Suministro y aplicación de recubrimiento asfaltico de alto desempeño / R.A.A.D sobre carpeta asfáltica.
Incluye: Suministro y aplicación de materiales, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

ITEM: NP 9

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad corresponde a la aplicación del recubrimiento asfáltico de alto desempeño RAAD, formulado con polímeros, cargas minerales de origen basáltico seleccionadas. Este recubrimiento se utiliza como tratamiento superficial para rehabilitar, sellar y proteger pavimentos asfálticos en pistas, calles de rodaje y plataformas, mejorando la fricción, sellando fisuras y extendiendo la vida útil del pavimento.

El producto se aplica en frio, formando una capa continua y de alta adherencia con la superficie existente, con un espesor seco promedio de 2.5 mm. RAAD es una solución no invasiva, especialmente indicada para intervenir pavimentos con deterioro superficial moderado o envejecido, sin necesidad de fresado o repavimentación. Aplicado con Seaman Gunnison SCM-750 y/o equipo similar.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Labores previas:

Antes de iniciar la aplicación, el Constructor deberá instalar la señalización preventiva, dispositivos de seguridad y delimitación del área de trabajo, garantizando condiciones seguras para personal y operación aeroportuaria.

- Preparación de superficie:

La superficie a intervenir deberá estar seca, limpia y libre de polvo, grasas, materiales sueltos o contaminantes. Se utilizará aire a presión con sopladora o barredora mecánica. No se permitirá la aplicación del RAAD sobre superficies húmedas.

- Aplicación del recubrimiento:

El RAAD se compone de dos partes: emulsión asfáltica modificada con polímeros y carga mineral. La mezcla puede ser pre-formulada o dosificada en sitio. El material se vierte dentro del equipo Seal Coater, el cual se encarga de homogenizar los componentes, manteniendo la mezcla en agitación constante. Una vez mezclado, el producto se aplica en frío, ya sea por sistema de aspersores de abanico

controlado o flauta dosificadora, dependiendo del tipo de superficie y acabado requerido. La aplicación debe hacerse en franjas uniformes, evitando superposiciones o áreas sin cobertura. Puede requerirse una o dos capas, según lo indique el Supervisor.

- Curado:

El área deberá permanecer cerrada al tráfico hasta que el material haya alcanzado un nivel de curado suficiente para evitar desplazamientos, contaminación o daños en la superficie. Normalmente entre 3-4h dependiendo de la humedad relativa y condiciones climáticas.

- Manejo ambiental:

El Constructor deberá evitar derrames de producto, realizar limpieza diaria de la zona intervenida, y disponer adecuadamente de los residuos generados según normas ambientales vigentes. Se deben usar EPP adecuados para proteger a los operarios contra exposición directa al material.

- Conservación del trabajo:

El constructor será responsable de conservar la integridad del recubrimiento hasta su recibo a satisfacción.

El Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el correcto estado y funcionamiento de los equipos dispuestos para los trabajos.
- Verificar que los recipientes con el sistema (emulsión y agregado) vengan acompañados de documentos que certifiquen el nombre del fabricante, el nombre comercial del producto, el número del lote de fabricación.
- Verificar la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

- Verificar que la superficie del pavimento quede limpia y que los excedentes del producto hayan sido retirados y dispuestos de conformidad con las normas vigentes sobre la materia.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Nombre y Norma de Referencia

Nombre: Prueba de Desgaste en Húmedo (Wet Track Abrasion Test, WTAT)

Normas aplicables: ISSA TB100, ISSA A-105 / ASTM D3910 — Standard Practice for Design, Testing, and Construction of Slurry Seal

- Principio del Ensayo

El ensayo simula el efecto del tráfico vehicular y/o aeronáutico sobre la superficie del recubrimiento en condiciones de humedad. Se busca cuantificar la pérdida de material (en gramos por metro cuadrado) que experimenta la mezcla curada cuando es sometida a abrasión mecánica controlada bajo agua. El resultado indica la cohesión interna de la mezcla, la adherencia entre el ligante asfáltico y el agregado mineral, y la resistencia general del recubrimiento al desgaste por uso.

