



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE OBRAS PÚBLICAS VIALES



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Parte 1: Guías prácticas para la Dirección de Obra	3
Apartado 1: Movimiento de suelos	9
Apartado 2: Bases granulares.....	15
Apartado 3: Tratamientos bituminosos	21
Apartado 4: Pavimentos asfálticos	25
Apartado 5: Pavimentos de hormigón	37
Apartado 6: Obras de arte.....	47
Parte 2: Seguimiento de las obras	53
Apartado 1: Aspectos previos al inicio de las obras.....	55
Apartado 2: Aspectos durante la ejecución de las obras	59
Apartado 3: Comunicaciones e informes	67
Apartado 4: Recursos humanos y materiales.....	75

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como objetivo colaborar con el director de obra en su tarea, estableciendo los procedimientos y prácticas para una adecuada Dirección de Obra. El cumplimiento de las prácticas sugeridas ayudará en la ejecución técnica de las obras, así como también permitirá disponer de los registros de todas las actividades ejecutadas. No es un libro de texto sobre obras viales, sino que presenta instrucciones prácticas adicionales que un director de obra debería poseer a partir de sus estudios profesionales. Es por ello que, independientemente de las sugerencias aquí contenidas, es fundamental que el director de obra aplique el buen criterio para resolver las diferentes problemáticas que vayan surgiendo, así como que recurra a la consulta de la bibliografía específica o con personal experimentado.

La construcción de obras viales es una tarea que abarca diversas temáticas, cada una con particularidades específicas. Para poder cumplir adecuadamente su función, el director de obra debe tener conocimientos amplios, entre otros, de los procedimientos constructivos, de los métodos de control, y de los criterios de recepción y de rechazo de las distintas tareas involucradas. El objetivo de su función consiste en verificar el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en el pliego de condiciones, como forma de obtener el producto definido por quienes realizaron el diseño del proyecto. En caso de que pudieran surgir incongruencias en los elementos establecidos en el pliego de condiciones, debe actuar como articulador entre los distintos actores, con el cometido de solucionar los conflictos. Por último, muchas veces debe también actuar como primer árbitro en las diferencias que no han podido ser resueltas. Así, el director de obra no solo debe estar técnicamente capacitado, sino que también debe poseer un elemental sentido de la equidad y la justicia.

PARTE 1

GUÍAS PRÁCTICAS PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA

La construcción de una obra vial es una operación compleja que incluye múltiples operaciones. Cada fase se realiza en momentos y locaciones diferentes, lo que obliga a planificar adecuadamente las distintas etapas, de manera que cada componente se encuentre en las condiciones especificadas en el momento requerido. Así, la cadena de producción se mantendrá funcionando de manera armónica y continua en pos de la uniformidad del producto final.

Cada etapa tiene sus particularidades, que deben ser perfectamente conocidas por el equipo de control de calidad. El éxito de toda la operación depende de una cuidadosa ejecución de cada una de esas etapas, que básicamente son:

- Movimiento de suelos
 - Verificación de la señalización y seguridad laboral
 - Replanteo de los elementos geométricos que conforman la ruta
 - Selección de los yacimientos de suelo que conformarán los terraplenes
 - Control del manejo de la capa vegetal de acuerdo al plan ambiental
 - Selección de los lugares donde se realizarán los depósitos de materiales
 - Ensayo de materiales
 - Control topográfico del pie de talud y del espesor de cada capa colocada
 - Compactación con el equipo y humedad adecuados
 - Control topográfico de las capas terminadas
 - Control de compactación de las capas terminadas
- Bases granulares
 - Control del manejo de la capa vegetal de acuerdo al plan ambiental para la cantera
 - Control de elementos inconvenientes en los frentes de trabajo
 - Verificación de la señalización y seguridad laboral
 - Adecuada extracción y transporte del material
 - Adecuada disposición del material sobre la capa a cubrir
 - Ensayo de materiales
 - Compactación con el equipo y humedad adecuados
 - Control topográfico de las capas terminadas
 - Control de compactación de las capas terminadas

- Tratamientos bituminosos
 - Verificación de la señalización y seguridad laboral
 - Control de temperatura y dosificación del material asfáltico
 - Control de humedad y dosificación de los agregados pétreos
 - Control de dosificación de los aditivos
 - Riego asfáltico
 - Riego de agregados pétreos
 - Compactación
 - Control de tránsito
- Pavimentos asfálticos
 - Explotación de la cantera de agregados pétreos
 - Transporte de la piedra extraída a la planta trituradora
 - Trituración y clasificación de los agregados pétreos
 - Transporte de los agregados triturados a la planta asfáltica
 - Acopios en la planta asfáltica
 - Transporte y acopio de arena natural
 - Transporte y depósito de materiales asfálticos
 - Preparación de la superficie sobre la que se va a colocar la mezcla asfáltica
 - Calibración de la planta asfáltica
 - Carga de los materiales en la planta asfáltica
 - Elaboración de la mezcla asfáltica
 - Transporte de la mezcla asfáltica
 - Tendido de la mezcla asfáltica
 - Compactación de la mezcla asfáltica
 - Verificación de la calidad de terminación
- Pavimentos de hormigón
 - Explotación de la cantera de agregados pétreos
 - Transporte de la piedra extraída a la planta trituradora
 - Trituración y clasificación de los agregados pétreos
 - Transporte de los agregados triturados a la planta de producción
 - Acopios en la planta de producción
 - Selección, transporte y acopio de arena natural
 - Transporte y depósito de cemento portland
 - Preparación de la superficie sobre la que se va a colocar el hormigón
 - Calibración de la planta de hormigón

- Carga de los materiales en la planta de hormigón
- Elaboración del hormigón
- Transporte del hormigón
- Tendido del hormigón
- Vibrado del hormigón
- Juntas de contracción y dilatación
- Tratamiento superficial y curado del hormigón
- Control de tránsito
- Verificación de la calidad de terminación
- Obras de arte
 - Verificación de la señalización y seguridad laboral
 - Replanteo de los elementos de drenaje
 - Desvío del cauce
 - Fundaciones
 - Control de encofrados
 - Control de armaduras
 - Ensayo de materiales
 - Dosificación y control de resistencia
 - Colocación controlada
 - Control de juntas
 - Adecuada vibración
 - Curado
 - Desencofrado
 - Tratamiento superficial

En cada una de estas etapas la Dirección de Obra deberá realizar controles de manera de asegurar una correcta ejecución de cada fase de la operación.

Alcance

En esta primera parte del manual se presentan elementos prácticos que serán de utilidad para los directores de obra, sobre aspectos que deben ser considerados al momento de realizar los diferentes controles involucrados en la obra.

Como se mencionó anteriormente, este manual no es un libro de texto sobre obras viales, sino que ofrece instrucciones prácticas adicionales que un director de obra debe necesariamente poseer a partir de sus estudios profesionales. Por ello, con independencia de las sugerencias contenidas en este manual, es fundamental que el director de obra aplique el buen criterio para resolver las diferentes problemáticas que vayan surgiendo durante la ejecución de la obra, y que recurra a la consulta de la bibliografía específica o con personal experimentado.

Para enmarcar lo que se expresará en las secciones siguientes, es necesario recordar que el objetivo de la Dirección de Obra es verificar el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en los pliegos de condiciones, como forma de obtener el producto definido por quienes realizaron el proyecto de la obra. Dichas verificaciones deben realizarse con independencia de las consideraciones que pudiera tener la Dirección de Obra respecto de si el producto requerido fue correctamente diseñado para el destino que se le dará, o de si los ensayos y verificaciones establecidos son los correctos. En ese contexto, para que un material, procedimiento o ensayo sea adecuado deberá cumplir con lo establecido en el pliego de condiciones del proyecto.

La frecuencia, cantidad e interpretación de los ensayos es una de las principales ocupaciones, tanto de la Dirección de Obra como del autocontrol que debe ejercer la empresa contratista. Si bien ambas tareas persiguen el mismo objetivo, no es deseable mezclarlas (aunque en ocasiones las limitaciones de personal idóneo no dejen otra alternativa).

En términos generales, el control de calidad forma parte del proceso de producción y, por ende, debería estar presente en cada una de las etapas para detectar a tiempo los eventuales desvíos y así tomar las medidas necesarias para corregirlos. El pliego de condiciones establece requisitos para el producto terminado, pero también para los insumos que formarán parte de él, por lo que los controles deben realizarse siempre dónde y cuándo este lo indique.

La uniformidad del resultado de los ensayos de los diferentes procesos y del producto final reviste una importancia sustancial, por lo que deberá valorarse especialmente la estabilidad de dichos valores.

Esta sección se ha organizado en seis apartados, considerando las diferentes tareas incluidas en cada obra:

Apartado 1: Movimientos de suelos

Apartado 2: Bases granulares

Apartado 3: Tratamientos bituminosos

Apartado 4: Pavimentos asfálticos

Apartado 5: Pavimentos de hormigón

Apartado 6: Obras de arte

APARTADO 1

MOVIMIENTO DE SUELOS

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

Los trabajos de movimiento de suelos se realizan para la construcción de nuevos trazados —totales o parciales— de rutas o para el ensanchamiento de la plataforma de rutas existentes.

La primera tarea consiste en ubicar los elementos geométricos que definen las características de la ruta que se habrá de construir. Generalmente estos son abundantes, por lo que, aun cuando no se encontraran todos, siempre se podrán hallar los mojones necesarios para realizar el replanteo de la obra. En caso contrario, deberá recurrirse al equipo de proyectistas.

Una vez realizado el replanteo de la obra, es necesario colocar mojones que permitan calcular los niveles en las distintas capas de terraplenes, base y carpeta. Estos elementos deben estar protegidos de los equipos de construcción que transitan en las inmediaciones, por lo que es conveniente situarlos a un lado del área de trabajo.

En esta etapa, es muy importante determinar el ancho de cada terraplén en su base, materializando para ello los pies de talud. Debe tenerse en cuenta el talud natural del material a ser utilizado, la altura del terraplén y el ancho de faja disponible.

La calidad del material a ser utilizada en los terraplenes —entendiendo calidad como el cumplimiento de las especificaciones técnicas estipuladas en los pliegos de condiciones— es un aspecto al cual debe prestarse especial atención al seleccionar los lugares de extracción. La verificación del espesor del tendido, el porcentaje de humedad del material colocado y el grado de compactación alcanzado en las sucesivas capas que constituirán el terraplén son elementos básicos para el control de calidad de este tipo de obra.

En los desmontes, deberá prestarse atención a la homogeneidad del material de la subrasante, tanto en lo relativo a su naturaleza geológica como a las condiciones de humedad que presente. Si la calidad del terreno existente no cumple con las especificaciones técnicas estipuladas en los pliegos de condiciones como para ser utilizada como subrasante, deberá ser sustituido o mejorado hasta obtener el espesor necesario para cumplir con los requerimientos.

Es importante descartar la presencia de agua libre o proveniente de vertientes. Si existieran, será necesario construir drenes para alejar el agua de la superficie expuesta. El diseño de los drenes deberá ser coordinado con el equipo responsable del proyecto.

Si existieran servicios públicos o privados en la zona de la obra, deberán balizarse adecuadamente. Luego se hará el seguimiento del relacionamiento entre la empresa contratista y la empresa proveedora del servicio.

Si los trabajos de movimiento de suelos se refieren a un ensanche de plataforma, deberá construirse en capas escalonadas, para evitar planos de fracturas —verticales u oblicuas— en la unión con la estructura existente.

Lista de tareas a verificar

Al inicio de los trabajos de movimiento de suelos y cuando corresponda

- ¿Se encontraron los elementos que permiten realizar el replanteo de la obra?
- ¿Los elementos de control topográfico han sido correctamente ubicados?
- ¿La capa vegetal se ha retirado de acuerdo a lo previsto en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Los trámites de expropiación están finalizados y toda la traza está disponible para iniciar los trabajos?
- ¿Existen servicios públicos que deban ser removidos para poder realizar los trabajos?
- ¿Se han definido los lugares para la extracción del material de préstamo?
- ¿La calidad del material a extraer del préstamo cumple con las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿Se han definido los lugares para los depósitos de material desmontado que no será reutilizado?
- ¿Se ha entablado comunicación entre la empresa Contratista y las proveedoras de los servicios existentes en la zona de obra?
- ¿La zona de trabajo está correctamente señalizada?
- ¿Las tareas se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental y en forma segura?

En los trabajo en terraplén

- ¿El ancho del talud ha sido correctamente calculado y amojonado en su base?
- ¿Las capas de material se colocan con los espesores definidos?
- ¿La humedad del material es la adecuada para alcanzar la compactación especificada?
- ¿La compactación es realizada con los equipos adecuados?
- ¿Se alcanzan los niveles de compactación establecidos?
- ¿Se realizan pruebas de carga con vehículos pesados de eje simple para comprobar la homogeneidad de la superficie compactada?
- ¿El perfil transversal cumple con las pendientes establecidas en toda la superficie considerada?

En los trabajo en desmonte

- ¿El material de la subrasante cumple con las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿Deben realizarse sustituciones?
- ¿La superficie está en condiciones adecuadas para recibir las capas superiores?
- ¿Se realizan pruebas de carga con vehículos pesados para comprobar la homogeneidad de la superficie compactada?

Ensayos a realizar

Por lo general los Pliegos de Condiciones especifican los siguientes ensayos:

- Caracterización del suelo.
- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Índice plástico.
- Humedad óptima.
- Densidad máxima.
- Porcentaje de expansión.
- CBR.
- Densidad en sitio.
- Prueba de carga con vehículos pesados.

Salvo los dos últimos ensayos mencionados, el resto se ejecutará cada vez que se seleccione un nuevo yacimiento, o cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente. Los dos últimos ensayos serán realizados como parte del proceso de aceptación de cada una de las capas y para verificar si se alcanzó la densidad especificada en el pliego de condiciones.

Todos los ensayos deberán ser realizados por personal idóneo, siguiendo las normas que correspondan, y con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para su registro.

Bibliografía recomendada

Se recomienda como apoyo para el director de obra la siguiente bibliografía:

- Nombre: Curvas con transición para caminos.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas – Dirección Nacional de Vialidad de la República Argentina.
- Nombre: Manual de Suelos.
Fuente: (MS – 10) Asphalt Institute.
- Nombre: Compactación de suelos.
Fuente: Wacker.
- Nombre: Principios básicos de compactación.
Fuente: Tema Terra Maquinaria Ltda.
- Nombre: Curso de laboratorista vial – Geotecnia.
Fuente: Laboratorio Nacional de Calidad – Chile.
- Nombre: Caminos.
Fuente: José Luis Escario.

- Nombre: La ingeniería de suelos.
Fuente: Rico -J- Del Castillo, Limusa Wiley.
- Nombre: Mecánica del Suelo.
Fuente: Road Research Laboratory, Inglaterra.
- Nombre: Tratado de Procedimientos generales de Construcción.
Fuente: Tomo Construcción de obras de movimiento de suelos, Galabru, P, Reverté.

APARTADO 2

BASES GRANULARES

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

La adecuada limpieza de la cubierta vegetal de las canteras que serán utilizadas para la extracción del material granular a ser empleado, así como la calidad y homogeneidad del mismo material, son muy importantes para el éxito de las operaciones relacionadas con estas tareas.

Por este motivo es fundamental que la Dirección de Obra esté atenta a este tema. Esta consideración se vuelve aún más relevante cuando se trata de bases naturales, ya que las canteras que se utilizan en estos casos pueden contener incrustaciones de materiales degradados, expansivos o que no cumplen con los requerimientos establecidos en los pliegos de condiciones. Estos frentes de cantera deben evitarse o, en su defecto, incrementar las precauciones. En casos extremos, la cantera deberá ser descartada.

El equipo con que se realiza la explotación de los frentes y la habilidad de los operarios inciden en el resultado de las operaciones, ya que la forma en que el material es arrancado puede permitir el descarte de elementos indeseables antes del proceso de transporte. En el proceso de arranque, carga, descarga y tendido debe evitarse la segregación del material.

El tendido debe realizarse en capas homogéneas cuyo espesor máximo estará especificado en los pliegos de condiciones. La compactación se realizará en condiciones cercanas a las de la humedad óptima, evitándose, dentro de lo posible, trabajar en la rama seca muy lejos de dicha humedad.

Antes de recibir cada capa deberá verificarse el cumplimiento de las condiciones planialtimétricas y de compactación establecidas en los pliegos de condiciones.

Lista de tareas a verificar

En la cantera de agregados naturales para bases

- ¿La limpieza se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿El frente de trabajo se encuentra libre de tierra vegetal u otras sustancias que podrían contaminar los agregados?
- ¿El material que conforma la cantera cumple las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿Hay vetas de material de mala calidad en el frente de cantera?
- ¿El arranque del material se realiza tomando las precauciones para no contaminarlo?
- ¿La carga y el transporte del material se realizan evitando la segregación?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

En el tendido

- ¿Las capas de material se colocan con los espesores indicados?
- ¿La humedad del material es la adecuada para alcanzar la compactación especificada?
- ¿La compactación se realiza con los equipos adecuados?
- ¿Se alcanzan los niveles de compactación establecidos en el pliego de condiciones?
- ¿El perfil transversal cumple con las pendientes establecidas en toda la superficie considerada?

Ensayos a realizar

Por lo general los pliegos de condiciones especifican los siguientes ensayos:

- Límite líquido
- Límite plástico
- Índice plástico
- Granulometría
- Humedad óptima
- Densidad máxima
- Porcentaje de expansión
- CBR
- Ensayo de Los Ángeles
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Densidad en sitio

Salvo el último de los ensayos mencionados, el resto se ejecutará cada vez que se seleccione un nuevo yacimiento o cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente. El último de los ensayos se realizará como parte del proceso de aceptación de cada una de las capas y para verificar si se alcanzó la densidad especificada en el pliego de condiciones.

Todos los ensayos deben ser realizados por personal idóneo, siguiendo las normas UY que los reglan con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para la registración de estos ensayos.

Bibliografía recomendada

Se recomienda como apoyo al director de obra la siguiente bibliografía:

- Nombre: Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil
Fuente: Joseph E. Bowles – Mc Graw Hill
- Nombre: Conferencia de bases granulares
Fuente: Ing. Santángelo – Biblioteca de la AUC
- Nombre: Áridos en la construcción de firmes flexibles
Fuente: Asociación Técnica de Carreteras – Biblioteca de la AUC

APARTADO 3

TRATAMIENTOS BITUMINOSOS

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

La buena ejecución de un tratamiento bituminoso depende, entre otros factores, del estado de la superficie donde será aplicado. Por ello es muy importante realizar un barrido y soplado o aspirado enérgico de dicha superficie. Este debe ser realizado el número de veces que sea necesario hasta eliminar todas las partículas finas que podrían formar una superficie lisa y compacta que impidiera la penetración del material asfáltico en la base.

El material asfáltico debe ser el estipulado en el pliego de condiciones y estar a la temperatura adecuada. Se verificará que los agregados pétreos sean del tamaño y la calidad especificados y que estén libres de sustancias que pudieran impedir una perfecta adherencia; en caso de que estén húmedos, previo a su uso se tomarán las medidas correctivas necesarias.

El tenor del material asfáltico, el dosaje de los agregados pétreos y el número de pasadas del rodillo compactador serán los que surjan de los ensayos y tramos de prueba correspondientes, tomando como referencia el pliego de condiciones.

También en este caso el equipo y la habilidad de los operarios juegan un papel muy importante en la calidad del producto terminado. Se tomarán medidas para asegurar que el tramo no quede librado al tránsito hasta que los agregados pétreos estén bien adheridos.

Si hubiera sobrantes de agregados pétreos sobre la calzada o banquetas, estos serán retirados para evitar accidentes de tránsito.

Lista de tareas a verificar

En la imprimación

- ¿La superficie sobre la que se va a realizar la imprimación ha sido preparada adecuadamente?
- ¿Hay zonas con concentración de materiales finos que conformen una capa impermeable?
- ¿Los materiales asfálticos cumplen las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿El material asfáltico se encuentra a la temperatura indicada?
- ¿La dosificación a colocar es la correcta?
- ¿El camión regador ha sido probado?
- ¿La zona de trabajo ha sido debidamente señalizada?
- ¿Se cuenta con los elementos que dejarán la zona de trabajo cerrada al tránsito?
- ¿Las operaciones se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

Verificaciones adicionales en los riegos con agregados pétreos

- ¿Los agregados pétreos cumplen las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿La dosificación es la adecuada?
- ¿El equipo de compactación es el adecuado?
- ¿El número de pasadas es el necesario?

Ensayos a realizar

Por lo general los Pliegos de Condiciones especifican los siguientes ensayos para áridos:

- Granulometría
- Ensayo de Los Ángeles
- Índice de lajas y agujas
- Durabilidad en sulfato de sodio

El fabricante del ligante asfáltico debe anexar al remito de entrega del material un certificado de calidad donde conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trate.

La Dirección de Obra tomará muestras del material de cada remito. En caso de dudas las enviará al Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) para realizar los ensayos que considere necesarios.

Todos los ensayos deben ser realizados por personal idóneo, siguiendo las normas que los reglan y con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para la registración de estos ensayos.

