

Respuestas a Consultas de Metro de Medellín:

Responde: TMB

- 1. ¿Cómo se definen las criticidades en cuanto la renovación de balasto cuando la vía ha cumplido el ciclo de vida teórico?**
Se analizan otros aspectos aparte de vida útil: carga de mantenimiento, afectación por ruido o vibraciones, estado infraestructura de túnel, tráfico, implantación de nuevos aparatos en vía...
- 2. ¿Qué metodologías tienen para tomar decisiones sobre este tema?**
Se tiene en cuenta carga de mantenimiento.
- 3. ¿Cómo hacen la renovación de balasto (saber si tienen zonas de vía priorizadas para hacer la reposición, si se hace por la misma empresa o realizan outsourcing, si la reposición se hace parcial o total)?**
Se contratan renovaciones a contratista externos. La renovación puede ser total o parcial.

Responde: Supervia

- 1. ¿Cómo se definen las criticidades en cuanto la renovación de balasto cuando la vía ha cumplido el ciclo de vida teórico?**
Atualmente na Supervia não executamos a renovação do lastro ferroviário por final de ciclo de vida útil (perda de abrasividade e/ou granulometria). Executamos a renovação de lastro de forma pontual nos locais com deficiência no sistema de drenagem ocasionando o surgimento de lastro colmatado (bolsão de lama). Neste tipo de serviço, efetuamos a remoção do lastro, retirando até 40 cm abaixo da face inferior dos dormentes, com colocação de manta geotêxtil para evitar a nova contaminação do lastro com a retenção de finos na plataforma, aumentando o ciclo de manutenção. A maior dificuldade para este tipo de serviço esta relacionada ao intervalo para executar a substituição do lastro, sendo o serviço executado de forma mecanizada nos finais de semana, com interdição da circulação durante dois dias.
- 2. ¿Qué metodologías tienen para tomar decisiones sobre este tema?**
Utilizamos as inspeções com Carro Controle para avaliar os parâmetros de geometria da linha, como torção, empeno e variação de nivelamento longitudinal. Os parâmetros detectados são analisados e comparados com os limites estipulados pela FRA de acordo com a velocidade máxima autorizada para circulação dos trens (Supervia utilizamos a Classe 3). De acordo com os valores detectados é feita a priorização dos locais a serem trabalhados para renovação do lastro.
- 3. ¿Cómo hacen la renovación de balasto (saber si tienen zonas de vía priorizadas para hacer la reposición, si se hace por la misma empresa o realizan outsourcing, si la reposición se hace parcial o total)?**
Os serviços são realizados por empresa terceirizada, com fornecimento de mão de obra e equipamento (retroescavadeira hidráulica), a Supervia entra com a parte de materiais

(pedra britada e manta geotêxtil) e o recolhimento do lastro colmatado em vagões plataforma para posterior descarte em local específico, bem como o nivelamento da linha trabalhada com utilização de Socadora/Alinhadora Plasser.

Responde: Metro Medellín. Renovación del balasto

1. ¿Cómo se definen las criticidades en cuanto la renovación de balasto cuando la vía ha cumplido el ciclo de vida teórico?

En el Metro de la Ciudad de México no tenemos establecido por norma una vida útil para el balasto, por lo que las secciones de mantenimiento llevan a cabo la sustitución de manera puntual, cuando se observa que ya no cumple con su función de soporte y estabilización de la vía.

Es importante aclarar que en la mayoría de los casos únicamente se sustituye la capa superior del balasto, con la finalidad de restituir la capa que sujeta y soporta la vía, en tanto que la capa inferior se mantiene.

2. ¿Qué metodologías tienen para tomar decisiones sobre este tema?

En general, cuando se detecta una zona inestable de la vía se procede a llevar a cabo trabajos de re nivelación y compactado, observando las características del balasto (forma, tamaño, rugosidad e integridad). Si se determina que el estado del balasto no permite realizar las correcciones requeridas, se procede a cambiar la cantidad de balasto necesaria para atender el tramo reportado.