- Equipos y Materiales Requeridos

- **Máquina de abrasión en húmedo:** equipo motorizado con cabezal rotatorio que sostiene una almohadilla de caucho abrasiva estandarizada. El cabezal gira a velocidad constante (aproximadamente 105 rpm) mientras aplica una carga controlada sobre la muestra.
- **Almohadilla abrasiva de caucho:** disco de caucho de dureza estandarizada que simula el contacto neumático-pavimento.
- **Moldes circulares:** para la preparación de las muestras (discos de mezcla curada de diámetro estandarizado).
- **Balanza de precisión:** con resolución de 0.1 g para el pesaje antes y después del ensayo.
- **Agua:** suministrada continuamente sobre la muestra durante el ensayo para mantener condiciones de humedad.
- **Horno de secado:** para secar las muestras antes del pesaje.

- Procedimiento Paso a Paso

1. **Preparación de la muestra:** Se prepara la mezcla del R.A.A.D. (emulsión asfáltica modificada + agregado mineral basáltico) en las proporciones exactas de la formulación de diseño aprobada. La mezcla se vierte en moldes circulares estandarizados y se extiende uniformemente.

2. **Curado:** Las muestras se dejan curar a temperatura ambiente durante el periodo especificado por la norma. Para el ensayo estándar (Método A, 1 hora de inmersión), el curado típico es de 24 horas. Para el Método A modificado (6 días de inmersión), se evalúa la resistencia a largo plazo.
3. **Pesaje inicial:** Una vez curada, la muestra se seca en horno, se lleva a temperatura ambiente y se pesa con precisión. Este peso se registra como el peso inicial (P_1).
4. **Inmersión:** La muestra se sumerge en agua durante el periodo estipulado (1 hora para Método A; 6 días para condiciones extremas). Esto satura la muestra y simula exposición prolongada a humedad.
5. **Abrasión:** La muestra saturada se coloca en la máquina de abrasión. El cabezal rotatorio con la almohadilla de caucho gira sobre la superficie de la muestra bajo carga constante durante un periodo definido (típicamente 300 ciclos o 5 minutos). Se mantiene un flujo constante de agua durante todo el proceso para simular condiciones de pavimento mojado.
6. **Pesaje final:** Al finalizar la abrasión, la muestra se retira, se seca nuevamente en horno, se lleva a temperatura ambiente y se pesa. Este peso se registra como el peso final (P_2).
7. **Cálculo de la pérdida:** La diferencia de peso ($P_1 – P_2$) se convierte a gramos por metro cuadrado (g/m²) o gramos por pie cuadrado (g/ft²) según el área de la muestra ensayada. Este valor representa la abrasión del recubrimiento.

- Fórmula de Cálculo

Abrasión (g/m²) = ($P_1 – P_2$) / Área de la muestra (m²)

Donde P_1 es el peso seco inicial de la muestra antes de la abrasión, P_2 es el peso seco final después de la abrasión, y el área corresponde a la superficie expuesta del disco de ensayo.

- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN PARA EL R.A.A.D.

El fabricante Carbonyte Inc. establece los siguientes límites máximos de abrasión para sus productos:

Producto	Método	Límite Máximo	Norma
R.A.A.D. (TractionShield®)	Método A (1 hr inmersión)	**≤ 269 g/m²**	ISSA TB100 / ASTM D3910
R.A.A.D. RC (Resist. Combustible)	Método A (6 días inmersión)	**< 30 gr/ft²**	ISSA A-105 / T-100

Si el resultado del ensayo arroja un valor igual o inferior al límite establecido, se considera que la mezcla preparada cumple con las especificaciones de calidad y que el producto aplicado corresponde a la formulación certificada. Un resultado superior al límite indica una posible deficiencia en la proporción de la mezcla, contaminación de los materiales o condiciones de curado inadecuadas.

- ¿QUÉ VALIDA ESTE ENSAYO?

