

3.1.2 Execução dos Terminais e Centros de Controle e Manutenção

Também requerem acompanhamento topográfico, às seguintes atividades:

- Preparo do terreno com realização de terraplenagem;
- Execução da fundação;
- Execução de pilares e paredes;
- Execução da cobertura.

3.1.3 Remanejamento das Interferências

Faz-se necessário a remoção de todas as interferências que possam obstruir as etapas de implantação das obras.

Essas interferências podem ser subterrâneas - dutos de águas pluviais, água potável, esgoto, telefone, gás e oleodutos, ou aéreas - redes de alta e baixa tensão, telefonia, marquises de edificações, placas e sinalização.

Interferências Aéreas

Deverão ser levantados todos os locais de interferência, determinando-se suas altitudes, de modo a respeitar os gabaritos mínimos exigidos.

Interferências Subterrâneas

Na impossibilidade de se contar com plantas atualizadas das redes subterrâneas, é necessário a execução de prospecção para a determinação de sua localização real.

3.1.2 Ejecución de Terminales y Centros de Control y mantenimiento

También requieren acompañamiento topográfico las siguientes actividades:

- *Preparación del terreno con ejecución del terraplenaje;*
- *Ejecución de estaqueado y bases;*
- *Ejecución de pilares y paredes;*
- *Ejecución del techado.*

3.1.3 Rearreglo de Interferencias

Para comenzar es necesario retirar las interferencias que pueden obstruir las etapas de implantación de la obra.

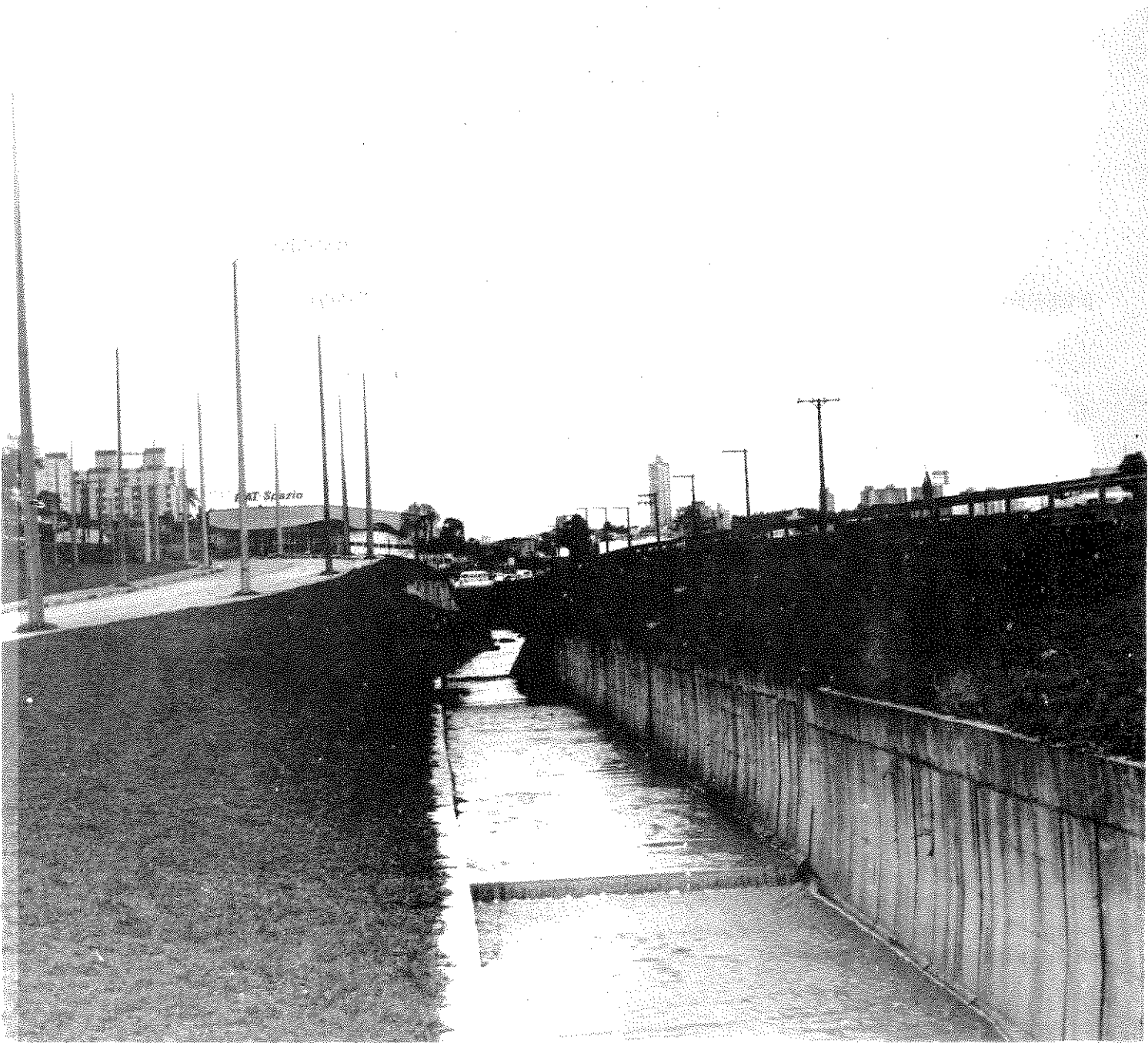
Las interferencias pueden ser subterráneas, (ductos de agua potable, desagüe, redes de telefonía, gas y oleoductos) o aéreas (redes de alta y baja tensión de telefonía, placas de señalización etc).

