendo una estabilidad longitudinal del andamio para asegurar su estabilidad.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 4 de 19

- **Anclaje:** Medios insertados en la estructura adyacente para conseguir una estabilidad estructural del sistema de andamio tubular.
- **Placa base:** elemento final de apoyo de un montante o un pórtico (o marco), utilizada para distribuir la carga de los elementos verticales al suelo.
- **Plataforma:** superficie horizontal para permitir el acceso y el trabajo en altura de los operarios. Es el objeto para el que se monta el andamio.
- **Acoplamiento:** dispositivo utilizado para conectar dos tubos. Generalmente, en andamios tubulares formados a partir de componentes prefabricados, son utilizados para conectar el tubo de anclaje dispuesto en la fachada con el montante vertical o marco.
- **Nudo o roseta:** punto de encuentro de varias barras. En andamios multidireccionales suele disponer de una placa en forma de galleta para el acople con cuña de otros elementos (largueros, travesaños y diagonales).

5 RESPONSABILIDADES

5.1 GERENTE Y JEFE DE OBRA

- Aprobar el presente procedimiento de trabajo seguro.
- Proporcionar los recursos materiales para la correcta implementación del procedimiento
- Entregar las competencias necesarias a la línea de supervisión para la ejecución de los trabajos
- Poner a disposición de la línea de mando y PRL la documentación técnica.

5.2 SUPERVISOR Y CAPATAZ

- Instruir a los trabajadores a cargo respecto a la aplicación del presente procedimiento.
- Verificar que durante la actividad se desarrolle el trabajo de forma correcta y de acuerdo con el plan montaje o instrucciones del fabricante.
- Asegurarse que los trabajadores utilizan correctamente los equipos de protección individual durante la realización de los trabajos
- Detener los trabajos si detecta incumplimientos durante el desarrollo de la actividad.
- Asegurarse de que se dispone de la documentación administrativa necesaria para comenzar las tareas de montaje y desmontaje del andamio.
- Asegurarse que solo personal con competencia en el montaje/desmontaje de andamios realiza la actividad.
- Garantizar que durante los trabajos está presente el recurso preventivo.
- Realizar las inspecciones periódicas visuales previstas en el presente procedimiento

5.3 TÉCNICO DE PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

- Asesorar al jefe de obra sobre las medidas de prevención aplicables durante la actividad
- Informar a los trabajadores y la línea de mando sobre el modo correcto de realizar la actividad
- Verificar que se dispone del plan de montaje y/o de las instrucciones del fabricante y que éstas están disponibles en obra.
- Asesorar al supervisor de operaciones sobre la detención de los trabajos en caso de detectarse incumplimientos normativos y de procedimiento.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 5 de 19

- Realizar las investigaciones de los accidentes/incidentes que ocurren durante el montaje y/o desmontaje del andamio
- Asegurarse que se realizan las inspecciones periódicas visuales previstas en el presente procedimiento.

5.4 TRABAJADORES (MONTADORES ANDAMIOS)

- Disponer de la formación mínima necesaria para realizar la actividad de montaje y desmontaje de andamios tubulares.
- Conocer el procedimiento de montaje, planos e instructivos de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
- Deberán velar, en todo momento, por la Seguridad Personal y la de sus compañeros de trabajo, haciendo uso permanente de los elementos de seguridad que los trabajos exigen.
- Mantendrán informados a sus superiores las anomalías encontradas en la ejecución de los trabajos, adoptando el control inmediato y avisando todo incidente o accidente de forma inmediata a su jefe directo.

5.5 TÉCNICO COMPETENTE (ANDAMIO)

- Supervisar y liderar el correcto montaje/desmontaje del andamio tubular.
- Detener la actividad en caso de detecta anomalías o incumplimientos de acuerdo con el plan de montaje.
- Emitir el certificado de correcto montaje del andamio tubular una vez finalizado el montaje.

6 DESARROLLO

Los **sistemas de andamios tubulares** son estructuras auxiliares de carácter provisional, destinadas a proporcionar un lugar de trabajo seguro para realizar trabajos de construcción, instalación y/o mantenimiento. Están formados a partir de la unión de componentes prefabricados tubulares metálicos (acero y/o aleación de aluminio) y otros elementos como las plataformas de trabajo.