3. ¿Cómo hacen la renovación de balasto (saber si tienen zonas de vía priorizadas para hacer la reposición, si se hace por la misma empresa o realizan outsourcing, si la reposición se hace parcial o total)?

Normalmente la reposición se lleva a cabo de manera parcial (solo la capa superior y en tramos cortos) con personal propio. Sin embargo; cuando se requiere hacer una sustitución total del balasto, generalmente se elabora un proyecto integral, que incluye una rehabilitación más profunda, incluyendo obra civil e instalaciones afines (señalización, alimentación eléctrica, pilotaje automático). En estos casos, los trabajos se realizan a través de contratos con empresas externas.

Responde: Metrorrey

1. ¿Cómo se definen las criticidades en cuanto la renovación de balasto cuando la vía ha cumplido el ciclo de vida teórico?

R.- Sólo tenemos balasto en Patios y a la facha no se ha hecho renovación de balasto por cumplimiento de ciclo de vida teórica de la vía, no se tiene contemplado este ciclo de vida teórica.

2. ¿Qué metodologías tienen para tomar decisiones sobre este tema?

R. - Se hace mediante inspección visual. El balasto se reemplaza cuando se detecta cementación por desgaste o balasto contaminado cuando ocurre una inundación.

3. ¿Cómo hacen la renovación de balasto (saber si tienen zonas de vía priorizadas para hacer la reposición, si se hace por la misma empresa o realizan outsourcing, si la reposición se hace parcial o total).?

R.- Reposición parcial con personal propio, solo en zonas afectadas

Responde: Metro Río

1. Quais são os pontos críticos no processo de renovação do lastro quando a pista cumpriu o ciclo de vida teórico?

Desguarnecimento é o principal ofensor em trocas pontuais. Ainda não realizamos troca ostensiva (que faremos esse ano), logo ainda não temos experiência com grandes trechos.

2. Que metodologias os operadores têm para tomar decisões sobre este assunto?

Geralmente as decisões por troca são tomadas pela manutenção, baseados na inspeção visual. A forma e granulometria do grão são fundamentais.

3. Como os operadores executam a renovação do lastro (têm áreas viárias prioritárias para fazer a substituição, se é feito pelo mesmo operador, ou serviço terceirizado, se a reposição é parcial ou total)?

Pontual por equipe própria. O serviço ostensivo está sendo terceirizado.

Responde: Metro de São Paulo

1. Quais são os pontos críticos no processo de renovação do lastro quando a pista cumpriu o ciclo de vida teórico?

No caso da CMSP – Companhia do Metropolitano de São Paulo ou Metrô - SP, tivemos que considerar e conviver com os seguintes pontos críticos:

1. Horário reduzido para intervenção – das 01h00 às 04h30 – para deslocamento da base ao local da intervenção, execução da substituição, compactação do lastro, verificação da geometria da via pós substituição, eventual substituição de dormentes e fixações e retorno à base;
2. Remoção do lastro antigo dificultada por conta do endurecimento em alguns pontos da via;
3. Ruído gerado pelo trabalho mecanizado (sucção mecanizada do lastro) impactando nas regiões lindeiras à via;
4. Necessidade de local para alocação de veículos, materiais e o lastro de pedra britada, tanto o removido durante as madrugadas quanto a reserva de lastro novo;

5. Controle de qualidade da pedra britada, tanto na granulometria quanto nas características físico-químicas, forma, resistência à abrasão e outros;
6. Manutenção das características geométricas da via – traçado, nivelamento, etc.;
7. Necessidade de, em alguns casos, ter que fazer uma transição entre o trecho de via que permanece com o lastro a remover com o novo, dada a diferença de absorção da carga entre os dois, causando desconforto e eventualmente abertura de ocorrência operacional.