Interferencias Aereas

Deberán ser registrados todos os locales con interferencias determinandose sus alturas y adoptandose los patrones mínimos exigidos por la obra.

Interferencias Subterráneas

Caso sea muy difícil contar con plantas actualizadas de las redes subterráneas, es necesario ejecutar una prospección para determinar sus reales localizaciones.



A UTILIZAÇÃO DE ADUELAS PRÉ-MOLDADAS EM CONCRETO PROPORCIONA GRANDE RAPIDEZ NA EXECUÇÃO DE OBRAS DE RETIFICAÇÃO DE CÓRREGOS.
LA UTILIZACION DE ADUELAS PRE-MOLDADAS EN CONCRETO PROPORCIONA RAPIDEZ EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE RECTIFICACION DE CURSOS DE AGUA.

3.1.4 Desapropriações

A implantação de um SEMC pode requerer a desapropriação de parte de um imóvel ou até a sua totalidade. Somente em situações excepcionais pode ser necessário a desapropriação de vários imóveis ao longo de uma faixa lateral à via.

As áreas a sofrerem desapropriação deverão ser marcadas "in loco" em conformidade com as plantas desapropriatórias.

3.1.5 Retificações de Córregos

As obras de retificação de córregos constituem-se basicamente em alargamentos de seção e alterações de eixo e cotas, requerendo desse modo, acompanhamento topográfico em todas as fases de sua execução.

3.1.6 Execução de Obras Especiais

Parede Diafragma

A execução da parede diafragma requer um acompanhamento topográfico que abranja a locação da parede, a verticalidade da escavação e a concretagem.

Após a execução, procede-se à remoção do solo nas áreas a serem escavadas, devendo esses serviços serem acompanhados até o seu término de modo a controlar os eventuais recalques da parede, bem como do terreno na área de influência da obra.

New Austrian Tunnelling Method - NATM

A execução de túnel pelo sistema NATM requer controle sistemático para detecção de eventuais recalques na superfície da sua área de influência

As obras no interior do túnel devem ser acompanhadas diuturnamente para verificação de eixo, seção e posicionamento do sistema de ancoragem.

3.1.4 Expropiaciones

La implantación del SEMC puede exigir la expropiación total o parcial de un inmueble. Solamente en situaciones excepcionales deben ser expropiados varios inmuebles a lo largo de una faja lateral de la vía.

Las áreas a ser expropiadas deberán ser marcadas "in loco" de acuerdo con las plantas de expropiación.