La prueba de desgaste en húmedo permite verificar simultáneamente múltiples parámetros críticos de la mezcla aplicada:

- **Cohesión interna de la mezcla:** Si la emulsión y el agregado están correctamente dosificados y mezclados, la película asfáltica curada genera una matriz cohesiva que resiste el desprendimiento. Un resultado alto de abrasión indica deficiencia de ligante o mala homogeneización.
- **Adherencia ligante-agregado:** La prueba en condiciones de inmersión evalúa la resistencia al stripping (pérdida de adhesión entre el asfalto y el árido en presencia de agua). Un recubrimiento de calidad mantiene la unión árido-ligante incluso saturado.
- **Calidad de los materiales:** Si se utiliza una emulsión o un agregado diferente al especificado por el fabricante, el resultado de la abrasión se verá afectado. El ensayo funciona como un indicador integral de que los insumos y la formulación son los correctos.
- **Correcta proporción de la mezcla:** Una mezcla con exceso de agua, deficiencia de emulsión o proporción incorrecta de agregado producirá un resultado de abrasión fuera de especificación.

- **Durabilidad esperada:** La resistencia a la abrasión en húmedo es el predictor más directo de la durabilidad del recubrimiento en servicio. Un producto que resiste la abrasión mecánica bajo agua resistirá el tráfico real bajo condiciones de lluvia.

➢ ¿POR QUÉ ES EL ENSAYO IDEAL PARA EL R.A.A.D.?

1. **Evalúa la mezcla completa, no los componentes individuales.** A diferencia de ensayos que analizan la emulsión o el agregado por separado, el WTAT somete a prueba el producto tal como se aplica en campo: emulsión + agregado ya mezclados y curados. Esto garantiza que lo que se está midiendo es exactamente lo que se coloca sobre el pavimento.
2. **Es el estándar internacional para tratamientos superficiales.** La ISSA, máxima autoridad mundial en tratamientos superficiales asfálticos (lechadas, microsuperficies, recubrimientos), establece el TB100 como el ensayo principal de control de calidad. La ASTM lo recoge en la D3910. La FAA lo acepta dentro de sus familias P-608 y P-626 para superficies aeroportuarias.
3. **Simula condiciones reales de servicio.** Las superficies aeroportuarias están expuestas a agua (lluvia, humedad, lavado de pista) y a abrasión mecánica (neumáticos de aeronaves, vehículos de servicio). El WTAT reproduce estas dos condiciones simultáneamente: abrasión bajo agua.
4. **Es reproducible y estandarizado.** El procedimiento, los equipos, las condiciones y los criterios de aceptación están plenamente definidos por normas internacionales. Esto permite que cualquier laboratorio certificado pueda realizar el ensayo y obtener resultados comparables.
5. **Puede realizarse en campo con muestras tomadas durante la aplicación.** Es posible tomar muestras de la mezcla directamente del tanque de la Sealcoater durante la aplicación, prepararlas en moldes y enviarlas a laboratorio para verificación. Esto permite un control de calidad en tiempo real durante la ejecución de los trabajos.
6. **Es consistente con la normativa aeroportuaria.** Al estar enmarcado en ASTM D3910, que a su vez es referenciado por las especificaciones FAA para seal coats y slurry seals (P-608, P-626), el ensayo está alineado con el marco normativo aplicable a las superficies aeroportuarias reguladas por la OACI y la Aerocivil (RAC 14).

▪ ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

Adicionalmente al WTAT, la ficha técnica del R.A.A.D. contempla los siguientes ensayos de control sobre la mezcla:

Parámetro	Método de Prueba	Requerimiento	Qué Verifica
Abrasión en húmedo	ISSA TB100 / ASTM D3910	≤ 269 g/m²	Durabilidad de la mezcla
Desplazamiento lateral	ISSA TB147	≤ 5%	Estabilidad bajo carga
Gravedad específica (1,000 ciclos / 125 lbs)	ISSA TB147	≤ 2.10	Compactación y densidad

En conjunto, estos tres ensayos permiten una validación integral de la mezcla: resistencia al desgaste (TB100), estabilidad estructural (TB147 — desplazamiento) y densidad de la película curada (TB147 — gravedad específica).