Bibliografía recomendada

Se recomienda como apoyo al director de obra la siguiente bibliografía:

- Nombre: A basic asphalt emulsion manual
Fuente: (MS – 19) Asphalt Institute
- Nombre: As Emulsoes Asfálticas e suas Aplicações em Rodoviárias
Fuente: Instituto Brasileiro del Petróleo
- Nombre: Design, construction, performance of micro-surfacing - Instructor's guide.
Fuente: FHWA

APARTADO 4

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

La producción y puesta en obra de una mezcla asfáltica es una operación compleja que incluye múltiples fases. Cada fase se realiza en momentos y locaciones diferentes, lo que obliga a planificarlas en forma adecuada para que cada componente se encuentre en las condiciones especificadas; así, la cadena de producción funcionará de manera armónica y continua en pos de la uniformidad del producto final. El éxito de la operación depende de una cuidadosa ejecución en cada una de esas etapas, que básicamente son:

1. Explotación de la cantera de agregados pétreos.
2. Transporte de la piedra volada a la planta trituradora.
3. Trituración y clasificación de los agregados pétreos.
4. Transporte de los agregados triturados a la planta asfáltica.
5. Acopio de agregados triturados en la planta asfáltica.
6. Selección, transporte y acopio de arena natural.
7. Transporte y depósito de materiales asfálticos.
8. Preparación de la superficie sobre la que se va a colocar la mezcla asfáltica.
9. Calibración de la planta asfáltica.
10. Carga de los materiales en la planta asfáltica.
11. Elaboración de la mezcla asfáltica.
12. Transporte de la mezcla asfáltica.
13. Tendido de la mezcla asfáltica.
14. Compactación de la mezcla asfáltica.
15. Verificación de la calidad de terminación.

En cada una de estas etapas, la Dirección de Obra deberá realizar controles para asegurar una correcta ejecución:

Etapas 1 y 2

Estas tareas comprenden el arranque, carga y transporte del material de cantera hasta la planta trituradora. Las precauciones que debe tomar la Dirección de Obra son similares a las que fueron mencionadas en la sección Bases granulares. Pero el método de extracción del material es diferente: se hace mediante la utilización de explosivos e implica controlar que el almacenaje, la manipulación y las condiciones de su uso sean realizados por personal debidamente capacitado y autorizado, y de manera segura.

Etapas 3 y 4

En la trituración es importante verificar que el tamaño de las zarandas se corresponda con el que se necesita; en particular, se controlará que los tamaños máximos obtenidos sean iguales

o menores a los especificados para su uso. Si aquí se miden los índices de chatura y lajas, se podrán solucionar problemas tempranamente, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos.

En el proceso de carga y transporte, se pondrá especial cuidado en minimizar la contaminación y segregación por tamaño.

Etapas 5

El buen manejo de los acopios de agregados pétreos en la planta asfáltica, especialmente los de tamaños mayores, es uno de los factores que evitan la segregación. Los agregados deberán acopiarse en pilas con forma de caballetes, escalonándolos y cubriéndolos si fuera necesario.

La alimentación de los silos fríos de la planta asfáltica debe realizarse tratando de no segregar los agregados pétreos, ya que de lo contrario se puede producir rechazo en los silos calientes, desequilibrando el ciclo de producción.

La habilidad del operario de la pala cargadora de agregados pétreos es un factor importante en el éxito de la tarea.

Etapas 6

Al seleccionar la arena natural a incorporar a la mezcla asfáltica (cuando el pliego de condiciones lo permita) debe tenerse en cuenta su granulometría y el porcentaje en la fórmula de obra.

Deben evitarse las arenas naturales cuya granulometría, una vez incorporada a la fórmula de obra, provoque cambios de concavidad en la curva y vuelvan inestable la mezcla asfáltica. Si las especificaciones indican zonas prohibidas, deberá limitarse el porcentaje de arena o cambiar de yacimiento.

Etapas 7

El transporte, trasiego y almacenaje de los materiales asfálticos deben evitar someterlo a altas temperaturas que podrían acelerar el proceso de oxidación. Esas temperaturas dependerán de cada tipo de asfalto.

Los depósitos de la planta asfáltica deben tener elementos de control que permitan conocer la temperatura a la que estuvo el material en todo momento.

Por tratarse de un material inflamable y que es manipulado a altas temperaturas, deben extremarse las condiciones de seguridad.

Etapas 8

Previo a la colocación de la mezcla asfáltica, la superficie debe hallarse en condiciones adecuadas de recepción. En trabajos de mantenimiento mayor, significa haber realizado un buen bacheo, sellado de fisuras y corrección de ahuellamiento.

Es usual que para detectar los lugares a bachear se realice una prueba con un camión cargado de eje simple. Debe cuidarse que la carga esté correctamente distribuida en la caja del camión. Por tratarse de una prueba donde la práctica y la observación son fundamentales para una buena ejecución, debe elegirse personal idóneo y con experiencia.

La superficie sobre la que se colocará la mezcla debe estar seca y limpia de sustancias que dificulten una buena adherencia, así como de contaminantes y diluyentes del cemento asfáltico.

El riego de liga debe haber sido hecho con el dosaje especificado y con la debida anticipación, de manera que el solvente se haya evaporado.

Si el tendido se realiza con un mecanismo que siga una línea previamente definida, deberá controlarse que esta haya sido colocada de acuerdo a lo estipulado en el pliego de condiciones.

Etapas 9

Aunque la calibración de la planta asfáltica es una tarea propia de la empresa contratista, algunos elementos que la Dirección de Obra debe controlar son los siguientes:

- Los acopios de los agregados deben estar compuestos por partículas de granulometría uniforme y dentro de un huso pequeño. La alimentación de los silos fríos deberá realizarla un operario capacitado. Tanto la selección de la apertura de las bocas de alimentación de los silos fríos como el grado de vibración determinarán en buena medida un funcionamiento equilibrado y parejo de la planta asfáltica.
- Aun si los áridos se mezclan en el secador y vuelven a clasificarse en las zarandas de los silos calientes, la composición del material que transita dentro de la planta está determinada por las variables previamente mencionadas.
- Una correcta selección de las zarandas de corte de los silos calientes evita demoras en la carga de algunos silos y el rechazo en otros. En numerosas ocasiones la capacidad máxima de producción de una planta está determinada por su superficie de zarandeo. Si la planta asfáltica trabaja sin demoras o detenciones, se obtiene un producto más homogéneo, lo que constituye una cualidad altamente deseable en el proceso de producción de una mezcla asfáltica.
- Debe controlarse con sumo cuidado el tenor de cemento asfáltico y filler (si se adiciona), ya que pequeñas variaciones de las cantidades provocan importantes dispersiones en el producto final.
- Si el pliego de condiciones lo indica, la planta debe funcionar en forma automática una vez que se consiga un estado de régimen.

Etapas 10

En los párrafos anteriores ya se hizo mención a la importancia de la carga de los materiales pétreos en la planta asfáltica, por lo que no se reiterarán los conceptos.

Sin embargo, en el caso de los agregados finos (que pasan el #4) y la arena natural deben tomarse precauciones adicionales. Estos dos materiales, de características distintas y que por ende producen productos finales diferentes, tienen una granulometría común en muchos tamices. Por lo tanto ambos materiales conviven en el o los mismos silos calientes, sin que la balanza pueda diferenciar uno de otro. En estos casos, reviste vital importancia la forma en que se realice la alimentación en frío. Hay dos maneras posibles de asegurar que dichos materiales se incorporen en la proporción establecida en la fórmula de obra:

- La primera alternativa es conformar un nuevo acopio resultante de mezclarlos en esa proporción. Y alimentar la planta asfáltica con ese acopio. Se deberá controlar muy de cerca el proceso de conformación y mezclado del acopio, hasta que se obtenga una mezcla uniforme.

- La segunda alternativa es calibrar con mucho cuidado la alimentación de los silos fríos de la planta asfáltica. Y asegurarse de que esta alimentación no se ve interrumpida por, entre otras cosas, la formación de arcos cuando los materiales están húmedos.

Etapas 11, 12 y 13

Antes de comenzar la producción de la mezcla se deberá verificar que en los acopios existe material suficiente para toda la jornada y que la humedad del material está dentro de lo permitido en el pliego de condiciones.

El número de camiones que realizarán el transporte de la mezcla asfáltica desde la planta asfáltica hasta el frente de obra deberá ser tal que permita un trabajo continuo, sin detenciones.

Si se indica que las cajas de los camiones deben estar cubiertas, deberá comprobarse que se tenga el número necesario de lonas y que estas se encuentren en buenas condiciones.

La temperatura ambiente debe corresponder al mínimo establecido. Las condiciones de visibilidad deben permitir que el transporte y tendido se realice en condiciones seguras.

Tanto el personal de producción como el de control deberán estar presentes, en número suficiente y con todos los elementos necesarios para desarrollar sus tareas.

En el proceso de descarga de la mezcla asfáltica, la terminadora debe desplazar al camión y provocar la caída del material en la tolva; se debe evitar que el camión empuje la terminadora. Se debe evitar la incorporación a la mezcla de los restos de material segregado y frío que queda en la tolva. Un avance continuo y sin detenciones de la terminadora colabora en gran forma en la obtención de una superficie de buena calidad.

Etapas 14

Salvo que se especifique lo contrario en el pliego de condiciones, la elección de los equipos de compactación, el orden en que trabajan y el número de pasadas es potestad de la empresa contratista, en principio. Si los resultados no fueran los exigidos en el pliego de condiciones, la Dirección de Obra podrá solicitar la construcción de una pista de prueba donde hacer las verificaciones, antes de su tendido en obra.

Etapas 15

Los pliegos de condiciones especifican el valor máximo de IRI que puede alcanzar la capa de rodadura; esta medida normalmente se realiza una vez finalizada la obra. Sin embargo, si la Dirección de Obra dispusiera de los equipos correspondientes, es conveniente realizar medidas mientras el pavimento está terminándose. Esta práctica puede ayudar a detectar y corregir a tiempo algunos defectos de terminación.

Lista de tareas a verificar

Periódicamente en la Cantera de agregados pétreos

- ¿La limpieza ha sido realizada de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?

- ¿El frente de trabajo se encuentra libre de tierra vegetal u otras sustancias que podrían contaminar los agregados?
- ¿La piedra que conforma la cantera cumple las especificaciones?
- ¿Hay vetas de material inconveniente?
- ¿Los explosivos y otros materiales peligrosos están debidamente almacenados?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

Periódicamente en la planta trituradora

- ¿La carga y transporte de los agregados desde los acopios es el adecuado?
- ¿Las zarandas están en buen estado, limpias y dentro de los límites adecuados de desgaste?
- ¿La abertura de las zarandas ha sido correctamente seleccionada?
- ¿Se ha calibrado la planta correctamente?
- ¿El flujo de material dentro de la planta está equilibrado?
- ¿El coeficiente de forma de los agregados es el adecuado?
- ¿Los agregados están limpios?
- ¿Los agregados que conforman los acopios están bien clasificados?
- ¿Hay segregación dentro de los acopios?
- ¿Las operaciones se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

Periódicamente en la planta asfáltica

- ¿Los agregados se acopian de manera adecuada?
- ¿Los agregados están limpios?
- ¿Los agregados que conforman los acopios están bien clasificados?
- ¿Hay segregación dentro de los acopios?
- ¿La carga y transporte de los agregados desde los acopios es el adecuado?
- ¿La forma de alimentación en frío permite asegurar que los agregados finos estén en la proporción adecuada?
- ¿Se ha calibrado correctamente la planta?
- ¿Las zarandas están en buen estado, limpias y dentro de los límites adecuados de uso?
- ¿La abertura de las zarandas ha sido elegida adecuadamente para una buena clasificación de los agregados en los silos calientes?
- ¿El flujo de material entre los distintos componente de la planta está equilibrado?
- ¿Se produce rechazo de algún silo caliente en forma sistemática?
- ¿El control de temperatura es el adecuado?
- ¿La ubicación de los elementos de control de temperatura es la adecuada?

- ¿Se han calibrado debidamente los termómetros?
- ¿Se han calibrado debidamente las balanzas?
- ¿El corte de peso entre los distintos tamaños de agregados es el correcto?
- ¿Está la planta funcionando en forma automática una vez que la producción está en régimen?
- ¿Se producen interrupciones frecuentes durante la producción?
- ¿El colector de polvo es el adecuado para la capacidad de la planta?
- ¿El colector de polvo ha sido inspeccionado?
- ¿La recuperación de finos se realiza en forma continua?
- ¿El agregado de filler se realiza de manera tal que se puede asegurar un flujo continuo?
- ¿El material asfáltico cumple con las especificaciones?
- ¿Los depósitos de cemento asfáltico mantienen la temperatura dentro de los rangos especificados?
- ¿La descarga del material asfáltico desde los transportes se realiza de una manera segura?
- ¿Las operaciones se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

Antes de comenzar la jornada de trabajo o en su transcurso según corresponda

- ¿Existe suficiente material como para completar la jornada?
- ¿La humedad de los agregados está dentro de los límites admisibles?
- ¿Las condiciones atmosféricas son adecuadas para comenzar la producción?
- ¿Hay un número suficiente de camiones como para asegurar un flujo continuo hacia la terminadora?
- ¿Hay excesivo descarte en los silos calientes?
- ¿La salida de gases del quemador presenta características inadecuadas?
- ¿El cemento asfáltico tiene la temperatura especificada?
- Luego de su pasaje por el secador, ¿los agregados están dentro del rango de temperatura especificada?
- Luego de su pasaje por el secador, ¿los agregados están dentro del rango de humedad especificada?
- ¿La temperatura de la mezcla es la adecuada?
- ¿La carga de los camiones se realiza de manera de evitar la segregación?
- ¿Se dispone del personal capacitado necesario para una correcta operación y estos están en sus puestos de trabajo?

Periódicamente en el tendido

- ¿Está bien señalizada la zona de operaciones?
- ¿Está presente el responsable del tendido?
- ¿Se dispone del personal capacitado necesario para una correcta operación y estos están en sus puestos de trabajo?
- ¿Están todos los equipos funcionando en forma correcta?
- ¿La superficie a pavimentar está en las condiciones debidas?
- ¿La descarga de la mezcla asfáltica en la terminadora se realiza correctamente?
- ¿La terminadora opera de manera de conseguir la mejor terminación?
- ¿La temperatura de la mezcla asfáltica está dentro de los rangos indicados?
- ¿Se produce segregación en alguna de las fases de la operación?
- ¿Los elementos de compactación son los adecuados?
- ¿La presión de los compactadores neumáticos es la adecuada?
- ¿La secuencia de operación de los equipos de compactación es la adecuada?
- ¿La superficie pavimentada tiene buena terminación?
- ¿Las operaciones se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

En el laboratorio

- ¿Está presente el responsable del laboratorio?
- ¿Está el personal capacitado para realizar correctamente su trabajo?
- ¿La cantidad de personal es la adecuada?
- ¿El laboratorio cuenta con el pliego de condiciones y todas las normas de aplicación?
- ¿El laboratorio cuenta con todos los elementos necesarios para operar correctamente?
- ¿Los equipos de control han sido calibrados recientemente?
- Los componentes de la mezcla asfáltica, agregados pétreos, arena, filler y cemento asfáltico, etc., ¿cumplen con todos los requerimientos establecidos en el pliego de condiciones?
- ¿La mezcla asfáltica cumple con todas las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones?
- ¿Ha habido dudas o inconsistencias en el resultado de algunos ensayos? En tal caso, ¿se han detectado y corregido las causas?
- ¿La información se registra correctamente?
- ¿Las operaciones se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?
- ¿Las operaciones se realizan de manera segura?

Ensayos a realizar

Los principales ensayos que en general se especifican en los Pliegos de Condiciones para los áridos son los siguientes:

- Análisis de testigos
- Granulometría
- Peso específico del agregado grueso y absorción
- Índice de lajas y agujas
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Equivalente de arena
- Ensayo de Los Ángeles
- Ensayo Marshall
- Ensayo de densidad máxima

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para la registración de estos ensayos.

Los ensayos correspondientes serán realizados con la frecuencia indicada en el pliego de condiciones. Para ello se tomarán muestras del material del acopio a la salida de la trituradora y/o en los de la planta asfáltica.

El fabricante del ligante asfáltico debe anexar al remito de entrega del material un certificado de calidad en el que conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trate.

La Dirección de Obra tomará muestras del material de cada remito. En caso de dudas las enviará al LATU para realizar los ensayos que considere necesarios.

Todos los ensayos deben realizarse por personal idóneo, siguiendo las normas que los reglan, y con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

La Dirección de Obra debe verificar, antes del comienzo de los trabajos, la fórmula de la mezcla asfáltica propuesta por la empresa Contratista. Esta deberá cumplir los siguientes requisitos estipulados en el pliego de condiciones:

1. Granulometría de los componentes
2. Porcentaje en que entra cada componente
3. Granulometría de la mezcla
4. Vacío de agregados minerales
5. Porcentaje óptimo de ligante asfáltico
6. Estabilidad
7. Estabilidad remanente
8. Fluencia

9. Relación estabilidad/fluencia
10. Densidad máxima de la probeta
11. Densidad Rice
12. Vacíos
13. Porcentaje de ligante absorbido
14. Porcentaje de ligante efectivo

Bibliografía recomendada

Se recomienda como apoyo al director de obra la siguiente bibliografía:

- Nombre: Principios de Construcción de Pavimentos de Mezcla Asfáltica en Caliente
Fuente: (MS – 22) Asphalt Institute
- Nombre: Asphalt Paving Manual
Fuente: (MS – 8) Asphalt Institute
- Nombre: Mix design methods for asphalt concrete
Fuente: (MS -2) Asphalt Institute
- Nombre: Asphalt Plant Manual
Fuente: (MS – 3) Asphalt Institute
- Nombre: El asfalto en la preservación y el mantenimiento de pavimentos
Fuente: (MS -16) Asphalt Institute
- Nombre: Asphalt Overlays
Fuente: (MS – 17) Asphalt Institute
- Nombre: Hot Mix Asphalt Paving Handbook
Fuente: Un – 13 US Army Corps of Engineers
- Nombre: Asphalt Paving Technology
Fuente: Association of Asphalt Paving
- Nombre: Mezclas asfálticas en caliente. Nociones básicas
Fuente: Ing. Hugo Monteverde
- Nombre: Tecnologías del asfalto y prácticas de construcción
Fuente: Comisión Permanente del Asfalto – 1985 – Biblioteca de la AUC
- Nombre: Sistemas anti reflexión de fisuras en la rehabilitación de pavimentos. Asfálticos
Fuente: Ing. Jorge Tosticarelli – Biblioteca de la AUC
- Nombre: Informaciones básicas sobre materiales asfálticos
Fuente: Instituto Brasileiro del Petróleo

APARTADO 5

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

La producción y puesta en obra del hormigón para pavimentos es una operación compleja que incluye múltiples fases. Cada fase se realiza en momentos y locaciones diferentes, lo que obliga a planificarlas en forma adecuada para que cada componente se encuentre en las condiciones especificadas; así, la cadena de producción funcionará de manera armónica y continua en pos de la uniformidad del producto final. El éxito de la operación depende de una cuidadosa ejecución en cada una de esas etapas, que básicamente son:

1. Explotación de la cantera de agregados pétreos
2. Transporte de la piedra volada a la planta trituradora
3. Trituración y clasificación de los agregados pétreos
4. Transporte de los agregados triturados a la planta de producción
5. Acopio de agregados triturados en la planta de producción
6. Selección, transporte y acopio de arena natural
7. Transporte y depósito del cemento Portland
8. Preparación de la superficie sobre la que se va colocar el hormigón
9. Calibración de la planta de hormigón
10. Carga de los materiales en la planta de hormigón
11. Elaboración del hormigón que constituirá el pavimento
12. Transporte
13. Colocación del hormigón que constituirá el pavimento
14. Vibrado y proceso de terminación
15. Aserrado o construcción de juntas en el pavimento
16. Curado del hormigón
17. Control del tránsito
18. Verificación de la calidad de terminación

En cada una de estas etapas la Dirección de Obra deberá realizar controles de manera de asegurar una correcta ejecución.

Etapas 1 y 2

Comprenden el arranque, carga y transporte del material de cantera hasta la planta trituradora. Las precauciones que debe tomar la Dirección de Obra son similares a las que fueron mencionadas en la sección BASES GRANULARES. La diferencia: el método de extracción del material implica la utilización de explosivos. Esto implica que deberá controlarse que el almacenaje, la manipulación y las condiciones de uso del material explosivo se realicen por personal debidamente capacitado y autorizado, y de manera segura.

Etapas 3 y 4

En la trituración es importante verificar que el tamaño de las zarandas se corresponda con el que se necesita; en particular, se controlará que los tamaños máximos obtenidos sean iguales o menores a los especificados para su uso. Si se miden los índices de chatura y de lajas en esta circunstancia, se podrán encontrar soluciones en una etapa más temprana con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos.

Se cuidará que en el proceso de carga y transporte se minimice la ocurrencia de contaminación y de segregación por tamaño.

Etapas 5

El buen manejo de los acopios de agregados pétreos en la planta de hormigón, especialmente los de tamaños mayores, es uno de los factores para evitar la segregación. Los agregados deberán acopiarse en pilas con forma de caballetes, escalonándolos y cubriéndolos si fuera necesario.