3.1.5 Canalización de Cursos de Água

Las obras de rectificación de cursos de agua consisten basicamente en el ensanchamiento de la sección y en alteraciones en el eje y en las cotas. Esas actividades necesitan de acompañamiento topográfico durante todas las fases de ejecución.

3.1.6 Ejecución de Obras Especiales

Pared Diafragma

La ejecución de la pared diafragma requiere un acompañamiento que abarque la localización de la pared, la verticalidad de la excavación y el concretaje.

Después de la ejecución de la pared se procede a la retirada del suelo de las áreas a ser excavadas acompañando el proceso hasta su término. Esto permite controlar eventuales recalques en la pared y en el terreno de la área de influencia de la obra.

New Austrian Tunnelling Method - NATM

La ejecución del túnel por el sistema NATM requiere control sistemático para detectar eventuales recalques en la superficie de la área de influencia.

Las obras en el interior del túnel deben ser acompañadas permanentemente para verificar el eje, la sección y posición del sistema de fijación.



DEVE-SE GARANTIR A SEGURA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES DE FORMA A ELIMINAR OS CONFLITOS DESTES COM A OBRA.
DEBE GARANTIZARSE UNA CIRCULACION SEGURA DE VEHICULOS Y PEATONES PARA ELIMINAR LOS CONFLICTOS CON LA OBRA.

IMPLANTAÇÃO DE DESVIOS DE TRÁFEGO / IMPLANTACION DE DESVIOS DE TRAFICO

A implantação de um SEMC, em corredores já existentes, obriga à realização de todas as etapas da obra simultaneamente ao tráfego, com possibilidade de ocorrência de conflitos diversos que devem ser eliminados ou pelo menos minimizados.

É necessário, portanto, que haja antes do início da obra uma programação que defina a ocupação do leito viário, levando em conta as necessidades do tráfego de veículos e pedestres.

Além dos projetos de desvios, deve ser elaborado um programa de informação aos usuários cativos destes corredores, bem como à população em geral sobre as alterações previstas. O plano deve ser divulgado através de folhetos e faixas informativas, notas nos jornais locais e através de reuniões com entidades representativas de classe e associações de moradores.

Na implantação, é necessário que sejam definidas todas as responsabilidades e interfaces existentes com as prefeituras dos municípios envolvidos, empreiteiras, operadores de ônibus da região, corporações de policiamento, com o comércio e indústrias lindeiras, imprensa e com a equipe responsável pelo acompanhamento do desvio.

A implantação deve preferencialmente ser realizada nos finais de semana para minimizar os possíveis impactos que venham a ocorrer. Em seguida deve ser iniciada a operacionalização que consiste no acompanhamento diário das alterações viárias.

O objetivo principal do acompanhamento é intervir diretamente nos problemas das vias envolvidas na área de influência dos desvios, especialmente no que se refere aos aspectos de fluidez e segurança de veículos e pedestres. Para a operacionalização dos desvios deve-se contar com equipe específica e com policiamento de trânsito.

La implantación de un SEMC en corredores de tránsito ya existentes obliga a la realización de todas las etapas en convivencia con el tráfico y con posibilidad de que sucedan diversos tipos de conflictos que deben ser eliminados o, por lo menos, minimizados.

Es necesario que exista, antes del inicio de la obra en cualquier trecho, una programación que defina la ocupación del lecho vial llevando en cuenta las necesidades de tráfico de vehículos y de peatones.

Además de los proyectos de desvios, debe ser elaborado el plan de información a los usuarios de las vías en obras así como a la población, en general, sobre las alteraciones previstas. El plan debe ser divulgado por intermedio de folletos, periódicos locales y por reuniones con las entidades representantes de clase y con las asociaciones de vecinos.

Para la implantación es necesario que sean definidas todas las responsabilidades e interfaces con las municipalidades afectadas, con las empresas ejecutoras, con los operadores de buses de la región, con las corporaciones policiales, comercio e industria vecinos, periodismo y el equipo responsable por la supervisión del desvio.

La implantación debe realizarse preferencialmente durante el fin de semana para minimizar los impactos que puedan ocurrir. Luego a seguir, debe iniciarse la operacionalización que consiste en supervisar diariamente las alteraciones viales hechas.