2. Que metodologias os operadores têm para tomar decisões sobre este assunto?

Na CMSP a recomposição do lastro é executada ao longo do tempo, nas janelas de manutenção preventiva entre 01h00 e 04h30, de maneira pontual. Porém, ao longo do tempo, há a degradação sistêmica dos trechos em lastro devidas à contaminação por agentes externos e pulverização de brita por atrito entre elas quando da passagem dos trens que, combinada com água, formam um tipo de laje rígida que altera a condição elástica da via conforme projetado, causando aumento de falhas e quebras em outros sistemas (trens, terceiro trilho, fixações dos trilhos, aumento do desgaste dos trilhos, dormentes danificados, etc.) por conta do aumento da rigidez.

Desta forma, ao longo do tempo se observa esse aumento de rigidez e, após análise do ciclo de vida teórico, planeja-se a contratação da atividade visto que a mão de obra de manutenção preventiva não é dimensionada para trabalhos de grande monta. Ao final, executa-se a substituição de trechos determinados ou de toda a via – o que foi feito nos trechos em lastro da linha 3 da CMSP entre as estações Belém e Itaquera e na região da estação Barra Funda até a região de manobras e estacionamento de trens, compreendendo aproximadamente 35 km de via.

3. Como os operadores executam a renovação do lastro (têm áreas viárias prioritárias para fazer a substituição, se é feito pelo mesmo operador, ou serviço terceirizado, se a reposição é parcial ou total)?

Basicamente a renovação é feita em trechos grandes, priorizando-se os trechos em que as falhas decorrentes do enrijecimento tiveram maior crescimento.

A substituição é feita da superfície do dormente até próximo ao sub-lastro, com profundidade média de 50 cm (20 da altura do dormente e 30 abaixo da parte inferior do mesmo), que varia nos trechos com curvas por conta das características geométricas da via.

Na CMSP a execução da substituição de aproximadamente 35 km foi feita com contratação de equipe terceirizada, ao longo de 6 anos, utilizando-se de dois métodos:

1. Frente manual (a remoção do lastro sob os dormentes e recomposição do mesmo é feita de forma manual, mas a movimentação das cargas de brita – nova e removida – é feita com o auxílio de guindastes instalados nos veículos de via) – produtividade de 10 metros por jornada de trabalho;

2. Frente mecanizada (remoção feita com máquina sugadora de lastro, recomposição e demais atividades da mesma forma da frente manual) – produtividade de 25 metros por jornada de trabalho;
3. A compactação e acerto geométrico – quando necessário – é feito com máquinas de pequeno porte da mesma forma nas duas frentes citadas acima.



Frente manual – Foto 1 – produção 10 metros por jornada noturna





Frente mecanizada – Foto 2 e 3– produção 25 metros por jornada noturno

Responde: Metro de Madrid

- 1. ¿Cómo se definen las criticidades en cuanto la renovación de balasto cuando la vía ha cumplido el ciclo de vida teórico?**
El balasto existente en Metro de Madrid está casi en su totalidad confinado en túnel, por lo que ya no se realiza la renovación del mismo sino la renovación por losa de hormigón. Básicamente, la decisión de su cambio se realiza en función del estado del mismo, los finos que presenta, la presencia de agua, los correctivos históricos de los tramos por intervenciones de mantenimiento para mantener la geometría o por el estado de las traviesas, tirafondos y clips.
- 2. ¿Qué metodologías tienen para tomar decisiones sobre este tema?**
Basado en la experiencia, la antigüedad de la plataforma, el estado de la superestructura (carril, traviesas y sujeciones) y, ante todo, en el histórico de intervenciones.
- 3. ¿Cómo hacen la renovación de balasto (saber si tienen zonas de vía priorizadas para hacer la reposición, si se hace por la misma empresa o realizan outsourcing, si la reposición se hace parcial o total)?**
La selección de los tramos se realiza según los criterios anteriormente citados. Estos trabajos de renovación completa se ejecutan mediante la tramitación de Licitaciones de Proyectos específicos de los tramos elegidos, no con personal propio y se realizan forma

total (infraestrutura y superestructura). Si por el contrario se trata de un trabajo correctivo puntual, se realiza con el personal de la plantilla o mediante las contratas de mantenimiento que se disponen para estos trabajos.