La alimentación de los silos es una tarea que debe realizarse tratando de no segregar los agregados pétreos, ya que de lo contrario podría alterarse significativamente el resultado final.

La habilidad de los operarios que realizan la carga de los agregados pétreos es un factor importante en el éxito de esta tarea.

Etapas 6

La selección de la arena natural a incorporar en la mezcla de agregados debe realizarse teniendo en cuenta su granulometría y el porcentaje en que habrá de entrar en la fórmula de obra.

Etapas 7

El transporte y trasiego debe realizarse teniendo cuidado de no alterar sus propiedades. El cemento Portland debe ser almacenado en silos o recintos impermeables, adecuados para protegerlo contra la humedad y los agentes exteriores. Si se utilizara más de un tipo de cemento, se dispondrán silos diferentes para cada uno de ellos. Se controlará la edad del cemento y la limpieza periódica de los silos.

Etapas 8

Si se trata de un recapado asfáltico, previo a la colocación del pavimento la superficie debe hallarse en condiciones adecuadas para recibirla. En el caso de trabajos de mantenimiento mayor, esto significa haber realizado un buen trabajo de bacheo, sellado de fisuras y corrección de ahuellamiento.

Es usual que para la detección de los lugares a bachear se realice una prueba con un camión cargado de eje simple. En este caso debe cuidarse que la carga esté correctamente distribuida en la caja del camión. Por tratarse de una prueba donde la práctica y la observación son elementos fundamentales en una buena ejecución, debe elegirse personal que reúna suficientes condiciones de idoneidad y experiencia.

En todos los casos, la superficie sobre la que va a colocarse la mezcla deberá estar seca y limpia de sustancias que dificulten una buena adherencia, o de contaminantes y diluyentes del cemento asfáltico.

El riego de liga debe hacerse con el dosaje especificado y con la debida anticipación, de manera que el solvente se haya evaporado.

Si el tendido se realiza con un mecanismo que sigue una línea previamente definida, se controlará que esta haya sido colocada de acuerdo a lo estipulado en el pliego de condiciones.

Etapas 9

Aunque la calibración de la planta de hormigón es una tarea propia de la empresa contratista, existen algunos elementos que la Dirección de Obra debe conocer.

Si los acopios de los agregados están compuestos por partículas de granulometría uniforme y dentro de un huso pequeño, y la alimentación de los silos fríos la realiza un operario capacitado, entonces la selección de la apertura de las bocas de alimentación de los silos determinará en buena parte un funcionamiento equilibrado y parejo de la planta.

La correcta alimentación del agua y de los aditivos, en caso de que sean utilizados, es de vital importancia, ya que una alteración en la relación agua/cemento o en la proporción en que intervienen los aditivos alterará las características del hormigón, apartándolas de las obtenidas en el laboratorio en ocasión del diseño de la mezcla.

Etapas 10

En los párrafos anteriores se hizo mención a la importancia de la carga de los materiales pétreos en la planta asfáltica, por lo que no se reiterarán los conceptos ya expresados.

Debe cuidarse de que los acopios estén lo suficientemente separados como para que no se mezclen los distintos tamaños.

Etapas 11, 12 y 13

Antes de comenzar la producción del hormigón se deberá verificar que en los acopios existe suficiente material para toda la jornada y que la humedad del material está dentro de lo permitido en el pliego de condiciones.

El número de camiones que realizarán el transporte desde la planta de elaboración hasta el frente de obra deberá ser tal que permita un trabajo continuo, sin detenciones.

La temperatura ambiente debe estar comprendida entre el máximo y el mínimo establecidos, y las condiciones de visibilidad deberán ser tales que permitan que el transporte y tendido se realice en condiciones seguras.

Tanto el personal de producción como el de control deben estar presentes en número suficiente y con todos los elementos necesarios para desarrollar sus tareas.

Los ensayos especificados deben realizarse a pie de obra, cuidando de que los valores estén dentro de los límites de aceptación.

Se deberá extraer el material para confeccionar las probetas que se ensayarán a la compresión y flexotracción. Habrá de tenerse especial cuidado en que el proceso de curado de estas se

realice en condiciones que permitan una posterior correlación de los resultados en laboratorio y en obra.

Etapas 14 y 15

Se deberá verificar el correcto funcionamiento de la pavimentadora y la textura que va quedando a su paso. Se tendrá especial cuidado en controlar las variables que regulan el momento en que deben aserrarse las juntas, de manera que el hormigón esté lo suficientemente curado como para permitir el correcto aserrado y no tanto que ya se hayan producido fisuras.

Etapas 16 y 17

El curado deberá controlarse adecuadamente, ya sea con el uso de productos comerciales o cubriendo el hormigón, o con una combinación de ambos métodos.

El librado al tránsito deberá realizarse cumpliendo lo establecido en los pliegos de condiciones o luego de realizados los ensayos correspondientes, cuando se pueda tener la certeza de que se han alcanzado los valores mínimos que permitan soportar el tránsito.

Etapas 18

Los pliegos de condiciones especifican el valor máximo de IRI que puede alcanzar la capa de rodadura. Por lo general, esta medida se realiza una vez finalizada la obra. Sin embargo, si la Dirección de Obra dispusiera de los equipos correspondientes, sería conveniente realizar algunos registros a medida que el pavimento va quedando terminado. Esta práctica puede ayudar a detectar y corregir a tiempo algunos defectos de terminación.

Elementos básicos a considerar

Antes de la puesta en obra

- ¿Se ha respetado el plan de trabajo previamente acordado para habilitar la colocación del hormigón?
- ¿Se han alcanzado y se mantienen los niveles de humedad según lo establecido en las especificaciones para evitar la pérdida de humedad del hormigón hacia la capa de apoyo?
- ¿Se han tomado las precauciones necesarias por si el hormigonado se realiza en tiempo frío o muy caluroso?
- ¿La capa de apoyo es uniforme, compacta, y su perfil transversal y longitudinal está dentro de las tolerancias admitidas en el pliego de condiciones?
- ¿Los elementos necesarios (moldes, hilos, etc.) para una correcta nivelación horizontal y vertical de la capa están en buenas condiciones y correctamente ubicados?
- ¿Se han colocado adecuadamente los pasadores, barras de unión u otros elementos que indican los planos?
- ¿El espaciado y la preparación previa son los adecuados?
- ¿Se han tomado las debidas precauciones para que permanezcan en el lugar indicado luego del hormigonado?

En la planta de hormigón

- ¿Las partidas de cemento Portland vienen debidamente identificadas y con certificación de origen?
- ¿Se han realizado los ensayos de verificación indicados en el pliego de condiciones?
- Si ha habido cambios en el tipo de cemento Portland, ¿se han vaciado los silos antes de colocar la nueva partida?

Respecto de los agregados pétreos valen las mismas consideraciones que las expresadas en el capítulo PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

- ¿Se le han realizado a los componentes todos los ensayos necesarios para una correcta dosificación?
- ¿La condición de humedad con que se ha realizado la dosificación es la misma que la existente en los agregados?
- ¿Se han hecho las correcciones antes del comienzo de la jornada?
- ¿La planta está correctamente fundada sobre el terreno?
- ¿Se ha calibrado correctamente la planta dosificadora con la frecuencia requerida?
- ¿Las balanzas y otros elementos necesarios para la dosificación pesan correctamente en el tiempo establecido?
- ¿Su sensibilidad ha sido medida?
- ¿El cero de la balanza se mantiene a lo largo de las jornadas de trabajo?
- ¿El desgaste de las paletas mezcladoras está dentro de las tolerancias?
- ¿El sistema de alimentación de agua funciona y da lecturas correctas?
- ¿El tiempo y la distancia de transporte están dentro de los límites establecidos?
- ¿Los elementos por los que fluyen los agentes mejoradores de las propiedades del hormigón están limpios, desobstruidos y se incorporan en la proporción deseada?
- ¿El tamaño del pastón, la velocidad de rotación y el tiempo de mezclado son los correctos y se mantienen estables?

Transporte

- ¿Los camiones para el transporte y elaboración del hormigón fueron debidamente controlados antes del comienzo de la jornada?
- ¿Están en condiciones operativas?

Ensayos al hormigón elaborado

- ¿Los ensayos de asentamiento y consistencia están dentro de lo esperado?
- ¿El ritmo de producción es el establecido?
- ¿El aire incorporado es el indicado?
- ¿Las probetas para los ensayos de compresión o flexión se realizan y almacenan de acuerdo a las normas?
- ¿Los resultados de los ensayos realizados sobre las probetas son los esperados?
- ¿Se han alcanzado los valores en el tiempo esperado?

En la pavimentación

- ¿El equipo ha sido inspeccionado y su funcionamiento es consistente con lo establecido en los manuales?
- ¿Están disponibles las herramientas de mano para los ajustes o reparaciones menores?
- ¿Todos los equipos están en buenas condiciones de funcionamiento?
- ¿La pavimentadora tiende la capa de hormigón en forma uniforme?
- ¿La velocidad de avance es la correcta?
- ¿El mecanismo que da la terminación superficial está cumpliendo su función de forma tal que suministre los resultados esperados?
- Si se ha especificado vibración, ¿los equipos funcionan correctamente? ¿Se está realizando a la frecuencia correcta?
- ¿Los elementos para controlar la lisura y el acabado superficial son los correctos?

En las juntas

- ¿Se están aserrando las juntas lo suficientemente temprano como para controlar el pavimento?
- ¿Se están aserrando las juntas lo suficientemente tarde como para evitar daños a la superficie de la losa y al hormigón adyacente a la junta?
- ¿El proceso previo al sellado de las juntas se está realizando de acuerdo a las especificaciones?
- ¿Están limpias y libres de polvo todas las superficies que van a recibir el producto?
- ¿El material empleado en el sello de las juntas es el más adecuado?

En el curado

- ¿El proceso de curado se está realizando con el cuidado que su importancia requiere?
- Antes de librar el pavimento al tránsito, ¿se ha verificado que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria?
- ¿Se ha cuidado y restringido la circulación de vehículos de obra hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia especificada?

Ensayos a realizar

Por lo general, los Pliegos de Condiciones especifican los siguientes como los principales ensayos para los áridos:

- Granulometría
- Absorción y peso específico del agregado grueso
- Índice de lajas y agujas
- Ensayo de Los Ángeles
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Consistencia
- Ensayos de compresión y flexotracción

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para la registración de estos ensayos.

Los ensayos correspondientes serán realizados con la frecuencia indicada en el pliego de condiciones. Para ello se tomarán muestras del material del acopio a la salida de la trituradora y/o en los de la planta asfáltica.

El fabricante del cemento Portland debe anexar al remito de entrega del material un certificado de calidad en el que conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trate.

Todos los ensayos deben realizarse por personal idóneo, siguiendo las normas que los reglan, y con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

La Dirección de Obra debe verificar, antes del comienzo de los trabajos, la fórmula de la composición del hormigón propuesta por la empresa Contratista. La misma deberá cumplir los siguientes requisitos estipulados en el pliego de condiciones:

- Granulometría de los componentes
- Porcentaje en que entra cada componente
- Granulometría de la mezcla
- Cantidad de agua
- Cantidad de cemento
- Relación agua/cemento
- Consistencia
- Densidad de la probeta
- Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días

Bibliografía recomendada

Se recomienda como apoyo al director de obra la siguiente bibliografía:

- Construcción de Pavimentos de Hormigón. Manual de la Inspección.
Fuente: Instituto del Cemento Portland Argentino
- Manual para el proyecto, construcción y gestión de pavimentos bicapa de hormigón
Fuente: Antonio Aguado, Sergio Carrascón, Sergio Cavalaro, Iván Puig, Corpus Senés
Generalitat de Catalunya
- Nombre: Curso laboratorista vial – Hormigón.
Fuente: Laboratorio de Vialidad – Chile
- Nombre: Especificaciones técnicas de obras de hormigón y albañilerías
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Manual básico de construcción en hormigón
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Compendio de tecnología del hormigón
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Manual de hormigón
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Manual de ensayos de áridos y hormigón
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Práctica recomendable para la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto.
Fuente: IMCYC – México
- Nombre: Diseño y control de mezclas de concreto
Fuente: IMCYC – México
- Nombre: Tecnología del Hormigón
Fuente: Gutiérrez y A. Leez, Facultad de Ingeniería, UDELAR

APARTADO 6

OBRAS DE ARTE

GUÍA BÁSICA PARA EL EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Elementos básicos a considerar

Las tareas de control en el área de hormigón para estructuras de drenaje requieren verificaciones que se realizan antes, durante y después del hormigonado propiamente dicho.

En términos generales, las consideraciones mencionadas en el capítulo *Pavimentos de Hormigón* son aplicables a este ítem en lo relativo a la composición y cuidados que deben tomarse en la fabricación, transporte y colocación del hormigón. No obstante, hay un conjunto de verificaciones específicas que deberán tenerse en cuenta.

Una vez que se ha realizado el replanteo de los elementos que determinan el lugar y las características de la pieza a construir, se deberán desviar, en caso de requerirse, los cursos de agua que dificulten la ejecución del trabajo en condiciones seguras. Una vez expuesto y limpio el terreno sobre el cual se fundará la construcción, se evaluará si este cumple con las condiciones especificadas en los planos; de no ser así se tomarán las medidas previstas en el pliego de condiciones.

En cada etapa constructiva se verificará que los encofrados y las armaduras se hayan colocado de acuerdo a lo establecido en los planos suministrados por el proyectista.

Paralelamente, se controlará que los materiales propuestos por la empresa Contratista y la fórmula de obra se ajusten a lo exigido en el pliego de condiciones.

El hormigonado deberá realizarse de acuerdo a lo previsto en el proyecto y a las reglas del arte, tanto en lo relativo al clima como a la cantidad de operarios y equipos de transporte, colocación y vibrado.

Cuando se trate de hormigones especiales o se utilicen métodos patentados, se seguirán las recomendaciones indicadas por el fabricante o suministrador de la tecnología.

Durante el hormigonado se extraerán muestras para verificar que se cumplan las disposiciones establecidas en el pliego de condiciones. Es importante que este proceso se realice siguiendo esas directivas, ya que la interpretación de los resultados de los ensayos está relacionada con el número y frecuencia con que se hayan tomado las muestras.

Las probetas serán sometidas a ensayos de compresión, tracción u otra sollicitación que se haya indicado, cumpliendo con los plazos previstos.

El desencofrado se realizará cuando la resistencia del hormigón llegue a los valores establecidos.

Cuando estuviera indicado, se realizará un tratamiento superficial sobre las superficies expuestas de manera de darles la terminación adecuada.

Lista de tareas a verificar

- ¿Se cuenta con los planos y especificaciones técnicas para controlar el trabajo?
- ¿Se ha replanteado de forma adecuada?
- ¿El cauce se ha desviado correctamente?
- ¿El suelo de fundación es el adecuado?

- ¿Los encofrados y otros elementos necesarios han sido colocados y debidamente asegurados?
- ¿El hierro colocado coincide con las especificaciones de proyecto?
- ¿Las armaduras se han colocado de acuerdo a los planos?
- ¿El hormigón cumple con las especificaciones?
- ¿Las tareas se realizan en forma segura?

Antes de comenzar a hormigonar

- ¿Está el lugar debidamente señalado?
- ¿Están presentes los elementos de seguridad necesarios?
- ¿Los equipos necesarios para la tarea funcionan adecuadamente?
- ¿Los materiales son suficientes para la jornada de trabajo?
- ¿Los materiales cumplen con las especificaciones?
- ¿Están presentes los elementos para la toma de muestras y ejecución de ensayos?
- ¿El número de operarios es el adecuado?
- ¿Está presente el encargado de hormigón?
- ¿Se puede asegurar que el trabajo se realizará en forma continua?
- ¿Las tareas se realizan en forma segura?
- ¿Las tareas se realizan de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental?

En el laboratorio

- ¿Las muestras se han tomado siguiendo las especificaciones del pliego de condiciones?
- ¿Las probetas se mantienen a la temperatura indicada?
- ¿Los registros se llevan correctamente?
- ¿Los ensayos se realizan de manera segura?

Ensayos a realizar

Por lo general, los Pliegos de Condiciones especifican los siguientes como los principales ensayos para los áridos:

- Granulometría.
- Absorción y peso específico del agregado grueso.
- Índice de lajas y agujas.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Durabilidad en sulfato de sodio.
- Consistencia
- Ensayos de compresión y flexotracción

En el anexo se incluyen los formularios tipo a ser utilizados para la registraci3n de estos ensayos.

El fabricante del cemento Portland deber1 incluir con el remito un certificado de calidad en el que conste que se han realizado los ensayos correspondientes al tipo de material de que se trata. La Direcci3n de Obra tomar1 muestras del material de cada remito; en caso de dudas, las enviar1 al laboratorio de un tercero para realizar los ensayos que considere necesarios.

Todos los ensayos deben ser realizados por personal id3neo, siguiendo las normas que los reglan y con la frecuencia establecida en el pliego de condiciones.

La Direcci3n de Obra debe verificar, antes del comienzo de los trabajos, la f3rmula de obra propuesta por la empresa contratista. Deber1 cumplir los siguientes requisitos estipulados en el pliego de condiciones:

- Granulometr1a de los componentes
- Porcentaje en que entra cada componente
- Granulometr1a de la mezcla
- Cantidad de agua
- Cantidad de cemento
- Relaci3n agua/cemento
- Consistencia
- Densidad de la probeta
- Resistencia a la compresi3n a los 7, 14 y 28 d1as

Bibliograf1a recomendada

Se recomienda como apoyo al director de obra la siguiente bibliograf1a

- Nombre: Curso laboratorista vial – Hormig3n.
Fuente: Laboratorio de Vialidad – Chile
- Nombre: Especificaciones t3cnicas de obras de hormig3n y albañiler1as
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Manual b1sico de construcci3n en hormig3n
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Compendio de tecnolog1a del hormig3n
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Manual de hormig3n
Fuente: Instituto del Cemento Portland

- Nombre: Manual de ensayos de áridos y hormigón
Fuente: Instituto del Cemento Portland
- Nombre: Práctica recomendable para la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto.
Fuente: IMCYC – México
- Nombre: Diseño y control de mezclas de concreto
Fuente: IMCYC – México
- Nombre: Tecnología del Hormigón
Fuente: Gutiérrez y A. Leez, Facultad de Ingeniería, UDELAR

PARTE 2

SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS

Alcance

En esta segunda parte del manual se detallan los diferentes procedimientos involucrados en el seguimiento de las obras, desde antes de su inicio hasta su finalización. Su cumplimiento permitirá a la Dirección de Obra:

- Tener el conocimiento previo de las características y complejidades de la obra.
- Disponer de la documentación de los proyectos elaborados.
- Asegurarse los recursos humanos y materiales necesarios para llevar adelante la Dirección de Obra a partir de sus características.
- Disponer de toda la documentación de respaldo de las actividades ejecutadas.

Se incluye un conjunto de notas tipo, para que sirvan de modelo a los diferentes actores involucrados (Dirección de Obra, empresa contratista, departamentos del organismo contratante, etc.) al realizar los registros y comunicaciones detallados.

Esta sección se ha organizado en cuatro apartados:

Apartado 1: Aspectos previos al inicio de las obras

Apartado 2: Aspectos durante la ejecución de la obra

Apartado 3: Comunicaciones e informes

Apartado 4: Recursos humanos y materiales

APARTADO 1

ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

OBJETIVO

Que la Dirección de Obra pueda disponer de un adecuado conocimiento previo de las características de la obra y de la verificación de los diferentes aspectos contractuales que habilitan su inicio. Deberán implementarse los siguientes procedimientos:

Designación del director de obra

Se designará por escrito al director a cargo de la obra y a su equipo de apoyo. Deberá comunicarse a las oficinas del contratante y a la empresa contratista correspondiente. Se entregará al director de obra una nota tipo número 1 con su designación como tal.

Información del proyecto

El jerarca en grado inmediato superior al director de obra le entregará a este, impreso y en formato digital, el pliego de condiciones, las láminas del proyecto y toda información adicional utilizada para la elaboración del proyecto que le pueda ser de utilidad en la tarea a desarrollar. La documentación entregada se documentará mediante una nota tipo número 2.

Se realizará una junta aclaratoria entre el equipo técnico que elaboró el proyecto y el director de obra. Esta se llevará a cabo luego de que el equipo de Dirección de Obra se haya familiarizado con el proyecto y estudiado las láminas y el pliego de condiciones. El objetivo de esta junta aclaratoria es que el equipo redactor del proyecto comunique a quienes tendrán la responsabilidad de fiscalizar su concreción todas aquellas consideraciones que manejaron en la etapa de proyecto, tanto las que hayan sido descartadas como las que finalmente se incorporaron a los recaudos. El equipo de Dirección de Obra comunicará cualquier duda en relación a la redacción o a los objetivos a alcanzar en la obra. Asimismo, se indicará si ya se dispone de la totalidad de los predios afectados a la obra, detallando, en caso que corresponda, los predios de los que a la fecha aún no se tiene posesión. Dicha reunión y sus conclusiones deberán ser documentadas mediante una nota tipo número 3.