El objetivo de la supervisión es de poder intervenir directamente en los problemas que surgen en los desvios implantados y sus respectivas áreas de influencia, particularmente en lo que se refiere a los aspectos de fluidez y seguridad de los vehículos y peatones. Para el efecto, es necesario contar con el apoyo de equipo específico y con la colaboración de la policía de tránsito.



AS FAIXAS DE TECIDO UTILIZADAS NA OPERACIONALIZAÇÃO DOS DESVIOS OFERECEM AS VANTAGENS DE BAIXO CUSTO, BOA VISUALIZAÇÃO E PRATICIDADE NA COLOCAÇÃO.
LOS LETREROS DE TELA QUE SE USAN EN LA IMPLANTACION DE LOS DESVIOS TIENEN LA VENTAJA DEL BAJO COSTO, BUENA VISUALIZACION Y COLOCACION PRACTICA.

São as seguintes as principais atividades da equipe de operação :

- acompanhar o desempenho dos percursos especialmente nos horários de maior movimento;
- detectar e remover prontamente as eventuais interferências, através de ação conjunta com o policiamento de trânsito;
- ajustar e vistoriar periodicamente a programação dos semáforos;
- elaborar o plano operacional para a implantação dos desvios de tráfego acompanhando-os "in loco", para proceder aos ajustes necessários.
- elaborar e operacionalizar os projetos de desvios de caráter emergencial;
- adequar os trajetos dos equipamentos e materiais da obra à circulação estabelecida no projeto do desvio;
- orientar as frentes de implantação da obra no que se refere à ocupação do leito viário e às interferências nas pistas em utilização.

As equipes de operacionalização desempenham papel importante também após o término das obras, junto aos usuários das novas vias abertas de tráfego.

Las principales actividades del equipo de operación son las siguientes :

- *acompañan el desempeño de los recorridos, especialmente en los horarios de grande movimiento;*
- *detectar y retirar rapidamente las eventuales interferencias por intermedio de acción conjunta con la policía de tránsito;*
- *revisar y ajustar periodicamente la programación de los semáforos;*
- *elaborar el plan operacional para implantación de los desvios de tráfico supervisionandolos "in loco" para proceder a los ajustes que se hagan necesarios;*
- *elaborar y operacionalizar los proyectos de desvios de emergencia;*
- *adecuar los recorridos de equipos y materiales de la obra a la circulación establecida en el proyecto de desvio;*
- *orientar a los equipos de implantación de la obra en relación a la ocupación del lecho vial y a las interferencias en las pistas que están siendo utilizadas.*

Los equipos de operacionalización tienen también un papel importante, después de la conclusión de las obras, en relación a los usuarios de las nuevas vias.

SERVIÇOS DE APOIO À EXECUÇÃO DA INFRA - ESTRUTURA DO PAVIMENTO /
SERVICIOS DE APOYO PARA LA EJECUCION DE LA INFRAESTRUTURA DEL PAVIMENTO

Considera-se serviços de infra-estrutura do pavimento todos aqueles realizados sob suas camadas estruturais.

Son considerados servicios de infraestructura del pavimento aquellos que son ejecutados debajo de sus camadas estructurales.

5.1 Utilização de Ocorrência de Solos como Jazidas

5.1 Utilización de suelos que poseen yacimientos

A melhoria de sub-leitos ou execução de camadas de reforço de pavimentos asfálticos, requer materiais com propriedades específicas para esta finalidade. Isso implica na localização de ocorrências de solos (jazidas) com volumes disponíveis que atendam tanto técnica quanto economicamente às necessidades de implantação da obra.

La mejoría del sub-lecho o la ejecución de camadas de refuerzo de pavimentos asfálticos requieren el uso de materiales con propiedades específicas para esa finalidad. Eso implica localizar yacimientos con suelos y volúmenes disponibles de acuerdo, tanto técnica como económicamente con las necesidades de implantación de la obra.