- PROTOCOLO PROPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD

Se propone el siguiente protocolo de control de calidad para la aplicación del R.A.A.D. en superficies aeroportuarias:

1. **Antes de la aplicación:** Verificar lotes de emulsión y agregado contra certificados de calidad del fabricante. Confirmar proporciones de mezcla según diseño aprobado.
2. **Durante la aplicación:** Tomar muestras de la mezcla preparada directamente del tanque de la Sealcoater. Preparar probetas en moldes circulares estandarizados para ensayo WTAT.
3. **Curado de muestras:** Permitir curado de las probetas durante mínimo 24 horas a temperatura ambiente antes de enviar a laboratorio.
4. **Ensayo en laboratorio:** Realizar prueba de desgaste en húmedo conforme a ISSA TB100 / ASTM D3910.
5. **Post-aplicación:** Complementar con ensayos funcionales de macrotextura (ASTM E965 — Sand Patch) y fricción (ASTM E274 o British Pendulum) directamente sobre la superficie tratada, para verificar el cumplimiento de los parámetros exigidos por OACI Anexo 14 y RAC 14.

6. **Documentación:** Registrar resultados en informe técnico con identificación de lotes, fecha de aplicación, condiciones climáticas, áreas intervenidas y resultados de ensayos. Mantener a disposición de la Aerocivil.

TOLERANCIAS:

No aplica.

MATERIALES Y EQUIPOS:

- TYPE-S SINGLE PACKAGE SLURRY o SIMILAR.

- SEAMAN GUNNISON SCM-750 O SIMILAR.

- MEZCLADOR ELECTRICO TIPO RUBIMIX O SIMILAR.

- Herramientas menores.

DESPERDICIOS:

Incluye desperdicios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida para este capítulo será en metro cuadrado (m2) de superficie tratada. El pago se efectuará de acuerdo con los precios acordados en el respectivo contrato. Los valores incluirán la totalidad de los costos de materiales, transporte, equipo, herramienta menor y mano de obra en el que incurra el contratista. La disposición final de los materiales sobrantes de esta actividad deberá ser realizada por el CONTRATISTA en sitios aprobados, con la previa autorización del supervisor del contrato. En ningún caso se permitirá la disposición final de estos materiales en taludes dentro del aeropuerto, o en perímetros cercanos.

NO CONFORMIDAD:

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, el servicio se considerará como mal ejecutado. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE SUPERFICIE DE PROTECCIÓN ASFÁLTICA (SUPRA) SOBRE CARPETA ASFÁLTICA. INCLUYE: SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.O.T

- **ITEM: NP 10**

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad corresponde a la aplicación de una Superficie de Protección Asfáltica tipo SUPRA, compuesta por una emulsión asfáltica modificada con polímeros y una carga mineral de granulometría gruesa, de origen basáltico. El producto se aplica en frío y está diseñado para rehabilitar superficies asfálticas con deterioro avanzado, alto desprendimiento de agregados o pérdida de macro textura, especialmente en pistas, calles de rodaje y plataformas aeroportuarias.

El SUPRA genera una capa de alta resistencia mecánica, excelente adherencia y mayor espesor que tratamientos convencionales, mejorando la fricción superficial, sellando deterioros y desgranamientos severos y prolongando la vida útil del pavimento existente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Labores previas:

Previo a la ejecución se instalará la señalización de seguridad y se delimitarán las zonas de trabajo. No se permitirá iniciar la aplicación sin el plan de manejo aprobado y verificación de condiciones ambientales adecuadas (sin lluvia o humedad superficial).

- Preparación de superficie:

Toda el área a intervenir debe estar libre de suciedad, polvo, grasa, vegetación o residuos. Se utilizarán barredoras mecánicas, y sopladores industriales. Es obligatorio garantizar que la superficie esté seca antes de aplicar el producto.

- Aplicación del recubrimiento:

El recubrimiento tipo SUPRA se aplica manualmente mediante el uso de jaladores industriales, debido a su alta viscosidad y al tamaño grueso de su carga mineral, que impide el uso de aspersores convencionales. Esta metodología permite un control directo sobre la distribución del material, asegurando que la mezcla penetre y recubra uniformemente las zonas con desprendimiento de agregados y pérdida de textura superficial. Gracias a su formulación autonivelante, el producto genera una capa continua de espesor uniforme que se adapta a las irregularidades de la

carpeta existente, rellenando microdepresiones y generando una nueva macro textura funcional. El resultado es una superficie nivelada, con mejor capacidad de fricción, mayor resistencia al desgaste y sellado efectivo de deterioros superficiales. Se debe garantizar una aplicación sin interrupciones en franjas controladas, respetando los traslapos y los tiempos de curado indicados. El equipo de trabajo debe estar entrenado para asegurar una aplicación homogénea en cuanto a espesor, textura y alineación en toda la zona tratada.