Acta de inicio del contrato

Se comunicará a la Dirección de Obra, mediante una nota tipo número 4, que se ha verificado la siguiente documentación:

- Existencia del contrato o resolución de la adjudicación
- Depósito, por la empresa contratista, de la garantía de cumplimiento del contrato
- Contratación, por la empresa contratista, de los seguros que correspondan de acuerdo a lo estipulado en los documentos de licitación
- Autorización Ambiental Previa a la obra (si corresponde)
- Certificación de medidas de protección de incendios de las plantas asfáltica o de hormigón (si corresponde) y del campamento
- Presentación, por la empresa contratista, ante el Ministerio de Transporte y Seguridad Social, de la siguiente documentación:
 - Plan y estudio de seguridad
 - Libro de obra
 - Memoria de andamios (si corresponde)

- Inscripción de la obra ante el Banco de Previsión Social
- Presentación de otra documentación:
 - Memoria de Demoliciones (si corresponde)
 - Memoria de Instalaciones Eléctricas Provisorias
 - Memoria de Excavaciones (si corresponde)

En caso de verificarse toda la documentación arriba mencionada, se procederá a la firma del acta de inicio del contrato según una nota tipo número 5.

En caso de no haber podido verificarse dicha documentación, y vencido el plazo dispuesto para el inicio de la obra, se labrará el acta de inicio del contrato dejando constancia de que solo se iniciarán los trabajos cuando se presente la documentación requerida.

En el acta de inicio del contrato, la empresa contratista deberá definir el nombre de quien se desempeñará como ingeniero residente y la lista de los subcontratos.

APARTADO 2

ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

OBJETIVO

Que la Dirección de Obra pueda disponer de registros de todas las actividades relacionadas con los aspectos ambientales, las condiciones de trabajo del personal, la certificación, el seguimiento de plazos y el seguimiento financiero. Deberán implementarse los siguientes procedimientos:

Aspectos ambientales

Autorización Ambiental Previa para explotación de canteras

Previo al comienzo del acopio en obra de materiales granulares obtenidos de canteras — explotadas por el contratista o por terceros—, el contratista deberá entregar a la Dirección de Obra una copia de las Autorización(es) Ambiental(es) de dichas instalaciones¹ o, en su defecto, una nota expedida por la Dirección Nacional de Medio Ambiente justificando su no pertinencia.

Esta entrega se documentará mediante una nota tipo número 6, registrando las observaciones que correspondan.

Plan de Gestión Ambiental

De acuerdo a los plazos estipulados en el Manual ambiental, la empresa contratista deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental que contenga su propuesta de implementación de las especificaciones ambientales a su obra e infraestructura de soporte.

La entrega del Plan de Gestión Ambiental por la empresa contratista a la Dirección de Obra se documentará mediante una nota tipo número 7.

La Dirección de Obra entregará a la Unidad Ambiental una copia del Plan de Gestión Ambiental, que se documentará mediante una nota tipo número 8.

La Unidad Ambiental dispondrá de cinco días para entregar sus comentarios y observaciones a la Dirección de Obra, documentándolos mediante una nota tipo número 9. En caso de no recibirse respuesta en el plazo estipulado, se considerará que no hay comentarios ni observaciones.

A partir de la entrega del Plan de Gestión Ambiental por el contratista, la Dirección de Obra dispondrá de diez días para su revisión y para expedirse a su respecto. Su aprobación se documentará mediante una nota tipo número 10, registrándose las observaciones que correspondan.

Control del Plan de Gestión Ambiental

La Dirección de Obra comprobará el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental aprobado.

Cada incumplimiento detectado por la Dirección de Obra deberá ser comunicado a la empresa contratista mediante una nota tipo número 11.

¹ Una cantera podrá contar con Autorización Ambiental Previa, Autorización Ambiental Especial o Autorización Ambiental de Operación, según cuando comience la explotación.

Una vez solucionado el o los incumplimientos, la empresa contratista deberá comunicar su resolución a la Dirección de Obra. La comunicación a la Dirección de Obra será realizada mediante una nota tipo número 12.

Informes Trimestrales de Gestión Ambiental

A la finalización de cada trimestre de obra, y dentro de los plazos establecidos en el *Manual ambiental*, la empresa contratista deberá presentar a la Dirección de Obra un informe con el detalle de las tareas ejecutadas para el cumplimiento de lo estipulado en el Plan de Gestión Ambiental

La entrega del Informe Trimestral de Gestión Ambiental por la empresa contratista a la Dirección de Obra se documentará mediante una nota tipo número 13.

La Dirección de Obra entregará a la Unidad Ambiental una copia del Informe Trimestral de Gestión Ambiental. Se documentará mediante una nota tipo número 14.

En caso de que la Unidad Ambiental tuviera comentarios y observaciones, los entregará a la Dirección de Obra documentándolos mediante una nota tipo número 15. En caso de no haber recibido respuesta en un plazo de cinco días, se considerará que no hay comentarios ni observaciones.

La Dirección de Obra dispondrá de diez días, desde la entrega del Informe Trimestral de Gestión Ambiental por la empresa contratista, para su revisión y para expedirse a su respecto. Su aprobación se documentará mediante una nota tipo número 16, registrándose las observaciones que correspondan.

Elaboración del Plan de Restauración

Antes del plazo establecido en el *Manual ambiental*, la empresa contratista deberá tener aprobado un Plan de Restauración para el abandono de la obra.

La entrega del Plan de Restauración por el contratista a la Dirección de Obra se documentará mediante una nota tipo número 17.

La Dirección de Obra entregará para a la Unidad Ambiental una copia del Plan de Restauración. Se documentará mediante una nota tipo número 18.

En caso de que la Unidad Ambiental tuviera comentarios y observaciones, se los entregará a la Dirección de Obra documentándolos mediante una nota tipo número 19. En caso de no recibirse respuesta en un plazo de cinco días se considerará que no hay comentarios ni observaciones.

Desde la entrega del Plan de Restauración por la empresa contratista, la Dirección de Obra dispondrá de diez días para la revisión y para expedirse a su respecto. Su aprobación se documentará mediante una nota tipo número 20, registrándose las observaciones que correspondan.

Visitas a obra de personal de la Unidad Ambiental

Cada visita a obra que realice el personal de la Unidad Ambiental será documentada mediante una nota tipo número 21, registrándose las observaciones que se elaboren en cada caso.

Condiciones de trabajo del personal

La Dirección de Obra deberá verificar el cumplimiento de la normativa relacionada con el control de las condiciones de trabajo del personal.

Personal de la Bolsa de Trabajo

La empresa contratista deberá entregar, dentro de los primeros cinco días del mes siguiente al de trabajo, una lista con el detalle del personal de la Bolsa de Trabajo que desempeñó tareas en la obra durante dicho mes.

La Dirección de Obra deberá verificar que en esa lista se incluya la cantidad de personal de la Bolsa de Trabajo, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley 18.516 del 26 de junio de 2009 y la Ley 17.897 del 14 de setiembre de 2005. O que se haya realizado el llamado a interesados y no se haya logrado cubrir las vacantes mínimas exigidas. Se documentará mediante una nota tipo número 22, registrándose las observaciones que correspondan.

Servicios de bienestar en la implantación

Al inicio de las obras, la Dirección de Obra verificará, en cada implantación o frente de trabajo nuevo, que la empresa contratista brinde los servicios de bienestar para su personal. Se documentará mediante una nota tipo número 23.

Máquinas y herramientas

Al inicio de las obras, y una vez al mes durante la ejecución de las diferentes etapas, la Dirección de Obra deberá exigir a la empresa contratista la entrega de un check list de las máquinas o herramientas energizadas. Se documentará mediante una nota tipo número 24, registrándose las observaciones que correspondan. Se otorgará como Declaración Jurada y será firmada por el representante de la empresa contratista.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Maquinaria vial en general y camiones

Al inicio de las obras, durante la ejecución y al finalizarlas, así como cuando haya traslados entre diferentes frentes de obras, la Dirección de Obra deberá exigir a la empresa contratista la verificación de los diferentes elementos y estados de conservación de la maquinaria vial en general y de los camiones asignados a la obra. Se documentará mediante una nota tipo número 25, registrándose las observaciones que correspondan. Se otorgará como Declaración Jurada y será firmada por el representante de la empresa contratista.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Documentación de control de máquinas y camiones en obra

Al inicio de las obras, durante la ejecución y al finalizarlas, así como cuando haya traslados entre diferentes frentes de obras, la Dirección de Obra deberá exigir a la empresa contratista la verificación de la documentación correspondiente a las máquinas y camiones que desarrollen tareas en la obra. Se documentará mediante una nota tipo número 26, registrándose las observaciones que correspondan. Se otorgará como Declaración Jurada y será firmada por el representante de la empresa contratista.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Documentación del personal que opera maquinaria en obra

Al inicio de las obras, durante la ejecución y al finalizarlas, así como cuando haya traslados entre diferentes frentes de obras, la Dirección de Obra deberá exigir a la empresa contratista la verificación de la documentación correspondiente al personal que opera maquinaria en obra. Se documentará mediante una nota tipo número 27, registrándose las observaciones que correspondan. Se otorgará como Declaración Jurada y será firmada por el representante de la empresa contratista.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Señalización de obras

Durante la ejecución de las obras, y en cumplimiento de lo estipulado en la *Norma de señalización de obras viales*, la Dirección de Obra deberá verificar en forma semanal desde el inicio de la obra, el estado, posicionamiento y cantidad de elementos de señalización de obra dispuestos, verificando que cumplan con los requerimientos.

En caso de incumplimiento de lo estipulado en la mencionada norma, se documentará mediante una nota tipo número 28, registrándose las observaciones que correspondan.

Equipos de protección personal

Al inicio de las obras y durante su ejecución, la empresa contratista deberá certificar la existencia y el estado del equipamiento de protección del personal asignado a la obra. Se documentará mediante una nota tipo número 29, registrándose las observaciones que correspondan. Será firmada por el técnico prevencionista de la empresa contratista.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Emergencias y Primeros Auxilios

Al inicio de las obras y durante su ejecución, la empresa contratista deberá certificar la existencia de los servicios de emergencia y primeros auxilios para su personal. Se documentará mediante una nota tipo número 30, registrándose las observaciones que correspondan.

La Dirección de Obra podrá realizar en cualquier momento las inspecciones que considere pertinentes.

Certificación

La Dirección de Obra deberá certificar los metrajes a pagar a la empresa contratista, correspondientes al mes finalizado, y remitirlos a la oficina encargada de gestionarlos.

Seguimiento de plazos

Al final de cada jornada de lluvia, la Dirección de Obra deberá registrar el porcentaje en que la empresa contratista no pudo desempeñar sus tareas por esta causa. El criterio para asignar porcentajes de días de lluvia será el siguiente:

- Si no existen limitantes para ejecutar el rubro principal previsto para ese mes: 0 %
- Si existen limitantes para ejecutar el rubro principal previsto para ese mes, pero se pueden ejecutar otros rubros: 50 %
- Si existen limitantes para ejecutar cualquier rubro previsto para ese mes: 100 %

Al final de cada mes se comunicará a la empresa contratista, mediante una nota tipo número 31, la cantidad de días en el mes y el acumulado a esa fecha en que no pudo desempeñar sus tareas como consecuencia de la lluvia.

Seguimiento financiero

Al final de cada mes, la Dirección de Obra deberá —según el cronograma financiero previsto en el contrato— realizar una comparación respecto al avance financiero real (con correcciones que contemplen las prórrogas que pudieran darse) y registrar dicha comparación en una gráfica de líneas.

Deberá elaborar el acumulado de metrajes ejecutados y los montos certificados, así como la proyección de los montos a certificar, por rubro, y global para los meses restantes del contrato.

APARTADO 3

COMUNICACIONES E INFORMES

OBJETIVO

Implementar un sistema de comunicaciones entre la Dirección de Obra y la empresa contratista, que permita uniformizar su registro. Así como también definir un cronograma de entrega de informes por la Dirección de Obra.

Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones entre la Dirección de Obra y la empresa contratista tendrá la siguiente estructura:

- Notas
- Informe diario
- Reuniones periódicas
- Órdenes de servicio
- Órdenes de trabajo
- Órdenes de cambio

Notas

Se utilizarán cuando sea necesaria una transmisión de información de acción inmediata, cuya emisión precise ser registrada. Deberán estar firmadas por la Dirección de Obra.

Se deberá contar con el aval de la recepción por la empresa contratista, el que deberá incluir:

- Fecha de recepción
- Firma de la persona que la recibió
- Aclaración del nombre de la persona que la recibió

Se deberá llevar un registro físico (bibliorato) y digital de las notas. Se utilizará el formato establecido en una nota tipo número 32.

Informe Diario

Se utilizará para registrar los acontecimientos diarios desarrollados en la obra. Deberá estar firmado por la Dirección de Obra y el representante de la empresa contratista.

Se deberá llevar un registro físico (cuaderno de obra) y digital del informe diario. Se utilizará el formato establecido en una nota tipo número 33.

Reuniones Periódicas.

Las reuniones periódicas con el representante de la empresa contratista deberán realizarse con una frecuencia mínima quincenal. En estas se analizarán de forma conjunta los programas de trabajo, la evaluación del desarrollo de la obra y las aclaraciones de orden general.

Cuando la situación lo amerite, se dejará una constancia, utilizando el formato establecido en una nota tipo número 34. Deberán estar firmadas por la Dirección de Obra y el representante de la empresa contratista.

Se deberá llevar un registro físico (cuaderno de obra) y digital de las reuniones periódicas.

Órdenes de Servicio.

Se emitirán para la empresa contratista, con indicación de las actuaciones a realizar. Estas podrán ser de carácter técnico, administrativo, funcional o de cualquier otra índole relacionada con el correcto desarrollo de la obra. Deberán indicar la base contractual en que se sustentan y estar firmadas por la Dirección de Obra.

Se deberá contar con el aval de la recepción por la empresa contratista, el que deberá incluir:

- Fecha de recepción
- Firma de la persona que la recibió
- Aclaración del nombre de la persona que la recibió

Se deberá llevar un registro físico (bibliorato) y digital de las órdenes de servicio. Se utilizará el formato establecido en una nota tipo número 35.

Órdenes de Trabajo

Se emitirán para la empresa contratista, autorizarán las etapas de trabajo y reglamentarán la secuencia constructiva de la obra, para tareas no específicamente definidas en el pliego de condiciones y que requieran autorización especial para su ejecución de parte de la Dirección de Obra. Deberán estar firmadas por la Dirección de Obra.

Se deberá contar con el aval de la recepción por la empresa contratista, el que deberá incluir:

- Fecha de recepción
- Firma de la persona que la recibió
- Aclaración del nombre de la persona que la recibió

Se deberá llevar un registro físico (bibliorato) y digital de las órdenes de trabajo. Se utilizará el formato establecido en una nota tipo número 36.

Órdenes de Cambio

Se emitirán para la empresa contratista, definirán cambios de algunas tareas, en los alcances de algunas tareas o en las modificaciones de los plazos. Deberán estar firmadas por la Dirección de Obra.

Se deberá contar con el aval de la recepción por la empresa contratista, el que deberá incluir:

- Fecha de recepción
- Firma de la persona que la recibió
- Aclaración del nombre de la persona que la recibió

Se deberá llevar un registro físico (bibliorato) y digital de las órdenes de cambio. Se utilizará el formato establecido en la nota tipo número 37.

Informes

La Dirección de Obra deberá presentar, impreso y en formato digital, los siguientes informes a su jerarca en grado inmediato superior:

Informe mensual

Al finalizar el mes, y dentro de los diez primeros días del mes siguiente, la Dirección de Obra deberá presentar un informe mensual de avance de la obra, que contemple, entre otros, los siguientes elementos:

- Metrajes ejecutados
- Montos certificados
- Acumulado de metrajes ejecutados
- Acumulado de montos certificados
- Comparación del avance económico real y previsto
- Comparación del metraje real y previsto
- Proyección de montos a certificar por rubro, y global para los meses restantes del contrato
- Multas aplicadas
- Copia de las notas 24, 25, 26 y 27 presentadas por la empresa contratista

La entrega del informe mensual por la Dirección de Obras a su jerarca en grado inmediato superior se documentará mediante una nota tipo número 38. Dispondrá de cinco días para su revisión y para expedirse. En caso de no responder en dicho plazo se considerará que no tiene comentarios ni observaciones.

La aprobación de este informe mensual se documentará mediante una nota tipo número 39, registrándose las observaciones que correspondan, así como de la constancia de la remisión al contratante.

Informe al primer y segundo tercio del plazo del contrato

Al finalizar cada tercio del plazo establecido para la ejecución del contrato, el informe mensual incluirá, en forma adicional, comentarios generales del avance de las obras, problemáticas detectadas, soluciones implementadas, y todo otro elemento que permita a su jerarca en grado inmediato superior tener una idea clara de la marcha de los trabajos.

Informe final

Al finalizar la obra y luego de labrada el acta de recepción provisoria, la Dirección de Obra deberá presentar un informe final de la obra considerando, entre otros, los siguientes elementos:

- Costo final de la obra, con el detalle justificativo del incremento o disminución en relación a lo previsto originalmente
- Plazo final de ejecución de la obra, con el detalle justificativo del incremento o disminución en relación a lo previsto originalmente

- Detalle de las modificaciones del proyecto y los elementos de respaldo correspondientes
- Planos según obra, con la firma de la Dirección de Obra
- Otros aspectos de relevancia de los inconvenientes surgidos durante la ejecución de las obras
- Resumen de multas aplicadas
- Registro fotográfico
- Detalle de las órdenes de servicio, órdenes de trabajo y órdenes de cambio presentadas a la empresa contratista
- Calificación de desempeño del contratista, de acuerdo a los resultados alcanzados según el siguiente detalle:

Puntaje total = $P_m + P_a$

Siendo:

P_m = Puntaje por el cumplimiento del plazo de la obra

P_a = Puntaje por actitud del contratista para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra

P_m = Puntaje por el cumplimiento del plazo de la obra:

- ✓ Si la obra finalizó dentro del plazo previsto: $P_m = 1$
- ✓ Si obra finalizó con un retraso inferior al 10 % del plazo previsto: $P_m = 0,75$
- ✓ Si la obra finalizó con un retraso superior al 10 % pero inferior al 20 % del plazo previsto: $P_m = 0,50$
- ✓ Si la obra finalizó con un retraso superior al 20 % del plazo previsto: $P_m = 0$

P_a = Puntaje por actitud del contratista para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra:

- ✓ El contratista siempre dispuso de los recursos necesarios para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra:
 $P_a = 1$
- ✓ El contratista generalmente dispuso de los recursos necesarios para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra: $P_a = 0,75$
- ✓ El contratista a veces dispuso de los recursos necesarios para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra: $P_a = 0,50$
- ✓ El contratista nunca dispuso de los recursos necesarios para la resolución de las problemáticas detectadas y comunicadas por la Dirección de Obra: $P_a = 0$

La entrega del informe final por la Dirección de Obras a su jerarca en grado inmediato superior se documentará mediante una nota tipo número 40. Dispondrá de quince días para su revisión y para expedirse. En caso de no responder en dicho plazo se considerará que no tiene comentarios ni observaciones.

La aprobación del informe final se documentará mediante una nota tipo número 41, registrándose las observaciones que correspondan, así como de la constancia de la remisión al contratante.

Informes especiales

Se presentarán los informes específicos que el Departamento del que dependa la obra eventualmente solicite respecto a distintos puntos específicos de la ejecución de la obra.

La entrega de los informes especiales por la Dirección de Obras al Departamento del que dependa la obra se documentará mediante una nota tipo número 42. Dispondrá de cinco días para la revisión y para expedirse.

La aprobación de los informes especiales por este Departamento se documentará mediante una nota tipo número 43, registrándose las observaciones que correspondan, así como la constancia de la remisión al contratante.

APARTADO 4

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

OBJETIVO

Definir los requerimientos de recursos humanos y materiales necesarios para llevar adelante la Dirección de Obra, considerando las características de la obra.

Tipos de obra

Para definir los requerimientos de recursos humanos y materiales necesarios para llevar adelante la Dirección de Obra, se considerará la siguiente tipificación de obras:

- Obras de recapado (Obra tipo 1).
- Obras de tratamiento asfáltico (Obra tipo 2).
- Obra de nuevo trazado (Obra tipo 3).
- Obra de nuevo puente y accesos o ensanche de puente (Obra tipo 4).
- Obras de seguridad vial (Obra tipo 5).
- Obras de mantenimiento (Obra tipo 6).