Em áreas urbanizadas a dificuldade na localização dessas ocorrências aumenta uma vez que a ocupação e o uso do solo não deixam áreas livres com volumes significativos em distâncias economicamente interessantes para sua utilização.

En áreas urbanizadas es mas difícil localizar la existencia de yacimientos debido a que la ocupación y uso del suelo no dejan areas libres con volúmenes significativos y en distancias económicamente interesantes a su utilización.

Para a superação desses problemas, deve-se adotar uma sistemática de identificação de tais ocorrências através da elaboração de um cadastro que contenha a caracterização e classificação dos solos peculiares de cada região, considerando-se as distâncias economicamente satisfatórias.

Para superar estos problemas debe adoptarse una sistematica de identificación de yacimientos por intermedio de un inventario que contenga la caracterización y clasificación de los suelos propios de cada región considerando las distancias económicamente satisfactorias.

A exploração das jazidas deve obedecer a uma estratégia previamente definida de forma a evitar conflitos, em particular se forem utilizadas diversas frentes simultaneamente.

El aprovechamiento de los yacimientos debe seguir una estrategia previamente definida para evitar conflictos particularmente si se trabaja en varios locales al mismo tiempo.

5.2 Utilização de Áreas para Materiais Inservíveis

Os materiais inservíveis resultantes das obras de implantação do SEMC, requerem áreas específicas para depósito.

Para a definição da área a ser utilizada para esse fim, deve-se analisar aquelas disponíveis ao longo da faixa de implantação do SEMC sob o ponto de vista técnico - condições de armazenagem - e econômico - distância de transporte.

5.3 Exploração de Jazidas e Áreas para Materiais Inservíveis

Nas duas situações, a forma de utilização dessas áreas deve garantir, sobretudo nas jazidas, a diminuição dos problemas decorrentes de chuvas e a uniformidade do material escavado com base em projeto que oriente a exploração adequada do local.

5.4 Reforço do Sub - Leito

Em situações onde o sub-leito viário não apresentar capacidade de suporte suficiente requerida pelo projeto, deve ser feita sua substituição podendo ser utilizado material granular ou solo de melhor qualidade.

Na escassez de solo adequado, devem ser aplicadas alternativas para tratamento do seu leito destacando-se:

- solo melhorado com cimento;
- solo cimento;
- solo cal;
- solo cal-cimento;
- solo brita.

5.2 Utilización de Areas para Material Inservible

Los materiales inservibles o de desecho que resultan de la ejecución de la obra necesitan áreas adecuadas como depósito.

Para la definición de estas áreas deben ser identificadas las disponibilidades a lo largo de la faja de implantación del SEMC. Tanto del punto de vista técnico, condiciones de almacenamiento, como del punto de vista económico y distancia de transporte.

5.3 Utilización de Yacimientos y Areas de Materiales Inservibles

En las dos situaciones mencionadas, la utilización de las áreas debe evitar, sobre todo en los yacimientos, los problemas decorrentes de lluvias y asegurar la uniformidad del material excavado con base en el proyecto que orienta el aprovechamiento adecuado del local.

5.4 Refuerzo del Sub Lecho

En las situaciones en las que el sub lecho vial no posee la capacidad de soporte establecida en el proyecto, debe ser hecha la substitución por material granulado o por material de suelo de mejor calidad.

En el caso de que el recurso deseado sea escaso recomiendase el uso de otros materiales para tratar el sub lecho, entre los cuales podemos destacar:

- *material de suelo mejorado con cemento;*
- *suelo de cemento;*
- *suelo de cal;*
- *suelo cal-cemento;*
- *suelo de piedra triturada.*

IMPLANTAÇÃO DA CANALETA EXCLUSIVA / IMPLANTACION DE CARRIL EXCLUSIVO**6.1 Generalidades**

O transporte diário de milhares de passageiros, com alta frequência de veículos e grande solicitação na via, requer a adoção de pavimentos que possibilitem um mínimo de manutenção, evitando interrupções sistemáticas.

É fundamental que toda a rede de serviços públicos (água, esgoto, telefone, energia elétrica, gás etc) seja instalada de forma a garantir que os serviços de manutenção não interfiram com a operação do sistema.