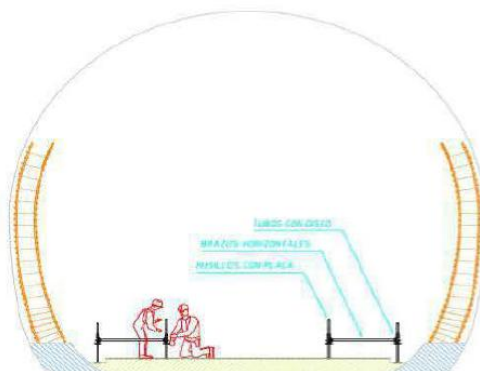
El presente apartado contiene una descripción secuencial de las diferentes etapas y técnicas de montaje, desmontaje y utilización para el correcto uso de las estructuras de andamio que se emplearán a modo de carros para llevar a cabo la impermeabilización o colocación de acero de los hastiales y la bóveda del túnel.

Estas instrucciones no pretenden ser exhaustivas, si no solamente esquemáticas y orientativas, y se deberán ser complementada con las correspondientes Instrucciones Técnicas de Montaje definidas por el fabricante de cada andamio en particular, y o las definidas en el plan de montaje, uso y desmontaje si procede.

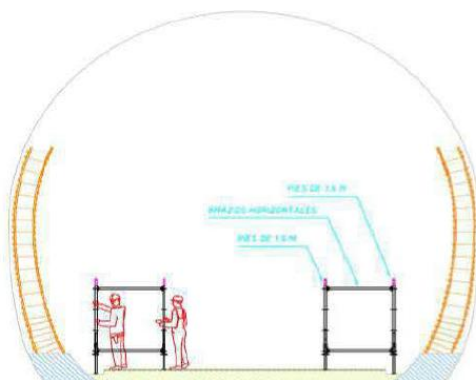
6.1 PASO A PASO MONTAJE ANDAMIO (HASTIALES)

1. Se llevará a cabo al replanteo y la nivelación de todos los husillos, tubos con disco y brazos horizontales situados en la parte baja de los dos encadenados que conformarán el “andamio tubular”. En este caso, se colocarán sobre una plataforma con ruedas para su desplazamiento.

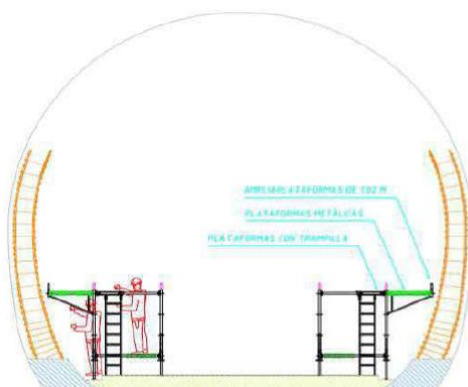
	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 6 de 19



- Se procede al montaje de los pies verticales de 3 m y los brazos horizontales colocados en la dirección longitudinal y transversal de la estructura de andamio. De esta manera quedará montada la estructura hasta la altura del primer nivel de plataformas. Todos estos trabajos los realizarán los operarios desde el suelo.

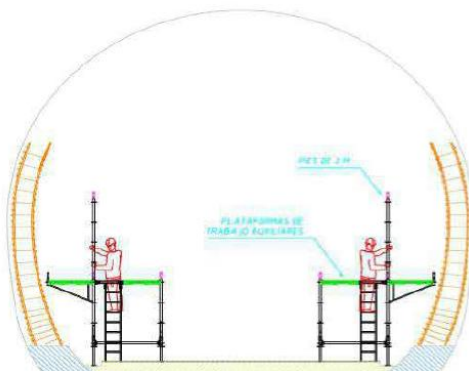


- Se colocará el primer nivel de ménsulas (plataforma voladiza) de 2 m y la totalidad de las plataformas que conformarán el primer nivel de trabajo. Asimismo, se colocarán las plataformas auxiliares que se utilizarán para la colocación de otros elementos. Todas estas operaciones las realizarán los operarios desde el suelo.