Obras de recapado

Dentro de las obras de recapado se definen los siguientes subtipos de obras:

Recapado tipo 1 (Obra tipo 1.1)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Recapado sobre el firme existente
- ✓ Recargo de banquetas con material de base
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Recapado tipo 2 (Obra tipo 1.2)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan menos del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural
- ✓ Recapado sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Recapado tipo 3 (Obra tipo 1.3)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan más del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural

- ✓ Ensanche o sustitución de alcantarillas
- ✓ Recapado sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Recapado tipo 4 (Obra tipo 1.4)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan más del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural
- ✓ Correcciones de trazado
- ✓ Tareas accesorias en la remoción o traslado de servicios que involucren a otros organismos públicos o privados
- ✓ Ensanche o sustitución de alcantarillas
- ✓ Recapado sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Recapado tipo 5 (Obra tipo 1.5)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan menos del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural
- ✓ Recapado con hormigón sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Obras de tratamiento asfáltico

Dentro de las obras de tratamiento asfáltico se definen los siguientes subtipos de obras:

Obras de tratamiento asfáltico tipo 1 (Obra tipo 2.1)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo de la superficie existente
- ✓ Tratamiento asfáltico

Obras de tratamiento asfáltico tipo 2 (Obra tipo 2.2)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo de la superficie existente
- ✓ Recargo con material de base
- ✓ Tratamiento asfáltico

Obras de tratamiento asfáltico tipo 3 (Obra tipo 2.3)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo de la superficie existente
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan menos del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural
- ✓ Tratamiento asfáltico sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares

Obras de nuevo trazado

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Replanteo del nuevo trazado
- ✓ Movimiento de tierra
- ✓ Construcción de alcantarillas
- ✓ Construcción del paquete estructural

Obras de puente nuevo y accesos o ensanche de puente existente

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Replanteo del nuevo trazado
- ✓ Movimiento de tierra
- ✓ Construcción de puente o ensanche de puente existente
- ✓ Construcción del paquete estructural

Obras de seguridad vial

Dentro de las obras de seguridad vial se definen los siguientes subtipos de obras:

Obras de señalización horizontal y/o vertical (Obra tipo 5.1)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Colocación de señales
- ✓ Pintura de pavimento

Obras de iluminación (Obra tipo 5.2)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Instalación de iluminación

Obras de colocación de defensas (Obra tipo 5.3)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Colocación de defensas

Obras de mantenimiento

Dentro de las obras de mantenimiento se definen los siguientes subtipos de obras:

Mantenimiento por resultados (Obra tipo 6.1)

Son las obras que incluyen el pago del mantenimiento por estándares y niveles de servicio.

Mantenimiento mayor (Obra tipo 6.2)

Son las obras que incluyen la ejecución de los siguientes trabajos:

- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Mantenimiento por precios unitarios
- ✓ Bacheo mayor con sellado de fisuras
- ✓ Sustitución del firme en algunos tramos muy deteriorados que representan menos del 20% de la superficie y reconstrucción del paquete estructural
- ✓ Recapado sobre el firme existente
- ✓ Ensanche y recargo de banquetas con material de base
- ✓ Reconstrucción de entradas particulares
- ✓ Tratamiento bituminoso sobre las nuevas banquetas

Recursos humanos y materiales

Recursos humanos

Para cada uno de los tipos de obra definidos, la Dirección de Obra deberá contar en su equipo técnico al menos con el personal que se detalla en la siguiente tabla:

Director de obra			Ayudantes Técnicos						
Obra	Dedicación total	Dedicación parcial	Ayud. con amplia exp.	Ayud	Labor. con amplia experiencia	Labor Tipo	Topógrafos	Asist.	Ayud Adm
1.1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
1.2	0	1	1	0	1	0	0	2	1
1.3	1	0	1	0	1	0	0	2	1
1.4	1	0	1	2	1	0	0	3	1
1.5	1	0	1	2	1	0	0	3	1
2.1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
2.2	0	1	1	0	0	1	0	1	1
2.3	1	0	1	0	0	1	0	2	1
3	1	0	1	2	1	0	1	3	1
4	0	1	1	0	1	0	1	2	1
5.1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
5.2	0	1	0	1	0	0	0	0	1
5.3	0	1	0	1	0	0	0	0	1
6.1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6.2	0	1	1	0	1	0	0	2	1

Nota 1: Para las obras tipo 6.1 se deberá contar con un equipo de evaluación de estándares y niveles de servicio una vez por trimestre o semestre (dependiendo de las evaluaciones definidas en los Pliegos de Condiciones).

Nota 2: En caso de que la obra quiera aprovecharse para la formación de personal, deberán incrementarse las cantidades que figuran en la tabla.

El equipo técnico de apoyo al director de obra indicado en la tabla anterior se incrementará en función del porcentaje de reducción del plazo previsto en el pliego de condiciones, según el cronograma propuesto para la obra y el número de frentes de trabajo, de acuerdo al coeficiente de mayoración de la siguiente tabla:

Coeficiente de mayoración		Número de frentes		
% de reducción del plazo previsto en el pliego de condiciones según cronograma propuesto		1	2	3
	0	1	1,2	1,3
	-15%	1,2	1,3	1,4
	-30%	1,3	1,4	1,5

Nota: se redondeará al entero mayor

El ayudante, el laboratorista y el topógrafo serán ayudantes técnicos con conocimientos específicos y experiencia en trabajos de obra, laboratorio y topografía, respectivamente.

Entre los ayudantes y los laboratoristas se deberá contar con un plantel que abarque:

- Personal con amplia experiencia y conocimientos específicos y especializados en las tareas que se deben controlar
- Personal con experiencia y conocimiento previo en las actividades que se deben controlar y que entran en la órbita de su responsabilidad

Los asistentes son integrantes del equipo que están realizando sus primeras experiencias en la Dirección de Obra. No es personal especializado y trabaja bajo la directa supervisión del ayudante técnico del área donde cumple funciones. Deberá tener conocimientos de informática: uso de procesadores de textos y de planillas de cálculos (Microsoft Word y Excel).

Se pondrá especial atención en la forma de distribuir el personal asignado a la obra, teniendo en cuenta los siguientes puntos críticos de producción:

- Cantera
- Trituradora
- Planta asfáltica o planta de hormigón
- Lugares de desmonte y terraplén
- Puentes

Recursos materiales

Para cada uno de los tipos de obra, la Dirección de Obra deberá contar —dentro de los primeros siete días calendario posteriores a la elaboración del acta de inicio de las obras y hasta la fecha de la recepción provisoria—, como mínimo, con las facilidades que se detallan en la siguiente tabla:

Tipo de Obra	Auto	Camioneta	Vivienda	Oficina	Suministros varios
1.1	1	1	2	1	1
1.2	1	1	2	1	1
1.3	1	1	2	1	1
1.4	1	2	3	1	1
1.5	1	2	3	1	1
2.1	1	1	2	1	1
2.2	1	1	2	1	1
2.3	1	1	2	1	1
3	1	2	3	1	1
4	1	1	2	1	1
5.1	1	0	0	0	(*)
5.2	1	0	0	0	(*)
5.3	1	0	0	0	(*)
6.1	1	1	1	0	(*)
6.2	1	1	2	1	1

(*): Teléfono celular y cámara digital

Estas facilidades se ajustarán según la cantidad de funcionarios que desarrollen trabajos en la obra. Deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- Auto y camioneta: con antigüedad de no más de un año, aire acondicionado, sistema antibloqueo de frenos (ABS), airbag, póliza de seguro completo y combustible
- Vivienda: con las características y equipamiento detallados en el pliego de condiciones, ubicada en localidad indicada por la Dirección de Obra y situada cerca del centro geográfico del contrato
- Oficina: con las características y el equipamiento detallados en el pliego de condiciones, con suministro de agua, de electricidad, teléfono e internet ubicados en el obrador
- Suministros varios: computadora personal, computadora transportable, impresora (para hoja A3), escáner, cámara fotográfica digital, celular (con GPS y cámara fotográfica), fax, papelería y cartuchos de tinta

ANEXO
NOTAS TIPO

LISTA DE NOTAS

N°	Nombre	Quién hace	Quién recibe	Frecuencia	Cuándo
1	Designación del Director de Obra	Jefe Dpto. Obras	DO	1	Previo inicio obra
2	Información utilizada para la elaboración del proyecto	Jefe Dpto. Obras	DO	1	Previo inicio obra
3	Junta aclaratoria previa al inicio de las obras	Jefe Dpto. Proyecto	DO	1	Previo inicio obra
4	Verificación de documentación	Jefe Dpto. Obras	DO	1	Previo inicio obra
5	Acta de inicio de contrato	DO/Contratista	DO/Contratista	1	Previo inicio obra
6	Autorización Ambiental Previa de canteras	DO	Contratista	1	Previo al acopio materiales
7	Entrega del PGA	DO	Contratista	1	A la entrega del PGA
8	Comunicación del PGA a la Unidad Ambiental	DO	Unidad Ambiental	1	A la entrega del PGA a la U Ambiental
9	Respuesta de U Ambiental al PGA	Unidad Ambiental	DO	1	A la entrega de los comentarios de la U Ambiental a la DO del PGA
10	Aprobación del PGA	DO	Contratista	1	A la aprobación del PGA
11	Incumplimientos del PGA	DO	Contratista	Por hito	Cada incumplimiento del PGA
12	Resolución incumplimiento del PGA	Contratista	DO	Por hito	Cada resolución de incumplimientos del PGA comunicados por la DO
13	Entrega de informe trimestral ambiental	DO	Contratista	Trimestral	Contra entrega de informe trimestral ambiental
14	Comunicación informe trimestral ambiental a la U Ambiental	DO	Unidad Ambiental	Trimestral	A la entrega del informe trimestral ambiental a la U Ambiental
15	Respuesta de U Ambiental del informe trimestral ambiental	Unidad Ambiental	DO	Trimestral	A la entrega de comentarios de la U Ambiental a la DO del informe trimestral ambiental
16	Aprobación Informe trimestral ambiental	DO	Contratista	Trimestral	Contra aprobación del informe trimestral ambiental
17	Entrega del Plan de restauración	DO	Contratista	1	Contra entrega del Plan de restauración
18	Comunicación del Plan de restauración a la U Ambiental	DO	Unidad Ambiental	1	A la entrega del Plan de restauración a la U Ambiental

LISTA DE NOTAS

N°	Nombre	Quién hace	Quién recibe	Frecuencia	Cuándo
19	Respuesta de U Ambiental de Plan de restauración	Unidad Ambiental	DO	1	A la entrega de los comentarios de la U Ambiental a la DO del plan de restauración
20	Aprobación del Plan de restauración	DO	Contratista	1	Una vez aprobado el Plan de restauración
21	Visita a obra de personal de la U Ambiental	Unidad Ambiental	DO	Por hito	Cada visita a obra
22	Contratación de personal de la bolsa de trabajo	Contratista	DO	Por hito	Inicio de cada mes
23	Servicios de bienestar	DO	Contratista	Por hito	Inicio de obras o frentes de obra nuevo
24	Máquinas y herramientas	Contratista	DO	Por hito	Inicio de las obras y mensual
25	Maquinaria vial en general y camiones	Contratista	DO	Por hito	Inicio de las obras y mensual
26	Documentación de control de máquinas y camiones en obra	Contratista	DO	Por hito	Inicio de las obras y mensual
27	Documentación personal que opera maquinaria en obra	Contratista	DO	Por hito	Inicio de las obras y mensual
28	Señalización de obra	DO	Contratista	Por hito	Cada incumplimiento
29	Equipos de protección personal	Contratista	DO	Mensual	Inicio de las obras y mensual
30	Emergencias y primeros auxilios	Contratista	DO	Mensual	Inicio de las obras y mensual
31	Seguimiento de plazos	DO	Contratista	Mensual	Al final de cada mes
32	Notas	DO	Contratista	Por hito	Cuando amerite
33	Informe diario	DO	Contratista	Diario	Durante la obra
34	Reuniones periódicas	DO	Contratista	Por hito	Cuando amerite

LISTA DE NOTAS

N°	Nombre	Quién hace	Quién recibe	Frecuencia	Cuándo
35	Órdenes de servicio	DO	Contratista	Por hito	Cuando amerite
36	Órdenes de trabajo	DO	Contratista	Por hito	Cuando amerite
37	Órdenes de cambio	DO	Contratista	Por hito	Cuando amerite
38	Entrega del informe mensual	DO	Jefe Dpto. Obras	Mensual	Inicio de cada mes
39	Aprobación del informe mensual	Jefe Dpto. Obras	DO	Mensual	Con la aprobación
40	Entrega del informe final	DO	Jefe Dpto. Obras	1	Cuando amerite
41	Aprobación del informe final	Jefe Dpto. Obras	DO	1	Con la aprobación
42	Entregade informes especiales	DO	Jefe Dpto. Obras	Por hito	Cuando amerite
43	Aprobación de informes especiales	Jefe Dpto. Obras	DO	Por hito	Con la aprobación

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 1
Designación del Director de Obra
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De nuestra mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a Ud. que ha sido designado como Director de Obra de la obra (insertar denominación de la obra).

Se adjunta copia de la resolución correspondiente.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento de

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 2
Información utilizada para la elaboración del proyecto
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De nuestra mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la entrega, en versión papel y en formato digital, de la información previa utilizada para la elaboración del proyecto (insertar denominación de la obra).

Dicha información incluye:

- Pliego de Condiciones.
- Láminas del Proyecto.
- Toda información adicional utilizada para la elaboración del proyecto que le pueda ser de utilidad para la tarea a desarrollar (detallar los otros documentos entregados).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento de

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 3
Junta Aclaratoria previo al inicio de las obras
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De nuestra mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la realización de la Junta Aclaratoria entre el Equipo Técnico que elaboró el proyecto (insertar denominación de la obra) y el Director de Obra designado para controlarla.

Esta Junta Aclaratoria tuvo como objetivo que el equipo redactor del proyecto comunique a quienes tendrán la responsabilidad de fiscalizar su concreción, todas aquellas consideraciones que manejaron en la etapa de proyecto, tanto las que hubieran sido descartadas como las que finalmente se incorporaron a los recaudos.

Asimismo, se indicará si la empresa está en condiciones de tomar posesión de la totalidad de los predios afectados a la obra detallando, en caso de que corresponda, aquellos predios a los que a la fecha aún no se tiene acceso

El equipo de Dirección de Obra ha solicitado la aclaración de las siguientes dudas en relación a la redacción o a los objetivos a alcanzar en la obra:

- Describir el detalle de las dudas y aclaraciones así como las conclusiones tratadas durante la Junta Aclaratoria.

Los asistentes a esta Junta Aclaratoria fueron los siguientes:

- Listar el nombre de los participantes.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señor Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 4
Verificación de documentación
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por la presente se deja constancia de que se ha verificado la siguiente documentación correspondiente a la obra (insertar denominación de la obra):

- Existencia del contrato o resolución de la adjudicación.
- Depósito por parte de la empresa Contratista de la Garantía de Cumplimiento del contrato.
- Contratación por parte de la empresa Contratista de los seguros que correspondan de acuerdo a lo estipulado en los Documentos de Licitación.
- Autorización Ambiental Previa para la obra (en caso de corresponder).
- Presentación por parte de la empresa Contratista ante el MTSS de la siguiente documentación:
 - Plan y estudio de seguridad.
 - Libro de obra.
 - Memoria de andamios (si aplica).
- Presentación de otra documentación:
 - Memoria de demoliciones (si aplica).
 - Memoria de instalaciones eléctricas provisionales.
 - Memoria de excavaciones (si aplica)
- Inscripción de la obra en el BPS

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento.

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 5
Acta de Inicio de contrato
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por la presente se labra el Acta Inicio de contrato **(insertar denominación de la obra)**, dejando constancia de que se ha verificado la siguiente documentación:

- Existencia del contrato o resolución de la adjudicación.
- Depósito por parte de la empresa Contratista de la Garantía de Cumplimiento del contrato.
- Contratación por parte de la empresa Contratista de los seguros que correspondan de acuerdo a lo estipulado en los Documentos de Licitación.
- Autorización Ambiental Previa para la obra (en caso de corresponder).
- Presentación por parte de la empresa Contratista ante el MTSS de la siguiente documentación:
 - Trazabilidad de obra.
 - Plan y estudio de seguridad.
 - Libro de obra.
 - Memoria de andamios (si aplica).
- Presentación de otra documentación:
 - Memoria de demoliciones (si aplica).
 - Memoria de instalaciones eléctricas provisionales.
 - Memoria de excavaciones (si aplica)
- Inscripción de la obra en el BPS

En caso de no poderse verificar la mencionada documentación y vencido el plazo dispuesto para el inicio de la obra, se labrará el Acta de Inicio de contrato dejando constancia de que no pueden iniciarse los trabajos hasta tanto se presente la documentación requerida.

Asimismo la empresa Contratista designa como Ingeniero Residente a **(nombre de la persona designada)** y deja constancia de que los subcontratos que desempeñarán trabajos en la obra serán los siguientes:

- **Detallar nombre de las empresas subcontratistas y tareas a ejecutar cada una de las mismas**

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N°6
Autorización Ambiental Previa de canteras
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)** ha presentado una copia de la Autorización Ambiental Previa para explotación de las canteras de donde se suministrarán materiales granulares para la obra **(insertar denominación de la obra)**.

(O en su defecto una nota expedida por la Dirección Nacional de Medio Ambiente justificando su no pertinencia).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 7
Entrega Plan de Gestión Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que con fecha **(insertar fecha)** la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)** ha presentado el Plan de Gestión Ambiental para la obra **(insertar denominación de la obra)**.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la Unidad Ambiental

Ref.: Nota Tipo N° 8
Comunicación del Plan de Gestión Ambiental a la Unidad Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a Ud. el Plan de Gestión Ambiental para la obra (insertar denominación de la obra) presentado por la empresa (insertar nombre de la empresa Contratista).

En caso de que existan comentarios u observaciones al mismo solicitamos a Ud. enviarlos, en un plazo máximo de 5 días, siguiendo el formato definido en la Nota Tipo N°9.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señor Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 9
Respuesta de Unidad Ambiental al Plan de Gestión Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Habiendo tomado conocimiento del Plan de Gestión Ambiental para la obra (insertar denominación de la obra) presentado por la empresa (insertar nombre de la empresa Contratista), no tenemos comentarios u observaciones que realizar al mismo.

(En caso de existir comentarios y observaciones detallar los mismos).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Unidad Ambiental.

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 10
Aprobación del Plan de Gestión Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del Plan de Gestión Ambiental de la obra **(insertar denominación de la obra)**.

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°10.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 11
Incumplimientos del Plan de Gestión Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)** ha incumplido con lo estipulado en el Plan de Gestión Ambiental para la obra **(insertar denominación de la obra)** en lo relacionado a:

Detallar incumplimientos

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra

Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 12

Resolución de incumplimientos del Plan de Gestión Ambiental

(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que se ha solucionado el incumplimiento (detallar incumplimiento) indicado el día (detallar fecha) del Plan de Gestión Ambiental de la obra (insertar denominación de la obra).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 13
Entrega informe trimestral ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)** ha presentado el informe trimestral ambiental **(indicar a qué trimestre y año corresponde)** para la obra **(insertar denominación de la obra)**.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la Unidad Ambiental

Ref.: Nota Tipo N° 14

Comunicación de Informe Trimestral de Gestión Ambiental a la Unidad Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a Ud. el informe trimestral ambiental (indicar a qué trimestre y año corresponde) de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan comentarios u observaciones al mismo solicitamos a Ud. enviarlos siguiendo el formato definido en la Nota Tipo N° 14.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señor Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 15
Respuesta de la Unidad Ambiental al Informe Trimestral de Gestión Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Habiendo tomado conocimiento del Informe Trimestral de Gestión Ambiental (indicar a qué trimestre y año corresponde) para la obra (insertar denominación de la obra) presentado por la empresa (insertar nombre de la empresa Contratista), no tenemos comentarios u observaciones que realizar al mismo.

(En caso de existir comentarios y observaciones detallar los mismos).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Unidad Ambiental.

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 16
Aprobación del informe trimestral ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del informe trimestral ambiental (indicar a qué trimestre y año corresponde) de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°16.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 17
Entrega del plan de restauración
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)** ha presentado el plan de restauración para la obra **(insertar denominación de la obra)**.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la Unidad Ambiental

Ref.: Nota Tipo N° 18
Comunicación del Plan de Restauración a la Unidad Ambiental
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a Ud. el plan de restauración para de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan comentarios u observaciones al mismo solicitamos a Ud. enviarlos siguiendo el formato definido en la Nota Tipo N° 19.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señor Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 19
Respuesta de la Unidad Ambiental al Plan de Restauración
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Habiendo tomado conocimiento del Plan de Restauración para la obra (insertar denominación de la obra) presentado por la empresa (insertar nombre de la empresa Contratista), no tenemos comentarios u observaciones que realizar al mismo.

(En caso de existir comentarios y observaciones detallar los mismos).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Unidad Ambiental.

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 20
Aprobación del plan de restauración
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del plan de restauración de la obra
(insertar denominación de la obra).

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°20.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra

Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 21

Visita a obra de personal de la Unidad Ambiental

(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que el día (insertar fecha) han realizado una visita a la obra (insertar denominación de la obra) los siguientes representantes de la Unidad Ambiental:

Detallar los nombres de los representantes de la Unidad Ambiental

Los mismos han realizado las siguientes observaciones

Detallar las observaciones realizadas

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Unidad Ambiental.

Insertar nombre del firmante.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 22
Contratación de personal de la Bolsa de Trabajo
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista (insertar nombre de la empresa), en cumplimiento a lo dispuesto por las Leyes 18.516 de 26 de junio de 2009 y 17.897 de 14 de septiembre de 2005.), ha realizado un llamado para contratar personal afectado a tareas de peones o similares a personas registradas en la Bolsa de Trabajo del Patronato Nacional de Encarcelados y Liberados.

El listado de las personas contratadas durante el mes (indicar mes) del año (indicar año) fue el siguiente:

- Insertar listado de las personas contratadas bajo este régimen.