- Curado y secado:

El área deberá permanecer cerrada al tráfico hasta que el material haya alcanzado un nivel de curado suficiente para evitar desplazamientos, contaminación o daños en la superficie. Normalmente entre 3-4h dependiendo de la humedad relativa y condiciones climáticas.

- Manejo ambiental:

El Constructor deberá evitar derrames de producto, realizar limpieza diaria de la zona intervenida, y disponer adecuadamente de los residuos generados según normas ambientales vigentes. Se deben usar EPP adecuados para proteger a los operarios contra exposición directa al material.

- Conservación del trabajo:

El constructor será responsable de conservar la integridad del recubrimiento hasta su recibo a satisfacción.

El Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el correcto estado y funcionamiento de los equipos dispuestos para los trabajos.
- Verificar que los recipientes con el sistema (emulsión y agregado) vengan acompañados de documentos que certifiquen el nombre del fabricante, el nombre comercial del producto, el número del lote de fabricación.
- Verificar la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

- Verificar que la superficie del pavimento quede limpia y que los excedentes del producto hayan sido retirados y dispuestos de conformidad con las normas vigentes sobre la materia.

ENSAYOS A REALIZAR:

- **Nombre y Norma de Referencia**

Nombre: Prueba de Desgaste en Húmedo (Wet Track Abrasion Test, WTAT)

Normas aplicables: ISSA TB100, ISSA A-105 / ASTM D3910 — Standard Practice for Design, Testing, and Construction of Slurry Seal

- **Principio del Ensayo**

El ensayo simula el efecto del tráfico vehicular y/o aeronáutico sobre la superficie del mortero asfáltico en condiciones de humedad. Se busca cuantificar la pérdida de material (en gramos por metro cuadrado) que experimenta la mezcla curada cuando es sometida a abrasión mecánica controlada bajo agua. El resultado indica la cohesión interna de la mezcla, la adherencia entre el ligante asfáltico y los agregados minerales (incluyendo las fibras cerámicas propias del SUPRA), y la resistencia general del mortero al desgaste por uso.

- **Equipos y Materiales Requeridos**

- **Máquina de abrasión en húmedo:** equipo motorizado con cabezal rotatorio que sostiene una almohadilla de caucho abrasiva estandarizada. El cabezal gira a velocidad constante (aproximadamente 105 rpm) mientras aplica una carga controlada sobre la muestra.
- **Almohadilla abrasiva de caucho:** disco de caucho de dureza estandarizada que simula el contacto neumático-pavimento.
- **Moldes circulares:** para la preparación de las muestras (discos de mezcla curada de diámetro estandarizado).
- **Balanza de precisión:** con resolución de 0.1 g para el pesaje antes y después del ensayo.
- **Agua:** suministrada continuamente sobre la muestra durante el ensayo.
- **Horno de secado:** para secar las muestras antes del pesaje.

- **Procedimiento Paso a Paso**

1. **Preparación de la muestra:** Se toma una porción del SUPRA directamente del contenedor o de la Sealcoater durante la aplicación. El producto, previamente agitado hasta lograr homogeneidad, se vierte en moldes circulares estandarizados y se extiende uniformemente.
2. **Curado:** Las muestras se dejan curar a temperatura ambiente durante el periodo especificado. Para el Método A estándar, el curado típico es de 24 horas previo a la inmersión de 1 hora.
3. **Pesaje inicial:** La muestra curada se seca en horno, se lleva a temperatura ambiente y se pesa con precisión. Este peso se registra como peso inicial (P_1).