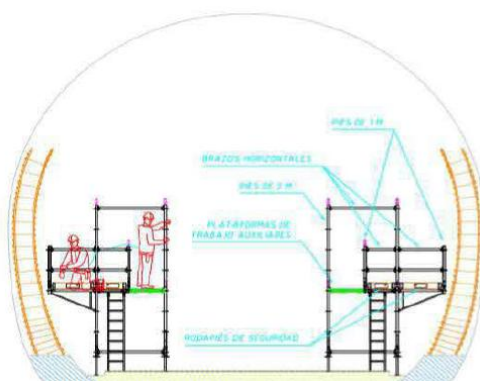


	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 7 de 19

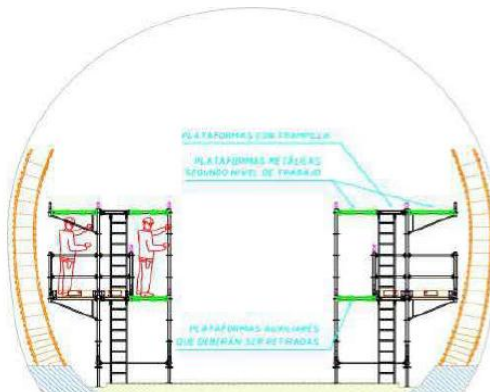
4. Se procede al montaje de los pies verticales de 2 m que se utilizarán para poder amarrar el arnés y poder colocar el resto de los elementos que conformarán el primer nivel de trabajo.



5. Se procede al montaje del resto de los pies verticales, diagonales, brazos horizontales, pies de barandillas y rodapiés de seguridad que conformarán el primer nivel de trabajo. Asimismo, se colocarán los brazos horizontales y soportes de plataformas de 1,5 m a la altura del segundo nivel de trabajo.

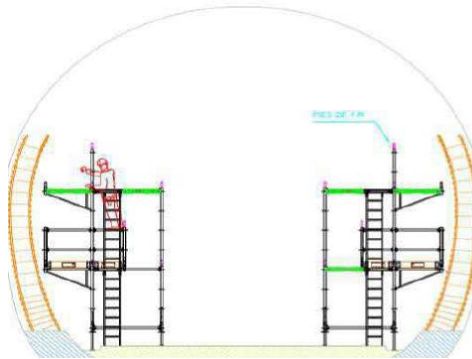


6. Se colocará el segundo nivel de plataforma voladiza de 1,5 m, diagonales y la totalidad de las plataformas que conformarán el segundo nivel de trabajo. Asimismo, se retirarán las plataformas auxiliares del primer nivel de trabajo utilizados para la colocación de otros elementos.

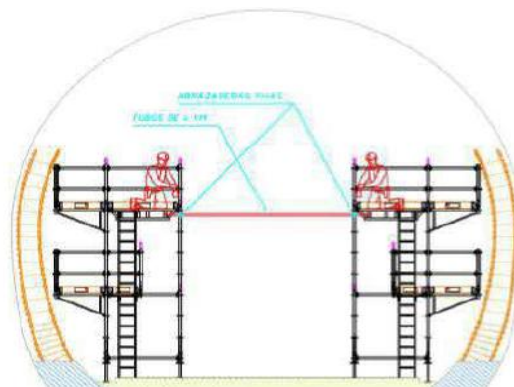


	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 8 de 19

7. Se procede al montaje de los pies verticales de 3 m que se utilizarán para poder amarrar el arnés y poder colocar el resto de los elementos que conformarán el segundo nivel de trabajo.



8. Se procede al montaje del resto de los pies verticales, brazos horizontales y rodapiés de seguridad que conformarán el segundo nivel de trabajo. Y se termina con la unión de los dos encadenados del “andamio tubular” mediante tubos de 5 m y abrazaderas fijas colocados en cada una de las líneas de pies verticales. De esta manera se le dará estabilidad a la estructura de andamio.



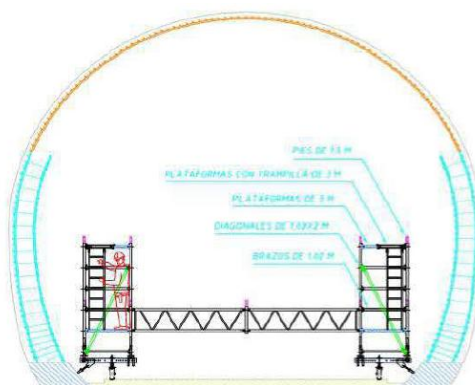
6.2 PASO A PASO MONTAJE ANDAMIO (BÓVEDA)

1. Se llevará a cabo al replanteo y la nivelación de todos los husillos, tubos con disco y brazos horizontales situados en la parte baja de los dos encadenados que conformarán el “andamio tubular”. Y se colocarán sobre una plataforma con ruedas para su desplazamiento a lo largo del túnel.