(En caso de corresponder indicar que no se logró cubrir las vacantes mínimas exigidas).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 23
Servicios de bienestar
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista **(insertar nombre de la empresa)**, en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley N° 5032, Decreto 89/95, ha implementado los siguientes servicios de bienestar para su personal:

- Oficinas de obra.
- Pañol de herramientas.
- Depósitos.
- Baños.
- Duchas.
- Comedor.
- Vestuarios.
- Dormitorios temporarios.
- Energía.
- Agua potable.

En caso de no haberse implementado alguno de estos servicios, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°23.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 24
Máquinas y herramientas
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley N° 5032, Decretos 89/95 y 103/96, se dispone de los siguientes elementos para las máquinas y herramientas:

- Protecciones.
- Seguros.
- Resguardos.
- Botoneras de emergencia.
- Empuñaduras y grip.
- Contactos y cableado.
- Depósitos de combustible y tapones.
- Engrases.
- Mantenimientos.

En caso de no haberse implementado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°24.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 25
Maquinaria vial en general y camiones
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista (insertar nombre de la empresa), en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 5032, Decretos 89/95, 103/96, 118/84 y en la Ley 18191, ha verificado para la maquinaria vial en general y los camiones, los siguientes elementos:

- Luces.
- Frenos.
- Bocinas.
- Señalización.
- Estado de neumáticos.
- Espejos.
- Parabrisas.
- Asientos.
- Extinguidores.
- Estribos.
- Estructuras.
- Cajas.
- Sistemas hidráulicos.

En caso de no haberse verificado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°25.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 26
Documentación de control de máquinas y camiones en obra
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista (insertar nombre de la empresa), en cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 118/84 y la Ley 18191, ha verificado y está vigente la documentación correspondiente a las máquinas y camiones que desarrollan tareas en esta obra. Los elementos verificados incluyen:

- SUCTA.
- Permisos de circulación del MTOP (si aplica).
- Patente de rodados.
- Póliza de seguro.
- Tablas de carga (grúas, elevadores).
- Manual del fabricante (máquinas en general).
- Registros de mantenimiento.
- Otros elementos considerados en la legislación vigente.

En caso de no haberse verificado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°26.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 27
Documentación pertinente del personal que opera maquinaria en obra
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista (insertar nombre de la empresa), en cumplimiento a lo dispuesto en los Decretos 651/90 y 118/84 y en la Ley 18191, ha verificado la documentación correspondiente al personal que opera las maquinarias en obra. Los elementos verificados incluyen:

- Libreta de operación de máquinas.
- Libreta de manejo de vehículos, considerando los tipos de vehículos conducidos.
- Estudios clínicos de aptitud física.
- Carnet de salud de los operarios en general.

En caso de no haberse verificado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°27.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 28
Señalización de obras
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que con fecha **(insertar fecha)** se han detectado los siguientes incumplimientos **(insertar detalle de incumplimientos)** en lo dispuesto en la Norma de Señalización de Obras Viales.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra
Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 29
Equipos de protección personal
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que la empresa Contratista (insertar nombre de la empresa), en cumplimiento a lo dispuesto en los Decretos 89/95 y 103/96, ha verificado la existencia y el estado del equipamiento de protección del personal asignado a la obra. Los elementos verificados incluyen:

- Cascos.
- Guantes.
- Calzado.
- Ropa.
- Chaleco.
- Lentes.
- Cintos de seguridad.
- Protección facial.
- Protección solar.

En caso de no haberse verificado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°29.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre del la persona que firma la nota.

Señores Director de Obra
Insertar nombre de Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 30
Emergencias y primeros auxilios
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que, en cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 89/95, se ha implementado la existencia de los servicios de emergencias y primeros auxilios. Los elementos verificados incluyen:

- Servicio de emergencia en la zona.
- Teléfonos de emergencias en obra.
- Responsable de llamar a emergencia.
- Plan de evacuación de obra.

En caso de no haberse verificado alguno de estos elementos o de que existan observaciones, se debe modificar la lista anterior y dejar constancia de ello en esta Nota N°30.

Por (insertar nombre de la empresa Contratista)

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 31
Seguimiento de plazos
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de que durante el mes (indicar mes) del año (indicar año) se han contabilizado (indicar cantidad) días en que las tareas no se pudieron desempeñar como consecuencia de la lluvia.

El acumulado a la fecha desde el Acta de Inicio de la Obra es de (indicar cantidad) días.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 32
Notas
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, en el marco de la obra (insertar denominación de la obra), se comunican a la empresa (insertar nombre de la empresa) los siguientes aspectos:

- Detallar los aspectos a comunicar

Fecha de recepción: (indicar fecha de recepción por parte de la empresa Contratista)

Firma de la persona que recibió la misma: (Firma)

Aclaración del nombre de la persona que recibió la misma: (Indicar el nombre de la persona que recibió la Nota)

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Ref.: Nota Tipo N° 33
Informe Diario
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

Durante el día de la fecha se han desarrollado en la obra (insertar denominación de la obra)
los siguientes acontecimientos:

(detallar acontecimientos)

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Representante del Director de Obra.

Insertar nombre de la obra

Ref.: Nota Tipo N° 34
Reunión Periódica

Insertar lugar y fecha

En el día de la fecha se reúnen el Director de Obra (insertar nombre del Director de Obra) y el Representante de la empresa Contratista (insertar nombre del Representante) para el análisis de los programas de trabajo, evaluación del desarrollo de la obra y aclaraciones de orden general de la obra (insertar nombre de la obra).

En la misma se acordaron los siguientes aspectos:

(detallar aspectos acordados)

Por Dirección de Obra

Por Empresa Contratista

Insertar nombre del Director de Obra

Insertar nombre del Representante

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 35
Órdenes de Servicio
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a la empresa (insertar nombre de la empresa) que en el marco de la obra (insertar denominación de la obra) debe realizar las siguientes actuaciones:

(insertar actuaciones a realizar y base contractual que las sustenta)

Fecha de recepción: (indicar fecha de recepción por parte de la empresa Contratista)

Firma de la persona que recibió la misma: (Firma)

Aclaración del nombre de la persona que recibió la misma: (Indicar el nombre de la persona que recibió la Orden de Servicio)

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 36
Órdenes de Trabajo
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a la empresa **(insertar nombre de la empresa)** que en el marco de la obra **(insertar denominación de la obra)** se autoriza la ejecución de las siguientes tareas no especificadas en el Pliego de Condiciones:

(insertar detalle de las tareas autorizadas)

Fecha de recepción: **(indicar fecha de recepción por parte de la empresa Contratista)**

Firma de la persona que recibió la misma: **(Firma)**

Aclaración del nombre de la persona que recibió la misma: **(Indicar el nombre de la persona que recibió la Orden de Trabajo)**

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Señores de la empresa Contratista
Insertar nombre de la empresa

Ref.: Nota Tipo N° 37
Órdenes de Cambio
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se comunica a la empresa **(insertar nombre de la empresa)** que en el marco de la obra **(insertar denominación de la obra)** se han definido/aceptado con autorización escrita del ordenador de gastos competente **(detallar nombre)**, del Jefe de Departamento de Proyectos **(detallar nombre)** y del Jefe del Departamento de Obras **(detallar nombre)** los siguientes cambios en la ejecución de las siguientes tareas:

(insertar detalle de los cambios definidos/aceptados en las tareas que corresponda)

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Jefe del Departamento de
Insertar nombre del Director del Departamento

Ref.: Nota Tipo N° 38
Entrega del Informe Mensual
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la entrega del Informe Mensual de avance (indicar qué número de informe es: primero, segundo, tercero, etc.) de la obra (insertar denominación de la obra), el cual considera, entre otros, los siguientes elementos:

- Metrajes ejecutados.
- Montos certificados.
- Acumulado de metrajes ejecutados
- Acumulado de montos certificados
- Comparación del avance económico real y previsto.
- Multas aplicadas.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra

Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 39

Aprobación del Informe Mensual

(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del Informe Mensual de avance (indicar qué número de informe es: primero, segundo, tercero, etc.) de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°39.

Se adjunta copia de la remisión del informe al Contratante (insertar nombre del Contratante) (en caso de aplicar).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Sr. Jefe del Departamento
Insertar nombre del Director del Departamento

Ref.: Nota Tipo N° 40
Entrega del Informe Final
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la entrega del Informe Final de la obra (insertar denominación de la obra), el cual considera, entre otros, los siguientes elementos:

- Costo final de la obra, con el detalle justificativo del incremento o disminución del mismo en relación a lo previsto originalmente.
- Plazo final de ejecución de la obra, con el detalle justificativo del incremento o disminución del mismo en relación a lo previsto originalmente.
- Detalle de las modificaciones del proyecto y los elementos de respaldo correspondientes.
- Planos según obra, con la firma de la Dirección de Obra.
- Otros aspectos de relevancia de los inconvenientes surgidos durante la ejecución de las obras.
- Resumen de multas aplicadas.
- Registro fotográfico.
- Detalle de las Órdenes de Servicio, Órdenes de Trabajo y Órdenes de Cambio presentadas a la empresa Contratista.
- Calificación de desempeño del Contratista, de acuerdo a los resultados alcanzados

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra

Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 41

Aprobación del Informe Final

(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del Informe Final de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°41.

Se adjunta copia de la remisión del informe al Contratante (insertar nombre del Contratante) (en caso de aplicar).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

Sr. Director del Departamento de
Insertar nombre del Director del Departamento

Ref.: Nota Tipo N° 42
Entrega de Informes Especiales
(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la entrega del Informe Especial (indicar el aspecto específico tratado en el informe) de la obra (insertar denominación de la obra).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Dirección de Obra.

Insertar nombre del Director de Obra.

Sr. Director de Obra

Insertar nombre del Director de Obra

Ref.: Nota Tipo N° 43

Aprobación de Informes Especiales

(insertar denominación de la obra)

Insertar lugar y fecha

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente se deja constancia de la aprobación del Informe Especial (indicar el aspecto específico tratado en el informe) de la obra (insertar denominación de la obra).

En caso de que existan observaciones, se debe dejar constancia de ello en esta Nota N°43.

Se adjunta copia de la remisión del informe al Contratante (insertar nombre del Contratante) (en caso de aplicar).

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente.

Por Departamento

Insertar nombre de la persona que firma la nota.

ANEXO
PLANILLAS DE ENSAYOS

MOVIMIENTO DE SUELOS

ENSAYOS DE MOVIMIENTOS DE SUELO

Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Caracterización del suelo.
- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Índice plástico.
- Humedad óptima.
- Densidad máxima.
- Porcentaje de expansión.
- CBR.
- Densidad en sitio.

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

CARACTERIZACION DEL SUELO

Ubicación _____
No _____ Profundidad _____
Solicitado por _____

Trabajo No. _____
No. de ensayo _____
Fecha de recepción _____
Fecha de ensayo _____
Operador _____

ANALISIS MECANICO – TAMIZADO

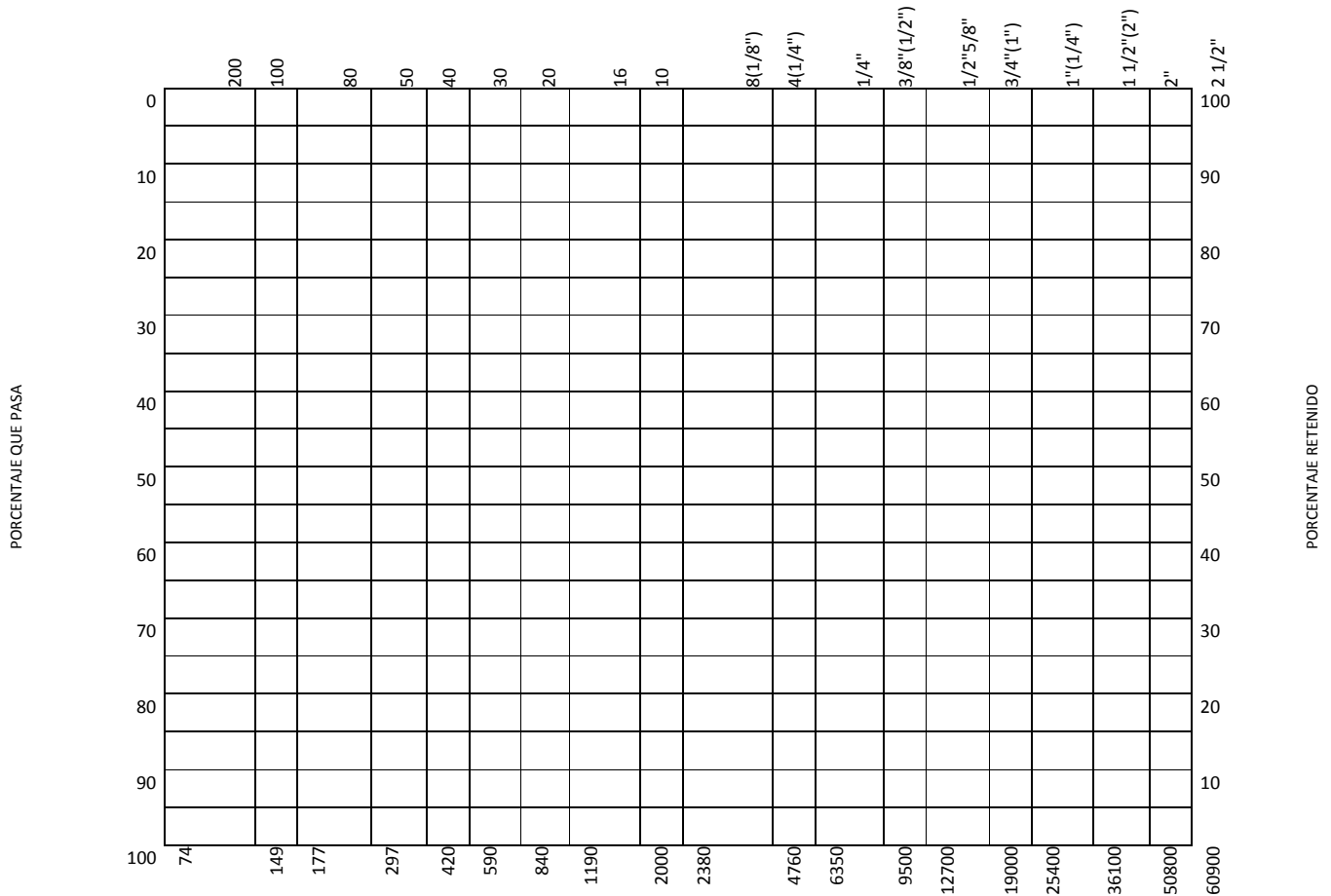
DETER. No	1			2		
peso muestra	Gr.					
	retenido	reten. %	pasa %	retenido	reten. %	pasa %
TOTAL						

PESO UNITARIO SECO (P.U.S.)

DETERMINACION No.	1	2
Volumen (cc.)		
Pesa filtro Nro.		
Peso húmedo - tara (gr.)		
Peso seco - tara (gr.)		
Tara (gr.)		
Agua (gr.)		
Peso húmedo (gr.)		
Peso seco (gr.)		
Humedad (%)		
Peso unitario húmedo (P.U.M.)		
Peso unitario seco (P.U.S.)		

Descripción del suelo _____

**TAMICES DE ABERTURAS CUADRADAS DESIGNACION A.S.T.M.
(ENTRE PARENTESIS ABERTURAS REDONDAS CORRESPONDIENTES)**



ABERTURAS DE LAS MALLAS EN MICRONES - DESIGNACION U.N.I.T.

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE PLÁSTICO

LÍMITE PLÁSTICO - LÍMITE LÍQUIDO - ÍNDICE PLÁSTICO									
Obra									
Empresa					Muestra N°				
Ubicación					Fecha de ensayo				
Material					Laboratoristas				
LÍMITE PLÁSTICO					LÍMITE LÍQUIDO				
Determ.	1	2	3	4	Determ.	1	2	3	4
					golpes				
pesaf.					pesaf.				
peso húmedo					peso húmedo				
peso seco					peso seco				
agua					agua				
tara					tara				
% humedad					% humedad				
Promedio límite plastico					corrección a 25 golpes lim. Liq.				
NO PLÁSTICO					Límite líquido				
ÍNDICE PLÁSTICO									
PORCENTAJE DE PASA # 40 X LL =<750									

HUMEDAD ÓPTIMA, DENSIDAD MÁXIMA, PORCENTAJE DE
EXPANSIÓN Y CBR

HUMEDAD ÓPTIMA, DENSIDAD MÁXIMA, PORCENTAJE DE EXPANSIÓN Y CBR

Tipo de ejemplar _____
 Compactado en laboratorio _____
 No alterado _____
 En el campo (en lugar) _____

Ejemplar No. _____
 Fecha _____
 Operador _____
 Sobrecarga _____
 Tipo de suelo _____

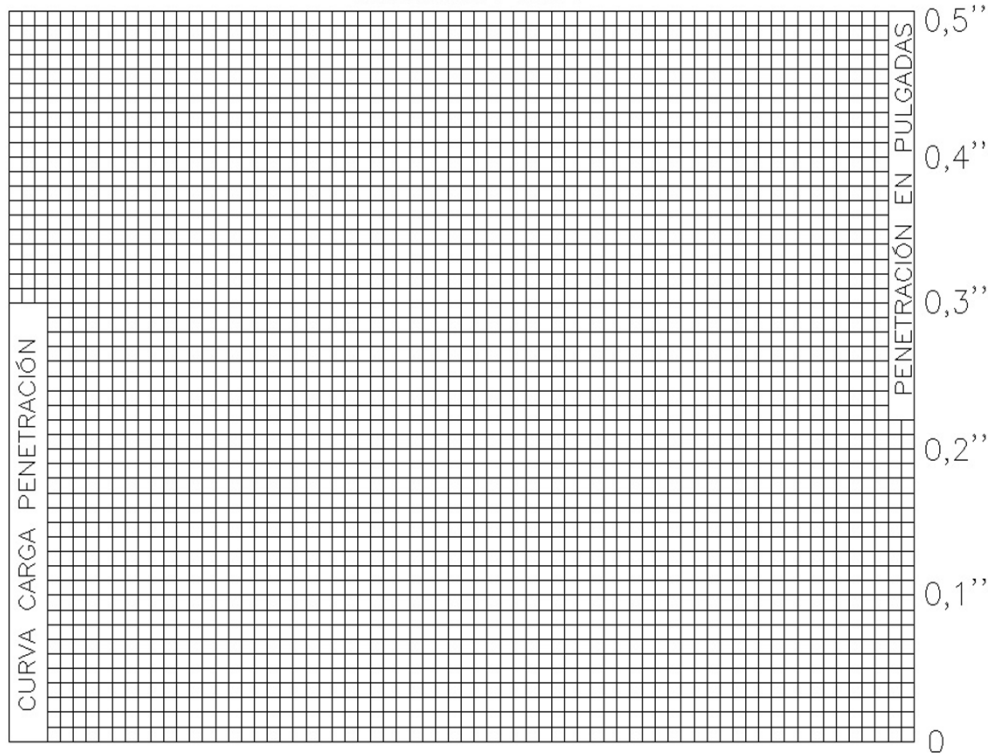
CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD								
Molde No.								
Número de capas								
Número de golpes por capa								
Peso suelo húmedo más molde (grs)								
Peso del molde (grs.)								
Peso del suelo húmedo (grs.)								
Volumen del ejemplar (cm^3)								
Peso unitario suelo húmedo (grs./ cm^3)								
Pesafiltros No.								
Peso suelo húmedo más pesafiltros (grs.)								
Peso suelo seco más pesafiltros (grs.)								
Peso del agua (grs.)								
Peso del pesafiltros (grs.)								
Peso del suelo seco (grs.)								
Contenido de humedad (o/o)								
Promedio del contenido humedad (o/o)								
Peso unitario suelo seco (grs./ cm^3)								

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO DE LOS EJEMPLARES DE ENSAYO									
Molde No.									
Número de capas									
Número de golpes por capa									
CONDICIÓN DEL EJEMPLAR	ANTES DE SATURACIÓN		DESP.	ANTES DE SATURACIÓN		DESP.	ANTES DE SATURACIÓN		DESP.
Peso suelo húmedo más molde (grs.)									
Peso del molde (grs.)									
Peso del suelo húmedo (grs.)									
Volumen del ejemplar (cm ³)									
Peso unitario suelo húmedo (grs./cm ³)									
CONTENIDO DE HUMEDAD EN	abajo	arriba	2,5 cms super.	abajo	arriba	2,5 cms super.	abajo	arriba	2,5 cms super.
Pesafiltros No.									
Peso suelo húmedo mas pesafiltros (grs.)									
Peso suelo seco más pesafiltros (grs.)									
Peso del agua (grs.)									
Peso del pesafiltros (grs.)									
Peso del suelo seco (grs.)									
Contenido de humedad (o/o)									
Promedio del contenido humedad (o/o)									
Peso unitario suelo seco (grs./cm ³)									

DATOS DE EXPANSIÓN											
Día del mes	Hora del día	Tiempo trans. (días)	Molde No.			Molde No.			Molde No.		
			Lectura del día	Expansión		Lectura del día	Expansión		Lectura del día	Expansión	
				Pulgadas	o/o		Pulgadas	o/o		Pulgadas	o/o
Humedad de saturación o/o											
			<----- 10 golpes ----->			<----- 25 golpes ----->			<----- 55 golpes ----->		

DATOS DEL CBR													
Penetración (pulg.)	Carga Standard (PSI)	Molde No.				Molde No.				Molde No.			
		Carga de ensayo		CBR Corregido		Carga de ensayo		CBR Corregido		Carga de ensayo		CBR Corregido	
		(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o	(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o	(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o
0"025													
0"050													
0"075													
0"100	1000												
0"150													
0"200	1500												
0"300	1900												
0"400	2300												
0"500	2600												
		<----- 10 golpes ----->				<----- 25 golpes ----->				<----- 55 golpes ----->			

CORRECCIÓN C.B.R.