4. **Inmersión:** La muestra se sumerge en agua durante 1 hora (Método A). Esto satura la muestra y simula exposición a humedad en servicio.
5. **Abrasión:** La muestra saturada se coloca en la máquina de abrasión. El cabezal rotatorio con la almohadilla de caucho gira sobre la superficie bajo carga constante durante un periodo definido (típicamente 300 ciclos o 5 minutos). Se mantiene un flujo constante de agua durante todo el proceso.
6. **Pesaje final:** Al finalizar, la muestra se retira, se seca en horno, se lleva a temperatura ambiente y se pesa. Este peso se registra como peso final (P_2).
7. **Cálculo de la pérdida:** La diferencia de peso ($P_1 - P_2$) se convierte a gramos por metro cuadrado (g/m²) según el área de la muestra ensayada.

- **Fórmula de Cálculo**

Abrasión (g/m²) = ($P_1 - P_2$) / Área de la muestra (m²)

Donde P_1 es el peso seco inicial antes de la abrasión, P_2 es el peso seco final después de la abrasión, y el área corresponde a la superficie expuesta del disco de ensayo.

- **CRITERIO DE ACEPTACIÓN**

El SUPRA, al pertenecer a la familia de tratamientos superficiales Carbonyte y compartir la misma base tecnológica (emulsión asfáltica modificada con polímeros de alto peso molecular + agregados minerales), se evalúa bajo el mismo estándar de abrasión en húmedo:

Producto	Método	Límite Máximo	Norma
SUPRA (Mortero Asfáltico)	Método A (1 hr inmersión)	**≤ 269 g/m²**	ISSA TB100 / ASTM D3910

Si el resultado del ensayo arroja un valor igual o inferior a 269 g/m², se considera que el mortero aplicado cumple con las especificaciones de calidad y que el producto corresponde a la formulación certificada. Un resultado superior indica una posible deficiencia en la homogeneización del producto, contaminación de los materiales o condiciones de curado inadecuadas.

Nota: *Dado que el SUPRA incorpora fibra cerámica y roca selecta con mayor carga de agregado que el R.A.A.D., se espera que su resistencia a la abrasión sea igual o superior, al contar con una matriz de piedra más densa.*

- **¿QUÉ VALIDA ESTE ENSAYO?**

La prueba de desgaste en húmedo permite verificar simultáneamente múltiples parámetros críticos del SUPRA aplicado:

- **Cohesión interna del mortero:** Si la emulsión, los polímeros, las fibras cerámicas y el agregado están correctamente integrados, la película curada genera una matriz cohesiva que resiste el desprendimiento. Un resultado alto indica deficiencia en la homogeneización o agitación insuficiente.
- **Adherencia ligante-agregado:** La prueba en condiciones de inmersión evalúa la resistencia al stripping (pérdida de adhesión entre el asfalto y el árido en presencia de agua).
- **Autenticidad del producto:** Si se utiliza un producto diferente al especificado o si ha sido alterado (diluido, contaminado), el resultado de la abrasión se verá afectado. El ensayo funciona como un indicador integral de que el material es el correcto.
- **Correcta agitación y preparación:** El SUPRA se suministra en alta viscosidad y requiere agitación antes de la aplicación. Una agitación insuficiente produce segregación del agregado y, por ende, un resultado de abrasión fuera de especificación.
- **Durabilidad esperada:** La resistencia a la abrasión en húmedo es el predictor más directo de la durabilidad del mortero en servicio.

➢ **¿POR QUÉ ES EL ENSAYO IDEAL PARA EL SUPRA?**

1. **Evalúa el producto tal como se aplica en campo.** A diferencia de ensayos que analizan propiedades individuales del producto líquido, el WTAT somete a prueba el SUPRA una vez curado, en las mismas condiciones en que operará sobre el pavimento.
2. **Es el mismo estándar utilizado para el R.A.A.D.** Esto permite un marco de control de calidad unificado para toda la línea de productos Carbonyte aplicados por NEOLAND, facilitando la comparación de resultados y la estandarización de procedimientos ante la Aerocivil.
3. **Es el estándar internacional para tratamientos superficiales.** La ISSA, la ASTM y la FAA reconocen el WTAT como el ensayo principal de control de calidad para lechadas, microsuperficies y recubrimientos asfálticos (familias P-608 y P-626).
4. **Simula las condiciones reales de servicio.** Abrasión mecánica bajo agua reproduce el desgaste por tráfico en condiciones de lluvia o humedad, que es la condición más exigente para un recubrimiento aeroportuario.