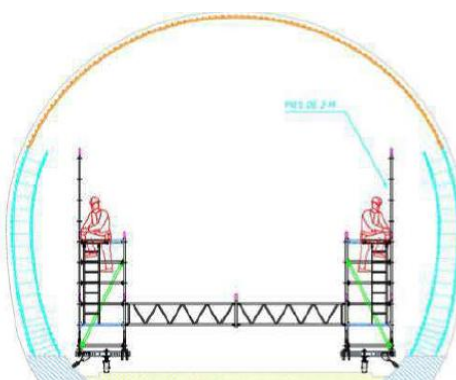


	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 9 de 19

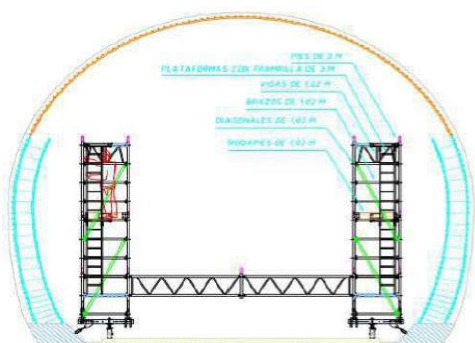
- Se procede al montaje de los pies verticales, brazos horizontales, plataformas con trampilla y diagonales del nivel intermedio para el acceso a la parte superior del “andamio tubular”. Se instala el rigidizador central para asegurar las siguientes fases de montaje.



- Se procede al montaje de los pies verticales de 2 m que se utilizarán para poder amarrar el arnés y poder colocar el resto de los elementos hasta el nivel de colocación de los pasos de camiones.

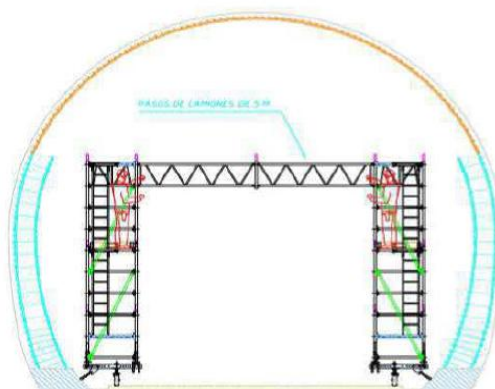


- Se procede al montaje del resto de pies verticales, brazos horizontales, vigas de 1,02 m, diagonales, plataformas con trampilla, plataformas metálicas y rodapiés de seguridad que se precisan para completar las estructuras de andamio hasta el nivel donde irán colocados los pasos de camiones.

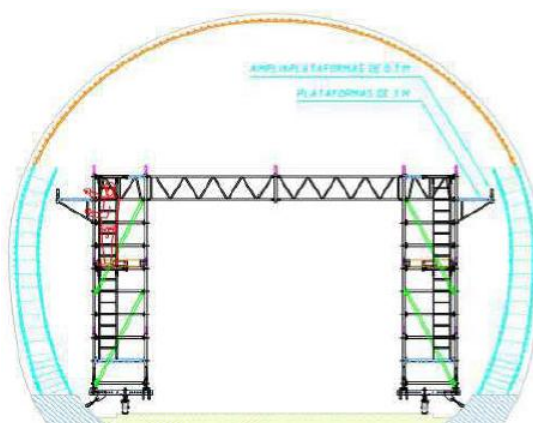


- Se procederá a colocar todos los pasos de camiones en la altura definida en los planos. Estos pasos de camiones se subirán uno a uno ya que de lo contrario existe la posibilidad de que se caigan los dos encadenados de andamio.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 10 de 19