DENSIDAD EN SITIO

DENSIDAD EN SITIO

Obra: _____ **Progresiva:** _____

Tarro

[illegible]

Humedad (método del metanol)

[illegible]

Aceite

Arena

[illegible]

Fecha _____

Operador: _____

BASES GRANULARES

ENSAYOS DE BASES GRANULARES

Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Índice plástico.
- Granulometría.
- Humedad óptima.
- Densidad máxima.
- Porcentaje de expansión.
- CBR.
- Ensayo de Los Ángeles
- Durabilidad en sulfato de sodio
- Densidad en sitio.

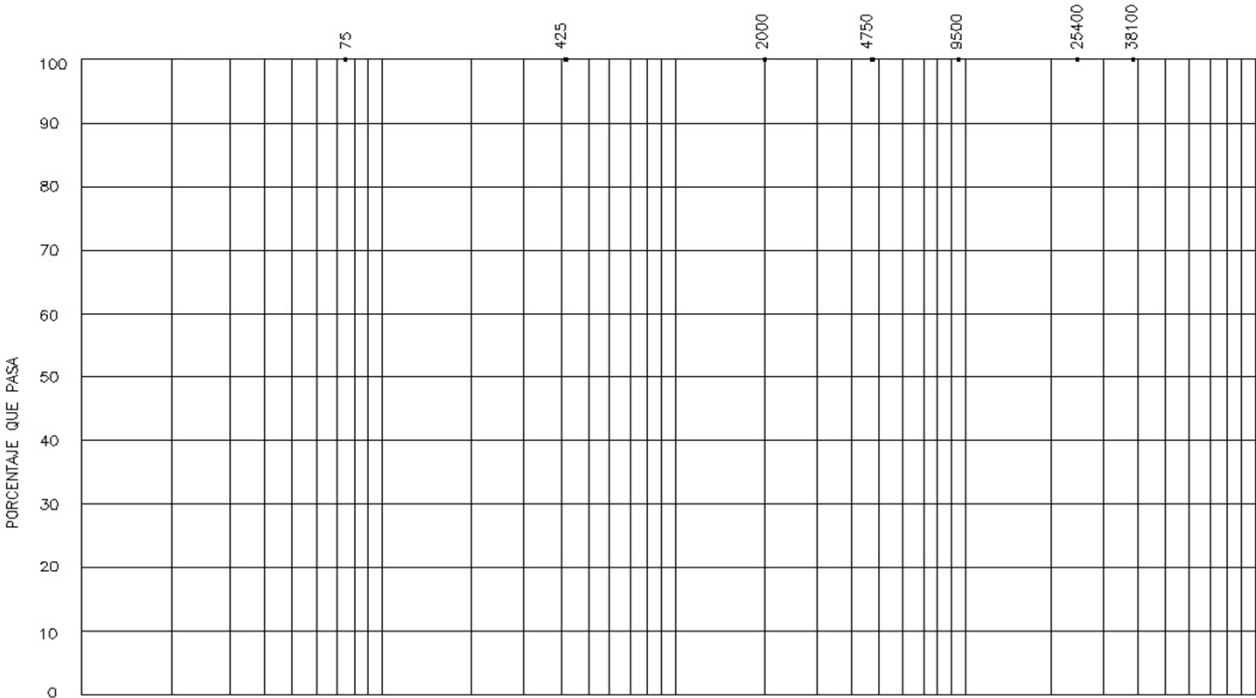
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE PLÁSTICO

LÍMITE PLÁSTICO - LÍMITE LÍQUIDO - ÍNDICE PLÁSTICO									
Obra									
Empresa					Muestra N°				
Ubicación					Fecha de ensayo				
Material					Laboratoristas				
LÍMITE PLÁSTICO					LÍMITE LÍQUIDO				
Determ.	1	2	3	4	Determ.	1	2	3	4
					golpes				
pesaf.					pesaf.				
peso húmedo					peso húmedo				
peso seco					peso seco				
agua					agua				
tara					tara				
% humedad					% humedad				
Promedio límite plastico					corrección a 25 golpes lim. Liq.				
NO PLÁSTICO					Límite líquido				
ÍNDICE PLÁSTICO									
PORCENTAJE DE PASA # 40 X LL =<750									

GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRÍA															
Obra						Nº de ensayo									
Empresa						Origen									
Ubicación						Fecha de ensayo									
Material						Laboratoristas									
Material														Nº tamiz designacion	Dentro o fuera huso
Porcentaje				0		0		0							
Peso muestra (gr)															
TAMIZ Nº	Tamiz Designación UNIT	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %			% Mínimo	% Máximo		
2															
1 1/2	38100														
1	25400														
3/8	9500														
4	4750														
10	2000														
40	425														
200	75														
P200	75														
Total															
Obs.															

ABERTURA DE LAS MALLAS EN MICRONES—DESIGNACIÓN U.N.I.T



HUMEDAD ÓPTIMA, DENSIDAD MÁXIMA, PORCENTAJE DE
EXPANSIÓN Y CBR

HUMEDAD ÓPTIMA, DENSIDAD MÁXIMA, PORCENTAJE DE EXPANSIÓN Y CBR

Tipo de ejemplar _____
 Compactado en laboratorio _____
 No alterado _____
 En el campo (en lugar) _____

Ejemplar No. _____
 Fecha _____
 Operador _____
 Sobrecarga _____
 Tipo de suelo _____

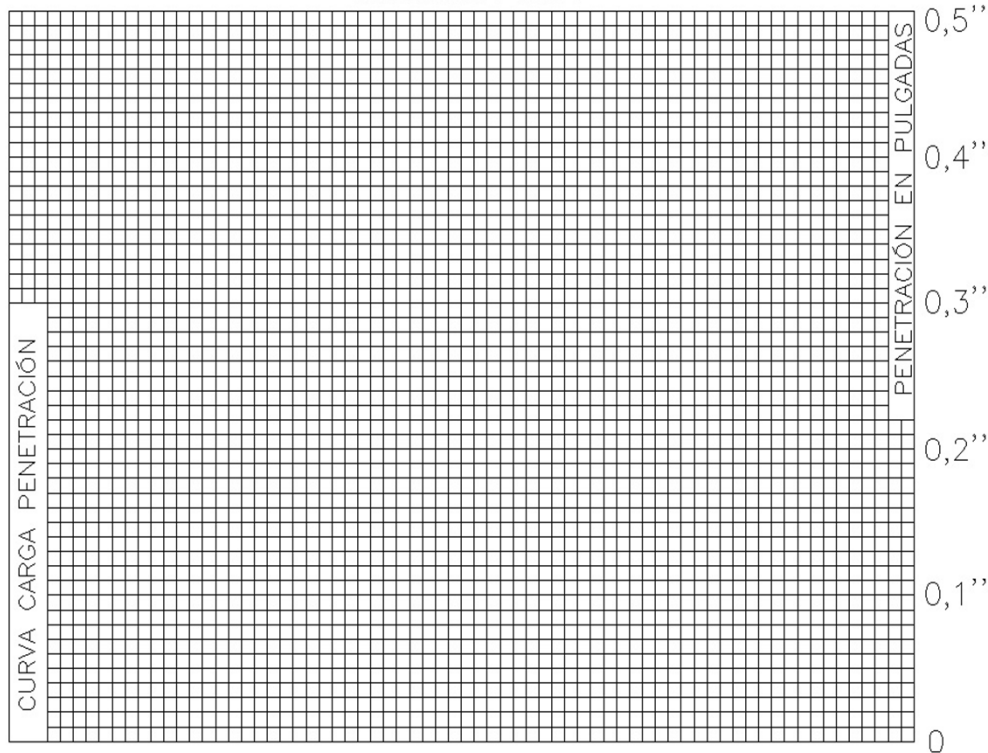
CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD								
Molde No.								
Número de capas								
Número de golpes por capa								
Peso suelo húmedo más molde (grs)								
Peso del molde (grs.)								
Peso del suelo húmedo (grs.)								
Volumen del ejemplar (cm^3)								
Peso unitario suelo húmedo (grs./cm^3)								
Pesafiltros No.								
Peso suelo húmedo más pesafiltros (grs.)								
Peso suelo seco más pesafiltros (grs.)								
Peso del agua (grs.)								
Peso del pesafiltros (grs.)								
Peso del suelo seco (grs.)								
Contenido de humedad (o/o)								
Promedio del contenido humedad (o/o)								
Peso unitario suelo seco (grs./cm^3)								

[illegible]

DATOS DE EXPANSIÓN											
Día del mes	Hora del día	Tiempo trans. (días)	Molde No.			Molde No.			Molde No.		
			Lectura del día	Expansión		Lectura del día	Expansión		Lectura del día	Expansión	
				Pulgadas	o/o		Pulgadas	o/o		Pulgadas	o/o
Humedad de saturación o/o											
			<----- 10 golpes ----->			<----- 25 golpes ----->			<----- 55 golpes ----->		

DATOS DEL CBR													
Penetración (pulg.)	Carga Standard (PSI)	Molde No.				Molde No.				Molde No.			
		Carga de ensayo		CBR Corregido		Carga de ensayo		CBR Corregido		Carga de ensayo		CBR Corregido	
		(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o	(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o	(LBS)	(PSI)	(PSI)	o/o
0"025													
0"050													
0"075													
0"100	1000												
0"150													
0"200	1500												
0"300	1900												
0"400	2300												
0"500	2600												
		<----- 10 golpes ----->				<----- 25 golpes ----->				<----- 55 golpes ----->			

CORRECCIÓN C.B.R.



ENSAYO DE LOS ANGELES

ENSAYO DE LOS ANGELES

GRADUACIONES:

TIPO "A"

PASA TAMIZ 1.1/2 "RETIENE TAMIZ 1"	1,250 KGR.	12 ESFERAS
PASA TAMIZ 1 "RETIENE TAMIZ 3/4"	1,250 KGR.	5.000 KGR.
PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	1,250 KGR.	
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 3/8"	1,250 KGR.	

TIPO "B"

PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	2.500 KGR.	11 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 2/8"	2.500 KGR.	4.584 KGR.

TIPO "C"

PASA TAMIZ 3/8 "RETIENE TAMIZ 1/4"	2.500 KGR.	8 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/4 "RETIENE TAMIZ 4"	2.500 KGR.	3.330 KGR.

TIPO "D"

PASA TAMIZ 4 "RETIENE TAMIZ 8"	5.000 KGR.	6 ESFERAS
		2.500 KGR.

GRADUACIÓN TIPO

TIEMPO 500 VUELTAS

PESO INICIAL DE LA MUESTRA

PESO FINAL TAMIZADO POR Nº 12

% DESGASTE = $\frac{P. INICIAL - P. FINAL}{P. INICIAL} \times 100$

DESGASTE

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
2" a 1 1/2"								
1 1/2" a 1"								
1" a 3/4"								
3/4" a 1/2"								
1/2" a 3/8"								
3/8 a N° 4								
							Pérdidas totales	

AGREGADO FINO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
3/8" a N° 4								
N° 4 a N° 8								
N° 8 a N° 16								
N° 16 a N° 30								
N° 30 a N° 50								
N° 50 a N° 100								
Pasa N° 100								
							Pérdidas totales	

DENSIDAD EN SITIO

DENSIDAD EN SITIO

Obra: _____ **Progresiva:** _____

Tarro

[illegible]

Humedad (método del metanol)

[illegible]

Aceite

Arena

[illegible]

Fecha _____

Operador: _____

TRATAMIENTOS BITUMINOSOS

ENSAYOS DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS

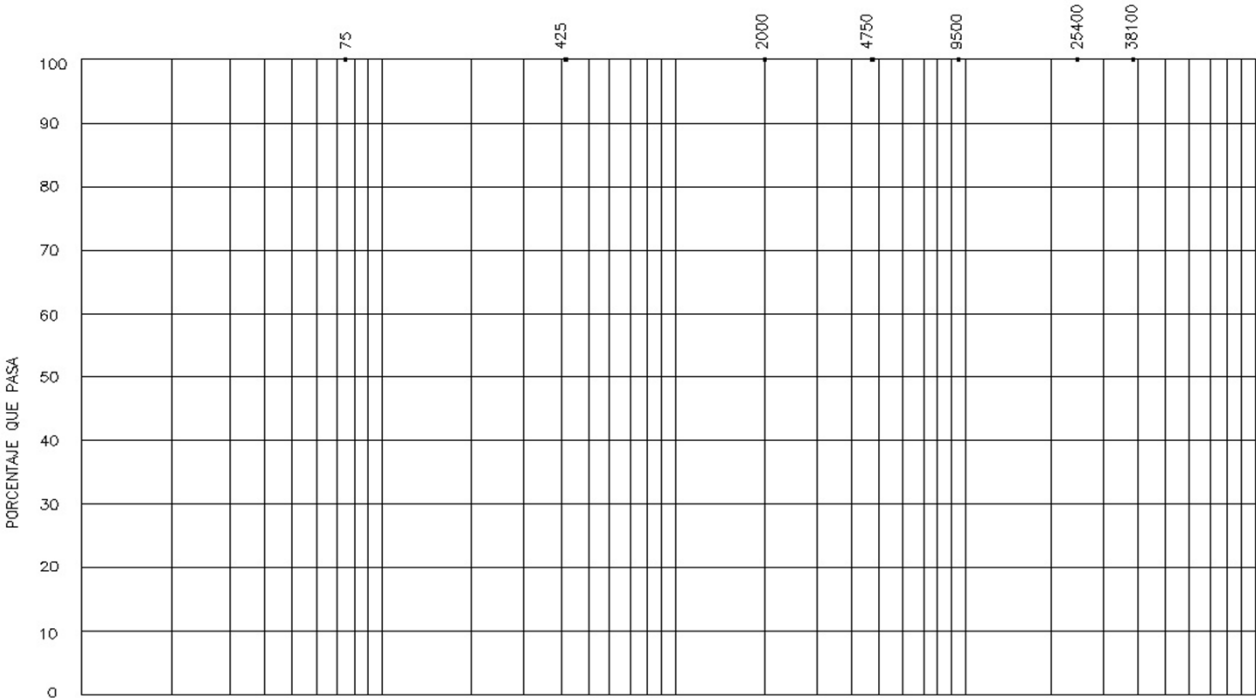
Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Granulometría.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Índice de lajas y agujas.
- Durabilidad en sulfato de sodio.

GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRÍA															
Obra						Nº de ensayo									
Empresa						Origen									
Ubicación						Fecha de ensayo									
Material						Laboratoristas									
Material														Nº tamiz designacion	Dentro o fuera huso
Porcentaje															
Peso muestra (gr)															
TAMIZ Nº	Tamiz Designación UNIT	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %		% Mínimo	% Máximo			
2															
1 1/2	38100														
1	25400														
3/8	9500														
4	4750														
10	2000														
40	425														
200	75														
P200	75														
Total															
Obs.															

ABERTURA DE LAS MALLAS EN MICRONES—DESIGNACIÓN U.N.I.T



ENSAYO DE LOS ÁNGELES

ENSAYO DE LOS ANGELES

GRADUACIONES:

TIPO "A"

PASA TAMIZ 1.1/2 "RETIENE TAMIZ 1"	1,250 KGR.	12 ESFERAS
PASA TAMIZ 1 "RETIENE TAMIZ 3/4"	1,250 KGR.	5.000 KGR.
PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	1,250 KGR.	
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 3/8"	1,250 KGR.	

TIPO "B"

PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	2.500 KGR.	11 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 2/8"	2.500 KGR.	4.584 KGR.

TIPO "C"

PASA TAMIZ 3/8 "RETIENE TAMIZ 1/4"	2.500 KGR.	8 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/4 "RETIENE TAMIZ 4"	2.500 KGR.	3.330 KGR.

TIPO "D"

PASA TAMIZ 4 "RETIENE TAMIZ 8"	5.000 KGR.	6 ESFERAS
		2.500 KGR.

GRADUACIÓN TIPO

TIEMPO 500 VUELTAS

PESO INICIAL DE LA MUESTRA

PESO FINAL TAMIZADO POR Nº 12

% DESGASTE = $\frac{P. INICIAL - P. FINAL}{P. INICIAL} \times 100$

DESGASTE

ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS

ÍNDICE DE LAJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador del grosor	Retenido en la ranura (Mli)	Mli/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Abertura de la ranura (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			34,29			
2	1 1/2			26,67			
1 1/2	1			19,05			
1	3/4			13,33			
3/4	1/2			9,52			
1/2	3/8			6,68			
3/8	1/4			4,77			
						Índice de lajas	

ÍNDICE DE AGUJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador de longitud	Retenido en la barra (Mai)	Mai/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Separación de las barras (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			-			
2	1 1/2			80,0			
1 1/2	1			57,2			
1	3/4			39,9			
3/4	1/2			28,5			
1/2	3/8			20,1			
3/8	1/4			14,2			
						Índice de agujas	

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
2" a 1 1/2"								
1 1/2" a 1"								
1" a 3/4"								
3/4" a 1/2"								
1/2" a 3/8"								
3/8 a N° 4								
							Pérdidas totales	

AGREGADO FINO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
3/8" a N° 4								
N° 4 a N° 8								
N° 8 a N° 16								
N° 16 a N° 30								
N° 30 a N° 50								
N° 50 a N° 100								
Pasa N° 100								
							Pérdidas totales	

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

ENSAYOS DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Análisis de testigos.
- Granulometría.
- Peso específico del agregado grueso y absorción.
- Índice de lajas y agujas.
- Durabilidad en sulfato de sodio.
- Equivalente de arena.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Ensayo Marshall.
- Ensayo de densidad máxima.

ANÁLISIS DE TESTIGOS

ANALISIS DE TESTIGOS

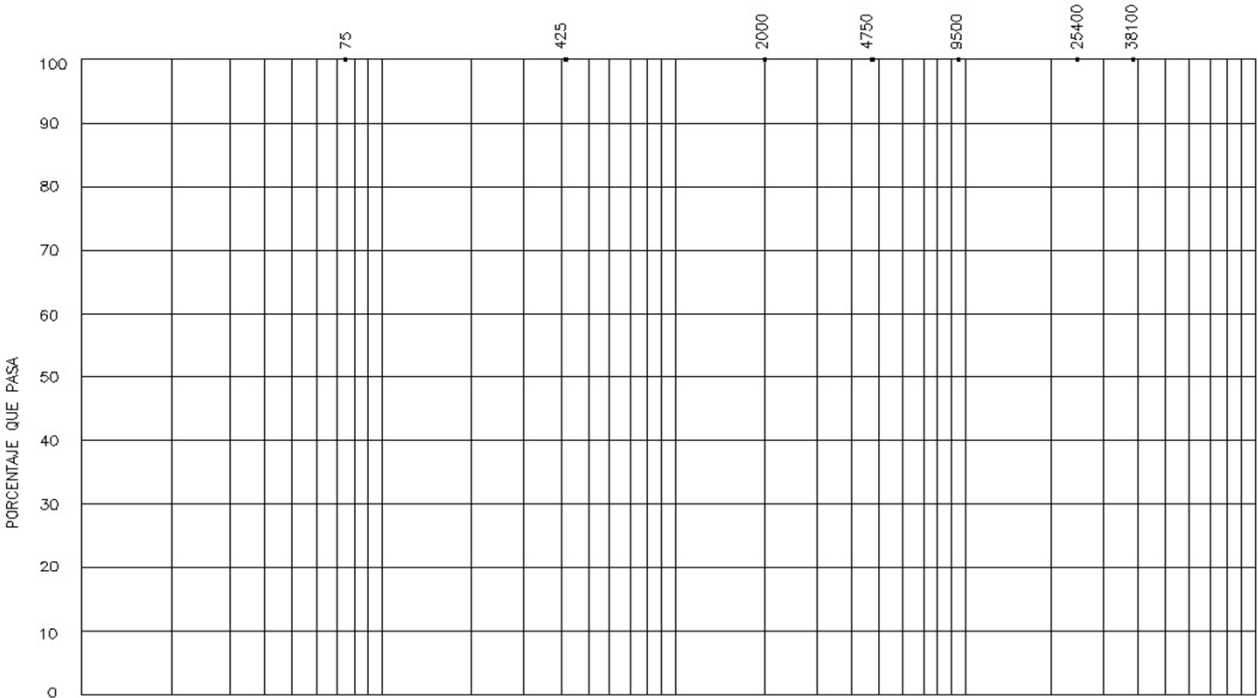
Fecha:		Prod. Planta:		Nº Testigos:		Dens. Ref. (dm).			
Esp. Proy. X 1.05:		Esp. Prom. X 1.10:		Esp. Prom. Corr:		Valor Adoptado:			
Test. Nº	Ubicación Progresiva	1 - Peso	Aire	2 - Peso Agua	Volumen (3=1-2)	Den. Teo. 4=1:3	% Comp. DT/DM	Espesor	Espesor Corregido
Valores Medios:									

Observaciones:

GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRÍA															
Obra						Nº de ensayo									
Empresa						Origen									
Ubicación						Fecha de ensayo									
Material						Laboratoristas									
Material														Nº tamiz designacion	Dentro o fuera huso
Porcentaje															
Peso muestra (gr)															
TAMIZ Nº	Tamiz Designación UNIT	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %		% Mínimo	% Máximo			
2															
1 1/2	38100														
1	25400														
3/8	9500														
4	4750														
10	2000														
40	425														
200	75														
P200	75														
Total															
Obs.															