Para o equacionamento adequado dessas questões é necessário compatibilizar todas as interferências constatadas na obra com os processos construtivos de sua implantação.

Tais considerações orientam a escolha na fase do projeto, do tipo de pavimento a ser adotado nas obras do SEMC.

6.1 Generalidades

El transporte diario de miles de pasajeros, con alta frecuencia de vehiculos y con una gran exigencia sobre la via sugiere la adopción de pavimentos que permitan un mínimo de mantenimiento evitando así, interrupciones sistemáticas.

Es de fundamental importancia que todas las redes de servicios públicos (agua, teléfono, energía eléctrica, gas etc.) sean instalados de forma a garantizar que sus respectivos mantenimientos no interfieran en la operación del sistema.

Para un tratamiento adecuado de esos asuntos es necesario compatibilizar todas las interferencias constatadas en las obras con los respectivos procesos constructivos de implantación de la obra.

Esas consideraciones orientan la elección, durante la fase de proyecto, del tipo de pavimento a ser adoptado en las obras del SEMC.

6.2 Pavimento Rígido

A Companhia do Metropolitano de São Paulo, na ligação São Mateus-Jabaquara de seu SEMC, nos trechos executados em pavimento rígido, utilizou placas de concreto simples e sub-base de concreto pobre rolado (C.P.R.) sobre camada granular destinada à regularização do sub-leito, com a seguinte seção transversal básica:

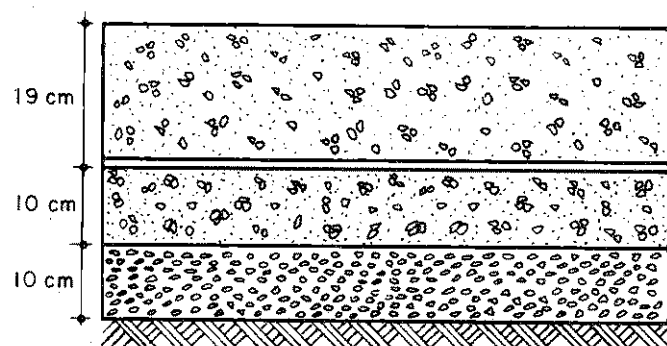
6.2 Pavimento Rígido

La Compañía del Metro de São Paulo utilizó en la construcción del SEMC, en los trechos donde colocó pavimento rígido, placas de concreto simple y sub-base de concreto pobre rodado (C.P.R.) encima de una camada granular. Esta fue colocada para regularizar el sub lecho cuya sección transversal básica quedó así:



O LANÇAMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DO C.P.R. DEVEM SER FEITOS EM TEMPO SUFICIENTE PARA QUE O PROCESSO DE CURA SE INICIE.
SOMENTE APÓS O TÉRMINO DESSAS OPERAÇÕES.
LA COLOCACION, DISTRIBUCION Y COMPACTACION DE CONCRETO POBRE DEBEN SER HECHOS EN EL TIEMPO ADECUADO PARA QUE EL SECADO SE INICIE
SOLAMENTE DESPUES DE LA CONCLUSION DE ESAS OPERACIONES.

SECÇÃO TIPO DO PAVIMENTO RÍGIDO / SECCION TIPO DEL PAVIMENTO RIGIDO



 PLACA DE CONCRETO SIMPLES / PLACA DE CONCRETO SIMPLE

 MATERIAL DE ISOLAMENTO / MATERIAL AISLANTE

 CONCRETO POBRE ROLADO / CONCRETO POBRE RODADO

 CAMADA GRANULAR DE REGULARIZAÇÃO / CAMADA GRANULADA DE REGULARIZACIÓN

 ATERRO OU SUB-LEITO COMPACTADO / SUB-LECHO COMPACTADO

Na execução das camadas deste pavimento devem-se observar os resultados dos ensaios de controle de materiais, associados às técnicas construtivas destacando-se o controle tecnológico na usina de concreto e na pista, sendo estes regulamentados pelas especificações técnicas do órgão responsável pela obra.