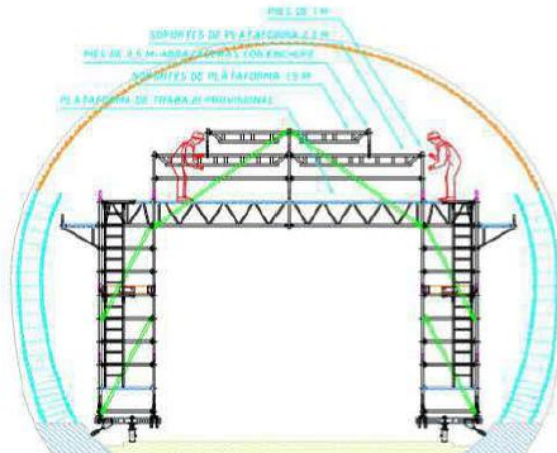


6. Se procederá a colocar el nivel de sobre plataforma a ambos lados del “andamio tubular”. Asimismo, se colocarán las plataformas metálicas que irán colocadas sobre estas plataformas voladizas.

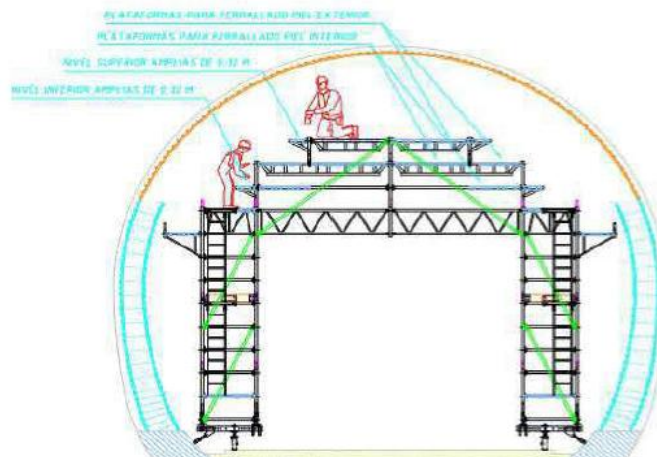


	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 11 de 19

7. Se procederá al montaje de la estructura superior escalonada del “andamio tubular” conformado por pies, soportes de plataformas, diagonales y brazos colocados de manera transversal y longitudinal. Para llevar a cabo el montaje de la estructura de manera segura, se utilizarán plataformas metálicas en toda la extensión de la estructura de andamio y de manera provisional.

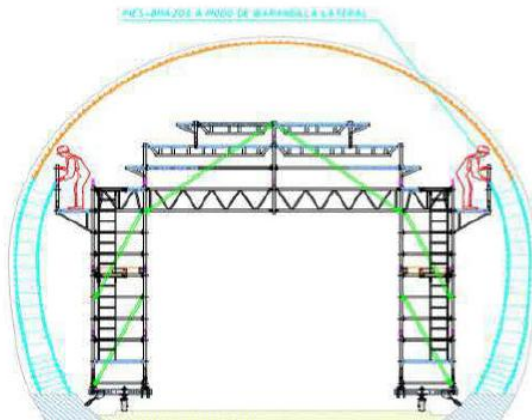


8. Se procederá al montaje de los dos niveles de sobre plataforma (plataforma voladiza), así como a la colocación de la totalidad de las plataformas metálicas que se utilizarán para la colocación de la ferralla (Piel interior y exterior) de la bóveda.

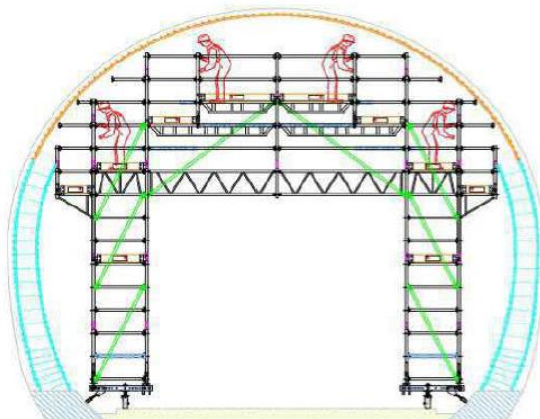


9. Se procederá al montaje de los pies de 1.5 m sobre las sobreplataforma (plataforma voladiza) de 0,7 m. Asimismo, sobre estos pies se colocarán los brazos a 1 y 0,5 m de altura a modo de barandillas de seguridad laterales.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 12 de 19



10. Se procederá al montaje de la totalidad de pies verticales, brazos horizontales y rodapiés en las caras frontales del “andamio tubular” de manera que los operarios queden totalmente protegidos durante las operaciones de impermeabilización de la piel interior y exterior de la bóveda.