Responde: CPTM

1. Quais sao os pontos criticos no processo de renovação do lastro quando a pista cumpriu o ciclo de vida teórico?

R- Considerando os pontos criticos no processo de renovação do lastro, deve-se atentar às seguintes propriedades/procedimentos:

- 1- uma avaliação correta quanto a integridade do sub-lastro e sub-leito da via preliminarmente a substituição do lastro.
- 2- A identificação de bolsões e contaminação no lastro da via.
- 3- A presença de amterila pulvurulento oriundo da própria brita no lastro.

2. Que metodologias os operadores têm para tomar decisões sobre este assunto?

R- Por meio de inspeções periódicas detecta-se que a via não apresenta estabilidade e perde suas condições ideais de geometria (alinhamento,nivelamento, bitola), normalmente onde o lastro já apresenta degradado seja por colmatação ou contaminação.

3. Como os operadores executam a renovação do lastro (têm áreas viárias prioritárias para fazer a substituição, se é feito pelo mesmo operador, ou servico terceirizado, se a reposição é parcial ou total)?

R- A execução da renovação do lastro na via férrea tem como prioridade as vias operacionais na seguinte sequência abaixo:

- 1- Desguarnecimento do lastro a ser substituído em média camadas de 20 a 25cm e posterior remoção do lastro inservível e entulho para fora da faixa ferroviária.
- 2- Carga, descarga e manobra de lastro de brita em locomotiva e vagões Hopper com capacidade de 75t.
- 3- Instalação de manta geotêxtil de forma a evitar passagem ou carreamento de material granular finos oriundos do sub leito da via para o su-lastro e lastro.
- 4- Lastreamentos parciais e sucessivos para levantes parciais da grade da via em camadas de 5 a 10 mm, até atingir os valores de nivelamento e alinhamento estabelecidos para o primeiro levante (15 cm) e repetição destas operações em levantes subsequentes e sucessivos até a cota final em média 25cm.Sendo o lastro utilizado o padrão ABNT.

Os serviços em sua grande maioria são executados por empresas contratadas por meio de processos licitatórios, bem como pode ocorrer compartilhamento da atividade com equipe de manutenção da própria CPTM. Sendo a substituição do lastro feito de forma integral ou total.

Responde: Metropolitano de Lisboa

1. Quais são os pontos críticos no processo de renovação do lastro quando a pista cumpriu o ciclo de vida teórico?

ML: Constrangimentos ao nível do "gabarit" do túnel (restrição de utilização de máquinas de alto rendimento e grande porte) e horário reduzido para operar na rede após o fim da exploração dos comboios (serviço de passageiros).

2. Que metodologias os operadores têm para tomar decisões sobre este assunto?

ML: Verificação do estado da via férrea, nomeadamente a sua posição altimétrica/planimétrica aquando das operações de manutenção de Revisão Geral e Inspeção à Via.

3. Como os operadores executam a renovação do lastro (têm áreas viárias prioritárias para fazer a substituição, se é feito pelo mesmo operador, ou serviço terceirizado, se a reposição é parcial ou total)?

ML: A renovação será efetuada mediante uma prestação de serviço (empresa externa) e a reposição do balastro será parcial.

Respuesta de socios que no tienen Balastro / o tienen muy poco:

1. **Tranvía de Murcia:** No tiene
2. **Metro Ligero Oeste:** Poco podemos aportar, ya que en MLO existe una pequeñísima proporción de balasto, unos 100-150 metros lineales frente a unos 22.000 metros total de línea, además aún estamos lejos del fin de la vida útil de la vía.