A estratégia de execução do pavimento é determinada pelas condições locais, prazos, presença de interferências e disponibilidade de equipamentos e mão de obra para sua execução.

6.2.1 Execução da Sub-Base de Concreto Pobre Rolado

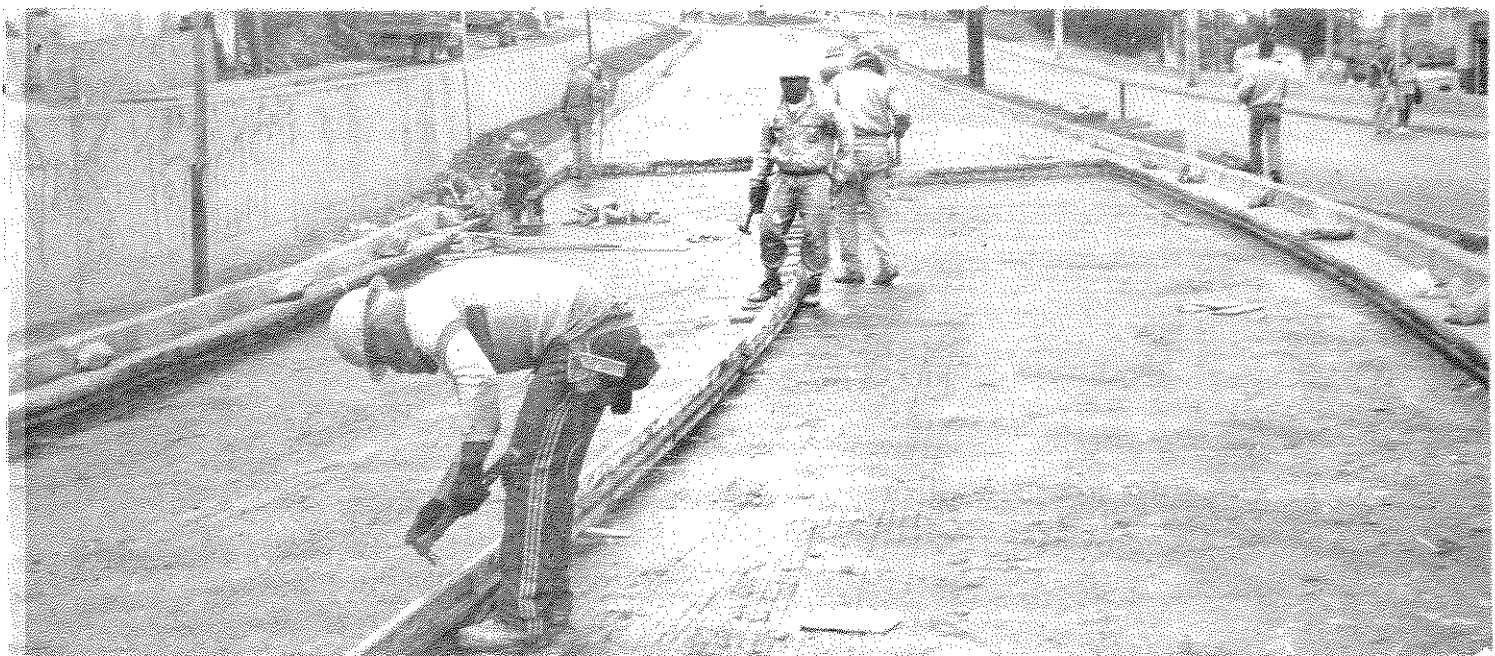
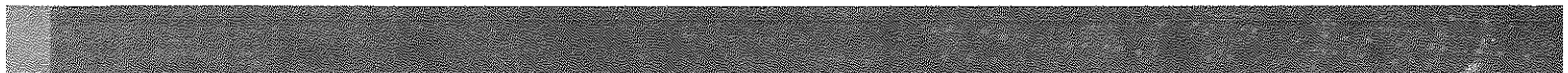
O concreto pobre rolado caracteriza-se por apresentar baixo consumo de cimento, menor número de exigências quanto à qualidade do agregado e por ser de rápida e fácil execução devido à utilização de equipamentos simples.