6.3 PASO A PASO DESMONTAJE ANDAMIO (HASTIALES Y BÓVEDA)

El desmontaje del andamio tubular para la impermeabilización de hastiales y/o bóveda se realizará por el proceso será similar al montaje de la estructura, pero ejecutado de manera inversa. En el proceso de desmontaje, los operarios deberán hacer uso en todo momento del arnés y del bloque retráctil.

6.4 MANIPULACIÓN Y/O CAMBIOS ESTRUCTURALES

No se podrá efectuar ningún cambio en el diseño de los carros-andamios tubulares para la impermeabilización de los hastiales y la bóveda sin realizar previamente un estudio con el fabricante del andamio. Únicamente se podrán efectuar modificaciones cuando éstas sean operaciones anteriormente acordadas y autorizadas.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 13 de 19

6.5 TRASLACIÓN Y/O DESPLAZAMIENTO DEL ANDAMIO TUBULAR

Antes del movimiento del andamio tubular:

Antes de realizar cualquier movimiento traslación del carro (andamio tubular), nos aseguraremos de que se cumplen los siguientes criterios de seguridad.

- No deberá haber ningún operario montado en los niveles de trabajo de la estructura de andamio.
- Se deberá retirar el material acopiado en el andamio.
- No deberá haber objetos susceptibles de caída desde la estructura de andamio.
- Se deberá observar que no existan cables, enganches, telas y otros u objetos salientes que puedan impedir el movimiento del carro.
- Se deberán quitar los calces de madera de las ruedas y comprobar que la estructura de andamio apoya sobre la totalidad de la plataforma con ruedas.
- Subir la totalidad de los husillos con placa de manera que no rocen con la superficie de contacto durante la traslación del carro.

Movimiento del andamio tubular:

Antes de realizar el movimiento del carro, nos aseguraremos de que se cumplen los siguientes criterios de seguridad.

- Se comprobará el correcto funcionamiento de los elementos de auto motorización, verificando los sistemas de bloqueo y freno.
- El área de rodadura estará libre de obstáculos que puedan bloquear el movimiento.
- La superficie estará correctamente nivelada y la compactación para su correcto desplazamiento.

Pasos por seguir:

- a) Se quitarán los calces de las ruedas o desbloqueo del sistema de frenado.
- b) Durante la operación de movimiento se procurará realizar un traslado homogéneo del carro.
- c) Procurar que todo el movimiento de traslación se haga de manera continua sin paradas intermedias.
- d) Si el lugar por donde se mueve el carro tuviera pendiente se retendría el carro por la zona trasera.
- e) Durante el movimiento del carro, comprobar que no exista ningún elemento que obstaculice el desplazamiento.
- f) En caso de presentarse algún obstáculo, parar el movimiento, para poder identificar la causa que detiene el carro.
- g) No seguir en ningún caso hacia delante para impedir que el carro se quede bloqueado o trabado.

Estacionamiento del andamio tubular:

Una vez que se ha llevado a cabo la traslación del carro, se deberán colocar los calces de madera sobre las ruedas o activar el sistema de frenado en la motorización de desplazamiento.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 14 de 19

7 DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

7.1 PLAN DE MONTAJE/DESMONTAJE

Deben contar con un Plan de montaje, utilización y desmontaje elaborado por arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, aquellas estructuras que cumplan con:

- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 m
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de 6 metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Cuando se trate de andamios certificados por organismos nacionales de certificación (según norma UNE-EN-12810:2005 ó UNE-EN 12811-1:2005), este plan de montaje/desmontaje puede ser sustituido por las instrucciones del fabricante, siempre que el andamio se monte según la configuración tipo establecida en las citadas instrucciones y para las operaciones y usos indicados por el mismo.

7.2 PLANOS Y CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Antes de comienzo de los trabajos de montaje, utilización y desmontaje de los andamios tubulares, se deberá de disponer de una memoria descriptiva de la estructura/andamio que contenga como mínimo el diseño, características y cálculos estructurales, junto los planos del andamio, elaborados por el fabricante.