5. **Puede realizarse con muestras tomadas en campo.** Es posible tomar muestras del SUPRA directamente del contenedor o de la Sealcoater durante la aplicación, prepararlas en moldes y enviarlas a laboratorio.
6. **Es compatible con la normativa aeroportuaria.** Alineado con ASTM D3910, FAA P-608/P-626, FAA P-623 OACI Anexo 14 y RAC 14.

➢ **ENSAYOS COMPLEMENTARIOS**

Adicionalmente al WTAT, la ficha técnica del SUPRA contempla un conjunto de propiedades físicas verificables mediante ensayos ASTM, que pueden realizarse como controles complementarios para una validación más completa del producto:

Propiedad	Valor	Norma	Qué Verifica
Absorción de agua	< 4%	ASTM D-570	Impermeabilidad de la película
Peso por galón	9.9–14 lbs/gal	ASTM D-1475	Consistencia de la formulación
Espesor de película curada	8–14 mils	ASTM C-836	Rendimiento y cobertura
Porcentaje de sólidos	54–75%	ASTM D-2939	Contenido de material activo
VOC	< 10 g/L	BAAQMD V.3 L.22	Cumplimiento ambiental

Estos ensayos permiten verificar propiedades del producto tanto en estado líquido (peso por galón, porcentaje de sólidos) como en estado curado (absorción, espesor), y pueden solicitarse al fabricante como parte de los certificados de calidad de cada lote o realizarse en laboratorio local cuando se requiera verificación adicional.

➢ **PROTOCOLO PROPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD**

Se propone el siguiente protocolo de control de calidad para la aplicación del SUPRA en superficies aeroportuarias:

1. **Antes de la aplicación:** Verificar lotes contra certificados de calidad del fabricante (Carbonyte Inc.). Confirmar integridad de los contenedores y que el producto no se haya congelado.

2. **Durante la aplicación:** Confirmar agitación adecuada del producto hasta lograr homogeneidad. Tomar muestras del SUPRA directamente del contenedor o de la Sealcoater. Preparar probetas en moldes circulares estandarizados para ensayo WTAT.
3. **Curado de muestras:** Permitir curado de las probetas durante mínimo 24 horas a temperatura ambiente.
4. **Ensayo principal:** Realizar prueba de desgaste en húmedo conforme a ISSA TB100 / ASTM D3910. Verificar que el resultado sea ≤ 269 g/m².
5. **Verificación funcional en campo:** Complementar con ensayos de macrotextura (ASTM E965) y fricción (ASTM E274 o British Pendulum) sobre la superficie tratada, para verificar cumplimiento de parámetros exigidos por OACI Anexo 14 y RAC 14.
6. **Documentación:** Registrar resultados en informe técnico con identificación de lotes, fecha de aplicación, condiciones climáticas, áreas intervenidas y resultados. Mantener a disposición de la Aerocivil.

TOLERANCIAS:

No aplica.

MATERIALES Y EQUIPOS:

- SUPRA Carbonyte o similar

- Jaladores industriales

- MEZCLADOR ELECTRICO TIPO RUBIMIX O SIMILAR.

- Herramientas menores.

DESPERDICIOS:

Incluye desperdicios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida para este capítulo será en metro cuadrado (m2) de superficie tratada. El pago se efectuará de acuerdo con los precios acordados en el respectivo contrato. Los valores incluirán la totalidad de los costos de materiales, transporte, equipo, herramienta menor y mano de obra en el que incurra el contratista. La disposición final de los materiales sobrantes de esta actividad deberá ser realizada por el CONTRATISTA en sitios aprobados, con la previa autorización del supervisor del contrato. En ningún caso se permitirá la disposición final de estos materiales en taludes dentro del aeropuerto, o en perímetros cercanos.

NO CONFORMIDAD:

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, el servicio se considerará como mal ejecutado. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

XIMENA CELY CASTRO
Representante Legal
CONSORCIO AEREO SMP-25