En la ejecución de las camadas deben observarse los resultados del control de materiales asociados a las técnicas constructivas, con especial destaque para el control tecnológico en la fábrica de concreto y en la pista, siendo que estos están definidos por las especificaciones técnicas del organo responsable por la obra.

La estrategia para ejecutar la pavimentación está determinada por las condiciones locales, plazos, presencia de interferencias y disponibilidad de equipos y mano de obra.

6.2.1 Ejecución de la Sub-Base de Concreto Pobre Compactado

El concreto pobre compactado se caracteriza por un bajo consumo de cemento, por ser poco exigente cuanto a la calidad del agregado y por ser de rápido y fácil ejecución debido al uso de equipos simples.



AS FORMAS LATERAIS DE CONCRETAGEM DEVEM SER METÁLICAS PARA SUPORTAR, SEM DEFORMAÇÕES APRECIÁVEIS, ENTRE OUTRAS, ÀS SOLICITAÇÕES PROVENIENTES DOS EQUIPAMENTOS QUE DELA SE UTILIZAM COMO GUÍA.

LAS FORMAS LATERALES DE CONCRETAJE DEBEN SER METALICAS PARA EVITAR SU DEFORMACION YA QUE SON INTENSAMENTE SOMETIDAS A EXIGENCIAS POR LOS EQUIPOS QUE LAS UTILIZAN COMO GUIAS.



O LANÇAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DO CONCRETO DEVE ASSEGURAR A SUA HOMOGENEIDADE, SEM SEGREGAÇÃO OU PERDA DE SEUS COMPONENTES.

LA APLICACION Y DISTRIBUCION DEL CONCRETO DEBE GARANTIZAR LA HOMOGENEIDAD DEL MISMO SIN SEPARACION O PERDIDA DE SUS ELEMENTOS COMPONENTES.

A adoção desse material possibilita a obtenção de altos valores de resistência mecânica nas camadas de sub-base, com o emprego de baixos níveis de compactação, contribuindo para a redução do custo da camada acabada.

A execução é feita utilizando-se concreto usinado seco, sendo a umidade de compactação, definida "in loco" através de ensaios expedidos.

O controle tecnológico dá-se pela observação de medidas do grau de compactação e da espessura da camada acabada, bem como através da realização de ensaios de corpos de prova à compressão simples e em menor número, de ensaios à tração na flexão.

6.2.2 Execução da Placa de Concreto

As obras urbanas caracterizam-se por apresentar um desenvolvimento relativamente lento, sendo construídas em pequenos trechos, às vezes intercalados, e com as mais diversas peculiaridades. Nestas, são normalmente adotados processos semi-mecanizados com utilização de equipamentos de porte reduzido (betoneiras, vibradores de baixa frequência, réguas vibratórias de superfície, serras de junta). Equipamentos de grande porte, devem ser empregados e preferidos sempre que o volume e o desenvolvimento da obra assim o exigirem.

La adopción de este material permite la obtención de altos valores de resistencia mecánica en las camadas de la sub-base con el empleo de bajos niveles de compactación contribuyendo de esta forma para bajar el costo de la camada.

La ejecución es hecha con utilización de concreto de fabricación seca siendo que la humedad de compactación es definida "in loco" através de la realización de ensayos de laboratorio.

El control tecnológico se realiza observando las medidas del grado de compactación y del espesor de la camada terminada así como la realización de ensayos de cuerpos de prueba a compresión simple. En menor número, se realizan también ensayos de resistencia a la tracción y flexión.

6.2.2 Ejecución de Placa de Concreto

Las obras urbanas se caracterizan por ejecutarse de una manera relativamente lenta, construidas en trechos pequeños, a veces intercalados, y con diversas peculiaridades. Normalmente se adoptan procesos semi-mecanizados con equipos y máquinas pequeñas (mezcladoras de concreto, vibradores de baja frecuencia, reglas vibradoras de superficie etc.). Los equipos y máquinas grandes deben ser usadas solamente cuando el volumen y avance de la obra así lo exijan.