7.3 CERTIFICADO CORRECTO MONTAJE

Una finalizado completamente el montaje del andamio tubular, el técnico competente responsable de la supervisión durante la fase de montaje del andamio tubular emitirá un certificado de correcto montaje donde dejará evidencia documental de que la estructura es estable, cuenta con todos los elementos estructurales previstos en el plan de montaje y/o instrucciones del fabricante, y que ha sido montado correctamente.

Dicho certificado de correcto montaje quedará bajo custodia del responsable de la actividad y a disposición de la autoridad laboral competente.

7.4 REVISIONES E INSPECCIONES DEL ANDAMIO

Se deberá de realizar una verificación periódica del estado de los elementos que componen el andamio, asegurándose que éste se encuentra completo, con todos sus elementos estructurales y de seguridad disponibles y operativos.

Una vez verificado el andamio tubular, se identificará mediante un stiker o cartel indicativo para establecer si el andamio este operativo (cartel de color verde), o indicando que el andamio no se puede utilizar (cartel color rojo).

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 15 de 19

8 **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

8.1 **MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE/DESMONTAJE**

- El responsable del montaje comprobará que el andamio cumple con las normas UNE-EN específicas.
 - UNE-EN 12811-1:2005, para estructuras donde se realizan trabajos temporales de obra.
 - UNE-EN-12810:2005, para andamios de fachada de componentes prefabricados
- El personal que realiza el montaje y desmontaje del andamio debe estar formado. Y se realizará bajo la dirección y supervisión de un técnico competente.
- Deberá de haber presencia de un Recurso Preventivo
- El responsable del montaje verifica que:
 - La zona donde se va a realizar la operación está en orden y limpieza.
 - Se encuentra segregada y señalizada la zona de trabajo.
 - No existen materiales, objetos que impidan el correcto desarrollo de las tareas a realizar.
 - Para llevar a cabo esta operación de manera segura, los operarios disponen y utilizan los EPI-s de acuerdo con los riesgos existentes: calzado de seguridad, protectores auditivos (si es necesario), casco de seguridad, guantes de seguridad y arnés de seguridad anticaídas...
- En el caso de existir otras empresas subcontratadas en el entorno, son informadas de la operativa de trabajo a seguir y de los riesgos que entraña el trabajo a llevar a cabo.
- Los operarios velan por el orden y la limpieza a la hora de llevar a cabo la tarea. (No dejar tirados por el suelo ni herramientas ni útiles, respetar zonas de paso, etc.).
- Establecer medidas para evitar, reducir y controlar los riesgos derivados del lugar de emplazamiento y los usos que se hagan del andamio (líneas eléctricas, canalizaciones, obstáculos, apoyos y anclajes de dudosa resistencia o inestables, pasos de peatones y vehículos, otros equipos instalados, caída de objetos, ruido, vibraciones, proyecciones, sustancias, climatología, etc.).

8.2 **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE MONTAJE/DESMONTAJE**

- El montaje y desmontaje de los andamios tubulares se realiza siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante, si los andamios cumplen las normas UNE-EN.
- En caso contrario seguir las instrucciones del Plan de montaje, utilización y desmontaje elaborado por técnico competente.
- El montaje y desmontaje de estas estructuras se encomendará a personal formado y capacitado, que conozca los riesgos inherentes a dichas actuaciones.
- Los andamios deberán apoyarse sobre placas base y husillos de nivelación cuando se requieran. Las placas base se utilizan para distribuir la carga en un montante sobre un área mayor (UNE 12811-1).
- Las plataformas de trabajo situadas a más de 2m. de altura, deben estar protegidas por una barandilla metálica de una altura mínima de 1m., barra intermedia a una altura de 50 cm. y rodapié con una altura mínima de 15 cm.
- Las barandillas deben resistir, como mínimo, una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. (la separación máxima entre elementos es de 25 mm.).
- Las plataformas de trabajo deben de ser metálicas o de otro material resistente, antideslizantes. Si están construidas con material perforado el diámetro máximo de los intersticios es de 25 mm.
- Las plataformas de trabajo deben contar con garras o dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 16 de 19