ABERTURA DE LAS MALLAS EN MICRONES—DESIGNACIÓN U.N.I.T



PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO Y ABSORCIÓN

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

	DETERMINACION	Muestra Nº 1	Muestra Nº 2	Muestra Nº 3	Muestra Nº 4	Muestra Nº 5
a	Peso en el aire de la piedra seca en estufa + bandeja (gr)					
b	Tara bandeja (gr)					
A	Peso en el aire de muestra seca en estufa (a - b) (gr)					
c	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca + bandeja (gr)					
B	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca (c - b) (gr)					
d	Peso en el agua de la muestra + canasta (gr)					
e	Tara del canasto (gr)					
C	Peso en el agua de la muestra saturada (d - e) (gr)					
	PESO ESPECIFICO BULK $A/(B-C)$ (gr/cm ³)					
	PESO ESPECIFICO BULK SAT. A SUP. SECA $B/(B-C)$ (gr/cm ³)					
	PORCENTAJE DE ABSORCION $(B - A)/A \times 100$ (gr/cm ³)					
	PESO ESPECIFICO APARENTE $A / (A-C)$ (%)					
Descripción del material	Muestra Nº 1					
	Muestra Nº 2					
	Muestra Nº 3					
	Muestra Nº 4					
	Muestra Nº 5					

Laboratorio	
Operación	
Fecha	

ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS

ÍNDICE DE LAJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador del grosor	Retenido en la ranura (Mli)	Mli/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Abertura de la ranura (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			34,29			
2	1 1/2			26,67			
1 1/2	1			19,05			
1	3/4			13,33			
3/4	1/2			9,52			
1/2	3/8			6,68			
3/8	1/4			4,77			
						Índice de lajas	

ÍNDICE DE AGUJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador de longitud	Retenido en la barra (Mai)	Mai/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Separación de las barras (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			-			
2	1 1/2			80,0			
1 1/2	1			57,2			
1	3/4			39,9			
3/4	1/2			28,5			
1/2	3/8			20,1			
3/8	1/4			14,2			
						Índice de agujas	

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
2" a 1 1/2"								
1 1/2" a 1"								
1" a 3/4"								
3/4" a 1/2"								
1/2" a 3/8"								
3/8 a N° 4								
							Pérdidas totales	

AGREGADO FINO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
3/8" a N° 4								
N° 4 a N° 8								
N° 8 a N° 16								
N° 16 a N° 30								
N° 30 a N° 50								
N° 50 a N° 100								
Pasa N° 100								
							Pérdidas totales	

EQUIVALENTE DE ARENA

EQUIVALENTE DE ARENA

Cantera

Tipo de ejemplar

Nº de ensayo

Fecha de Ensayo

Operador

H

h

h

H

x100

Valor adoptado

Observaciones

ENSAYO DE LOS ÁNGELES

ENSAYO DE LOS ANGELES

GRADUACIONES:

TIPO "A"

PASA TAMIZ 1.1/2 "RETIENE TAMIZ 1"	1,250 KGR.	12 ESFERAS
PASA TAMIZ 1 "RETIENE TAMIZ 3/4"	1,250 KGR.	5.000 KGR.
PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	1,250 KGR.	
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 3/8"	1,250 KGR.	

TIPO "B"

PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	2.500 KGR.	11 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 2/8"	2.500 KGR.	4.584 KGR.

TIPO "C"

PASA TAMIZ 3/8 "RETIENE TAMIZ 1/4"	2.500 KGR.	8 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/4 "RETIENE TAMIZ 4"	2.500 KGR.	3.330 KGR.

TIPO "D"

PASA TAMIZ 4 "RETIENE TAMIZ 8"	5.000 KGR.	6 ESFERAS
		2.500 KGR.

GRADUACIÓN TIPO

TIEMPO 500 VUELTAS

PESO INICIAL DE LA MUESTRA

PESO FINAL TAMIZADO POR Nº 12

% DESGASTE = $\frac{P. INICIAL - P. FINAL}{P. INICIAL} \times 100$

DESGASTE

ENSAYO MARSHALL

ENSAYO MARSHALL

[illegible][illegible]

ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA.

ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA PARA MEZCLAS BITUMINOSAS (RICE)

Obra: _____

Nº de ensayo: _____

Procedencia de la muestra: _____

Fecha de ensayo: _____

Operador: _____

	Muestra Nº		Muestra Nº		Muestra Nº	
Peso Matraz F						
Peso Matraz + Mezcla G						
Peso Mezcla A = G - F						
Peso Matraz enrasado con agua D						
Peso Matraz enrasado con agua y mezcla E						
A + D - E = B Volumen						
Densidad Rice $H = A/B$						
Vacío $\frac{(H-Densidad\ Probeta) \times 100}{H}$						
Observaciones:						

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

ENSAYOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

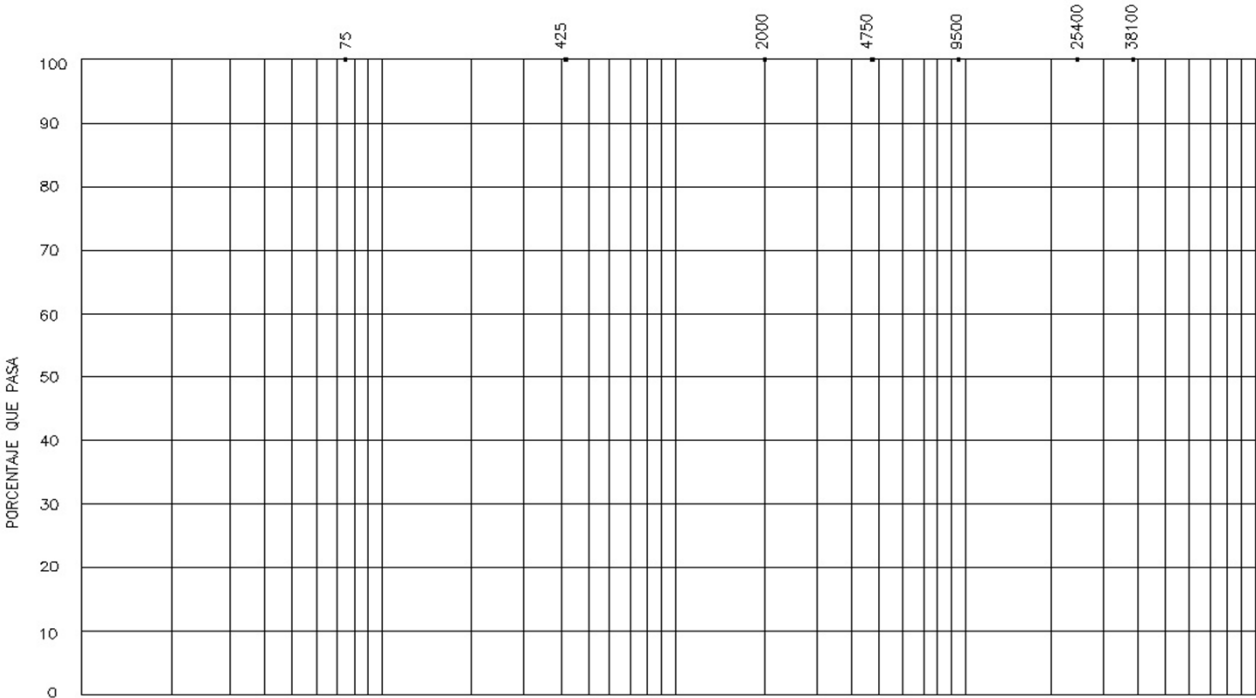
Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Análisis de testigos.
- Granulometría.
- Peso específico del agregado grueso y absorción.
- Índice de lajas y agujas.
- Durabilidad en sulfato de sodio.
- Equivalente de arena.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Ensayo Marshall.
- Ensayo de densidad máxima.
- Compresión.

GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRÍA															
Obra						Nº de ensayo									
Empresa						Origen									
Ubicación						Fecha de ensayo									
Material						Laboratoristas									
Material														Nº tamiz designacion	Dentro o fuera huso
Porcentaje															
Peso muestra (gr)															
TAMIZ Nº	Tamiz Designación UNIT	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %			% Mínimo	% Máximo		
2															
1 1/2	38100														
1	25400														
3/8	9500														
4	4750														
10	2000														
40	425														
200	75														
P200	75														
Total															
Obs.															

ABERTURA DE LAS MALLAS EN MICRONES—DESIGNACIÓN U.N.I.T



PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO Y ABSORCIÓN

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

	DETERMINACION	Muestra Nº 1	Muestra Nº 2	Muestra Nº 3	Muestra Nº 4	Muestra Nº 5						
a	Peso en el aire de la piedra seca en estufa + bandeja (gr)											
b	Tara bandeja (gr)											
A	Peso en el aire de muestra seca en estufa (a - b) (gr)											
c	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca + bandeja (gr)											
B	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca (c - b) (gr)											
d	Peso en el agua de la muestra + canasta (gr)											
e	Tara del canasto (gr)											
C	Peso en el agua de la muestra saturada (d - e) (gr)											
	PESO ESPECIFICO BULK $A/(B-C)$ (gr/cm ³)											
	PESO ESPECIFICO BULK SAT. A SUP. SECA $B/(B-C)$ (gr/cm ³)											
	PORCENTAJE DE ABSORCION $(B - A)/A \times 100$ (gr/cm ³)											
	PESO ESPECIFICO APARENTE $A / (A-C)$ (%)											
Descripción del material	Muestra Nº 1	<table><tr><td>Laboratorio</td><td></td></tr><tr><td>Operación</td><td></td></tr><tr><td>Fecha</td><td></td></tr></table>					Laboratorio		Operación		Fecha	
	Laboratorio											
	Operación											
	Fecha											
	Muestra Nº 2											
Muestra Nº 3												
Muestra Nº 4												
Muestra Nº 5												

ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS

ÍNDICE DE LAJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador del grosor	Retenido en la ranura (Mli)	Mli/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Abertura de la ranura (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			34,29			
2	1 1/2			26,67			
1 1/2	1			19,05			
1	3/4			13,33			
3/4	1/2			9,52			
1/2	3/8			6,68			
3/8	1/4			4,77			
						Índice de lajas	

ÍNDICE DE AGUJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador de longitud	Retenido en la barra (Mai)	Mai/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Separación de las barras (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			-			
2	1 1/2			80,0			
1 1/2	1			57,2			
1	3/4			39,9			
3/4	1/2			28,5			
1/2	3/8			20,1			
3/8	1/4			14,2			
						Índice de agujas	

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
2" a 1 1/2"								
1 1/2" a 1"								
1" a 3/4"								
3/4" a 1/2"								
1/2" a 3/8"								
3/8 a N° 4								
							Pérdidas totales	

AGREGADO FINO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
3/8" a N° 4								
N° 4 a N° 8								
N° 8 a N° 16								
N° 16 a N° 30								
N° 30 a N° 50								
N° 50 a N° 100								
Pasa N° 100								
							Pérdidas totales	

ENSAYO DE LOS ÁNGELES

ENSAYO DE LOS ANGELES

GRADUACIONES:

TIPO "A"

PASA TAMIZ 1.1/2 "RETIENE TAMIZ 1"	1,250 KGR.	12 ESFERAS
PASA TAMIZ 1 "RETIENE TAMIZ 3/4"	1,250 KGR.	5.000 KGR.
PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	1,250 KGR.	
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 3/8"	1,250 KGR.	

TIPO "B"

PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	2.500 KGR.	11 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 2/8"	2.500 KGR.	4.584 KGR.

TIPO "C"

PASA TAMIZ 3/8 "RETIENE TAMIZ 1/4"	2.500 KGR.	8 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/4 "RETIENE TAMIZ 4"	2.500 KGR.	3.330 KGR.

TIPO "D"

PASA TAMIZ 4 "RETIENE TAMIZ 8"	5.000 KGR.	6 ESFERAS
		2.500 KGR.

GRADUACIÓN TIPO

TIEMPO 500 VUELTAS

PESO INICIAL DE LA MUESTRA

PESO FINAL TAMIZADO POR Nº 12

% DESGASTE = $\frac{P. INICIAL - P. FINAL}{P. INICIAL} \times 100$

DESGASTE

ENSAYOS DE COMPRESIÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE CILINDROS DE HORMIGÓN

Obra:

Laboratorista:

Estructura:

[illegible]

OBRAS DE ARTE

ENSAYOS DE OBRAS DE ARTE

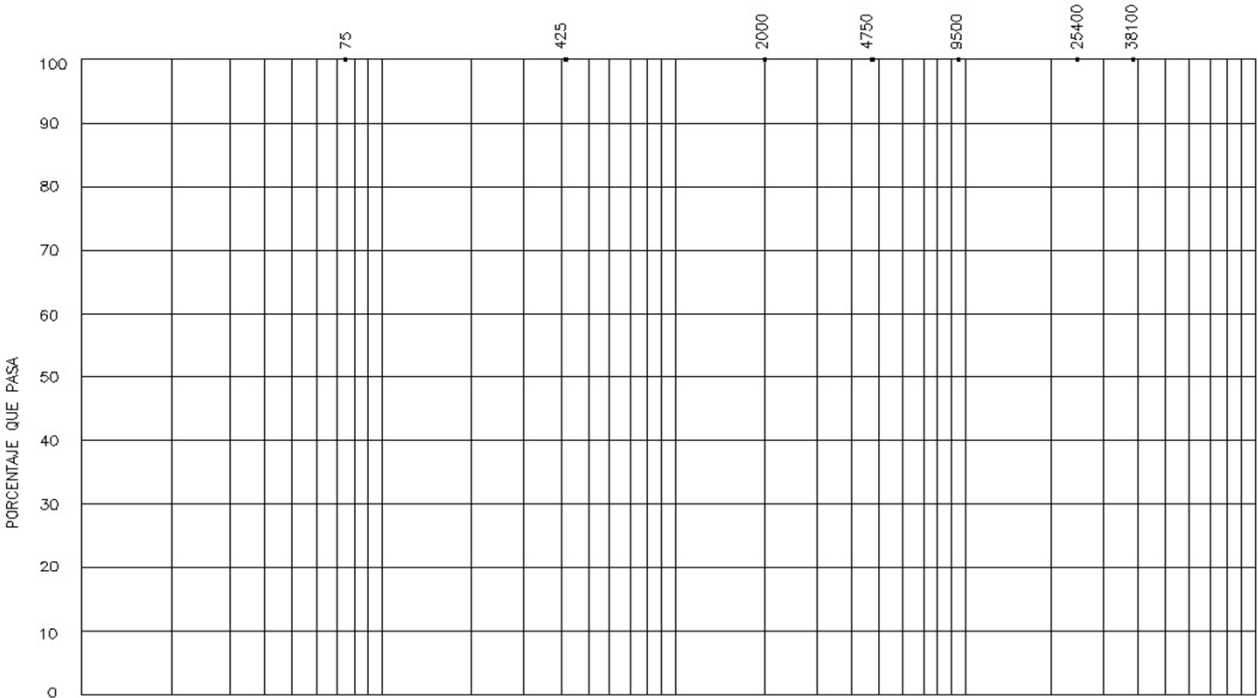
Se presentan a continuación los formularios a ser utilizados para los siguientes ensayos:

- Granulometría.
- Peso específico del agregado grueso y absorción.
- Índice de lajas y agujas.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Durabilidad en sulfato de sodio.
- Ensayos de compresión.

GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRÍA																	
Obra						Nº de ensayo											
Empresa						Origen											
Ubicación						Fecha de ensayo											
Material						Laboratoristas											
Material														Nº tamiz designacion		Dentro o fuera huso	
Porcentaje																	
Peso muestra (gr)																	
TAMIZ Nº	Tamiz Designación UNIT	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %	Retenido	Pasa %		% Mínimo	% Máximo					
2																	
1 1/2	38100																
1	25400																
3/8	9500																
4	4750																
10	2000																
40	425																
200	75																
P200	75																
Total																	
Obs.																	

ABERTURA DE LAS MALLAS EN MICRONES—DESIGNACIÓN U.N.I.T



PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO Y ABSORCIÓN

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

	DETERMINACION	Muestra Nº 1	Muestra Nº 2	Muestra Nº 3	Muestra Nº 4	Muestra Nº 5
a	Peso en el aire de la piedra seca en estufa + bandeja (gr)					
b	Tara bandeja (gr)					
A	Peso en el aire de muestra seca en estufa (a - b) (gr)					
c	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca + bandeja (gr)					
B	Peso en el aire piedra saturada a superficie seca (c - b) (gr)					
d	Peso en el agua de la muestra + canasta (gr)					
e	Tara del canasto (gr)					
C	Peso en el agua de la muestra saturada (d - e) (gr)					
	PESO ESPECIFICO BULK $A/(B-C)$ (gr/cm ³)					
	PESO ESPECIFICO BULK SAT. A SUP. SECA $B/(B-C)$ (gr/cm ³)					
	PORCENTAJE DE ABSORCION $(B - A)/A \times 100$ (gr/cm ³)					
	PESO ESPECIFICO APARENTE $A / (A-C)$ (%)					
Descripción del material	Muestra Nº 1					
	Muestra Nº 2					
	Muestra Nº 3					
	Muestra Nº 4					
	Muestra Nº 5					

Laboratorio	
Operación	
Fecha	

ÍNDICE DE LAJAS Y AGUJAS

ÍNDICE DE LAJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador del grosor	Retenido en la ranura (Mli)	Mli/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Abertura de la ranura (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			34,29			
2	1 1/2			26,67			
1 1/2	1			19,05			
1	3/4			13,33			
3/4	1/2			9,52			
1/2	3/8			6,68			
3/8	1/4			4,77			
						Índice de lajas	

ÍNDICE DE AGUJAS

Fracciones del árido		Masa inicial (Mi) (1)	% sobre el total de la muestra	Calibrador de longitud	Retenido en la barra (Mai)	Mai/Mi (2)	(1) * (2)
Pasa por el tamiz	Retenido por el tamiz			Separación de las barras (mm)			
ASTM (pulgadas)	ASTM (pulgadas)						
2 1/2	2			-			
2	1 1/2			80,0			
1 1/2	1			57,2			
1	3/4			39,9			
3/4	1/2			28,5			
1/2	3/8			20,1			
3/8	1/4			14,2			
						Índice de agujas	

ENSAYO DE LOS ÁNGELES

ENSAYO DE LOS ANGELES

GRADUACIONES:

TIPO "A"

PASA TAMIZ 1.1/2 "RETIENE TAMIZ 1"	1,250 KGR.	12 ESFERAS
PASA TAMIZ 1 "RETIENE TAMIZ 3/4"	1,250 KGR.	5.000 KGR.
PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	1,250 KGR.	
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 3/8"	1,250 KGR.	

TIPO "B"

PASA TAMIZ 3/4 "RETIENE TAMIZ 1/2"	2.500 KGR.	11 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/2 "RETIENE TAMIZ 2/8"	2.500 KGR.	4.584 KGR.

TIPO "C"

PASA TAMIZ 3/8 "RETIENE TAMIZ 1/4"	2.500 KGR.	8 ESFERAS
PASA TAMIZ 1/4 "RETIENE TAMIZ 4"	2.500 KGR.	3.330 KGR.

TIPO "D"

PASA TAMIZ 4 "RETIENE TAMIZ 8"	5.000 KGR.	6 ESFERAS
		2.500 KGR.

GRADUACIÓN TIPO

TIEMPO 500 VUELTAS

PESO INICIAL DE LA MUESTRA

PESO FINAL TAMIZADO POR Nº 12

% DESGASTE = $\frac{P. INICIAL - P. FINAL}{P. INICIAL} \times 100$

DESGASTE

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

DURABILIDAD EN SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
2" a 1 1/2"								
1 1/2" a 1"								
1" a 3/4"								
3/4" a 1/2"								
1/2" a 3/8"								
3/8 a N° 4								
							Pérdidas totales	

AGREGADO FINO

Tamaño	%	Peso (gr) requerido	Peso (gr) inicial	Peso (gr) final	Pérdidas		Gradación original	Pérdida corr (%)
					Peso (gr)	%		
3/8" a N° 4								
N° 4 a N° 8								
N° 8 a N° 16								
N° 16 a N° 30								
N° 30 a N° 50								
N° 50 a N° 100								
Pasa N° 100								
							Pérdidas totales	

ENSAYOS DE COMPRESIÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE CILINDROS DE HORMIGÓN

Obra:

Laboratorista:

Estructura:

[illegible]