- Las plataformas de trabajo tendrán marcada, de forma clara e indeleble, la carga máxima admisible. Deben resistir las cargas de utilización.
- Las diagonales aseguran la estabilidad longitudinal del andamio. Deben colocarse según las indicaciones de los planos de montaje o según las instrucciones dadas por fabricante.
- Los accesos a las plataformas se realizan con escaleras interiores, con trampillas abatibles en dichas plataformas.
- Las aberturas de acceso, tipo trampilla, para pasar entre los diferentes niveles de plataformas, a través de las escaleras de acceso situadas en el interior de la plataforma, deben tener una anchura medida en la dirección transversal de la plataforma: 0,45 m y longitud: 0,60 m
- Armar la sustentación del andamio, para el reparto de los pesos de este, en función de la carga del andamio y de la naturaleza del solado.
- Verificar el montaje de los primeros elementos: nivelación vertical, horizontal y que los encajes de los elementos sean correctos. Esta verificación debe realizarse igualmente durante todo el montaje.
- Dejar asegurado a cada nivel las plataformas, las barandillas y los rodapiés a medida que se va ascendiendo en el montaje; y también, los medios de acceso: plataformas con trampilla y escaleras.
- Las barandillas deben ir montadas a medida que se levanta el andamio.
- Cuando se ejecutan trabajos sobre andamios móviles se deben utilizar dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.
- Dispondrán de un dispositivo de bloqueo de la rotación y la traslación. El mecanismo de frenado debe estar fabricado de forma que sólo pueda desbloquearse mediante una acción deliberada. Se deberá controlar la eficacia de los frenos o dispositivos previstos para inmovilizar las ruedas.
- Durante la actividad de montaje y desmontaje deberá haber la presencia de recurso preventivo.

9 GESTIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

9.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques o golpes con objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos térmicos.	Media	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas	Media	Dañino	Tolerable
- Proyección de partículas o fragmentos	Baja	Dañino	Tolerable

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 17 de 19

9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación localizada.
- Señalización de Seguridad
- Barandillas de protección de borde
- Línea de vida

9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad
- Arnés de seguridad.

10 REGISTROS

- R30-PS17 REVISIÓN ANDAMIOS MODULARES
- CARTEL DISPONIBILIDAD ANDAMIO (VERDE – ROJO)

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 18 de 19

ANEXO 01: Chequeo andamio tubular

IDENTIFICACIÓN GENERAL			
OBRA / PROYECTO:			
ÁREA:		FECHA:	
RESPONSABLE SEGURIDAD:			

ITEMS DE VERIFICACIÓN Y CONTROL						
ITEMS INSPECCIONADOS	SI	NO	NA	Observaciones		
Está siendo ensamblado bajo dirección técnico competente						
Andamio está apoyado sobre durmientes son sólidos y rígidos						
Andamio cuenta con apoyos inferiores con base regulable						
Andamio se encuentra correctamente nivelado						
Cuenta con diagonal de estabilización por cada cuerpo						
Están protegidos con barandillas y rodapiés en sus lados abiertos						
Barandillas: barra superior (1 m) resistencia 150 kg/m						
Barandillas: barra intermedia (45 cm) resistencia 150 kg/m						
Rodapié: elemento rígido altura 150 mm						
Cuenta con escalera de acceso interior						
Plataformas de trabajo son de material resistente o metálico						
Anchura plataformas de trabajo son mínimo 60 cm						
Cuenta con señalización de uso obligatorio arnés y casco						
Área inferior del andamio restringida y/o protegida						
¿Los trabajadores están haciendo uso de arnés y casco?	si	no	¿El andamio cuenta con tarjeta de verificación y de correcto uso?		si	no
REALIZÓ:			VERIFICÓ:			
Firma:			Firma:			

RESULTADO VERIFICACIÓN									
ÓPTIMO		CORRECTO		MEJORABLE		DEFICIENTE		MUY DEFICIENTE	
ACCIONES QUE TOMAR:									
APTO PARA SU FUNCIONAMIENTO:				APTO			NO APTO		

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	HISISA-03 Rev: 1
	MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIO TUBULAR IMPERMEABILIZACIÓN TUNELES	Pág 19 de 19

ANEXO 02: Cartel indicativo estado andamio tubular

