

APÉNDICE

**GUÍA DEL USUARIO PARA LOS  
MODELOS DE DISPERSIÓN DE LA FUENTE  
INDUSTRIAL COMPLEJA (ISC3)**

**VOLUMEN 1- INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO**

**U.S ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**  
Office of Air Quality Planning and Standards  
Emissions, Monitoring, and Analysis Division  
Research Triangle Park, North Carolina 2711

Septiembre del 2000

## **RECONOCIMIENTOS**

Este apéndice a la Guía del Usuario para los modelos ISC3 fue elaborada por Roger W. Brode de Pacific Environmental Services, Inc., Research Triangle Park, North Carolina, bajo subcontrato de EC/R, Inc., Chapel Hill, Carolina del Norte. Esta iniciativa ha sido financiada por el Environmental Protection Agency bajo Contrato No. 68D98006, junto a Dennis G. Atkinson como Gerente de Asignación de trabajos.

## **INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO DEL MODELO REVISADO ISCST3 (FECHADO 00259)**

El presente documento contiene instrucciones para el usuario acerca de las incorporaciones al modelo ISCST3, asociadas con la más reciente versión fechada 00259 (15 de Septiembre del 2000). Las incorporaciones descritas en este apéndice incluyen modificaciones en el procesamiento de los promedios multi-anales para los análisis post-1997 PM10 NAAQS, mejoras en el almacenaje de datos para la utilización de asignación de matrices, incorporación del procesamiento EVENT a corto plazo del modelo ISCEV3, incorporación de la palabra clave INCLUDED, dos nuevas opciones para especificar la forma de fuentes de área, mejoras en el modelo para aplicaciones de tóxicos en el aire, y una opción para especificar factores variables del nivel de emisión que varían estacionalmente, hora del día, y día de la semana. La utilización de matrices asignables provee mayor flexibilidad al usuario final del modelo ISCST3. Las incorporaciones de aplicaciones para tóxicos en el aire incluyen la opción del Modelo de Entrada Cronológica Muestreada (SCIM), optimizaciones para los algoritmos de fuentes de área y de reducción seca, inclusión de los algoritmos gaseosos de deposición seca, y la opción de extraer resultados por estación y hora del día (SEASONHR). A continuación se proveen instrucciones para el usuario acerca de dichas incorporaciones.

### Procesamiento Post-1997 PM10

Un nuevo NAAQS para modelar PM10 fue promulgado en Julio de 1997. Esta guía utiliza el segundo valor alto esperado en 24 horas NAAQS reemplazado por un promedio de 3 años del valor del percentil 99 de la distribución de frecuencia y un promedio de 3 años de la media anual. Dado que la Guía de Modelos de Calidad del Aire imposibilita el uso de un set de información de 3 años, se ha establecido una política que utiliza estimaciones imparciales de los promedios de 3 años, utilizando todos los datos meteorológicos disponibles (tanto de un determinado año como de varios años simultáneamente). Una estimación imparcial del 99 percentil es la cuarta concentración más alta, si un año de datos meteorológicos se introduce al modelo, o el promedio de la cuarta mayor concentración de varios años, en caso de introducirse al modelo más de un año de datos meteorológicos. Similarmente, una estimación imparcial de la media anual promedio de 3 años es simplemente la media anual, si únicamente se introduce al modelo un año de datos meteorológicos, o la media del promedio anual de varios años si se utilizan datos meteorológicos de múltiples años. Análogamente a la situación original de NAAQS, el área entera está en regla cuando la cuarta mayor más alta (o el mayor promedio de la cuarta más alta) y la media anual más alta (o la media anual promedio más alta) son menores o iguales al NAAQS.

El modelo revisado ISCST3 procesará los promedios anuales y de 24 horas para PM10 según el nuevo NAAQS si el contaminante que ID especificó en la tarjeta CO POLLUTID es PM10 o PM-10, y la tarjeta CO MULTYEAR no está presente. En este caso, el modelo calculará un promedio de las cuatro mayores concentraciones en cada receptor por el número de años de datos meteorológicos procesados. Para un único año de información, el modelo reportará la cuarta mayor concentración en cada receptor.

Para un período de cinco años de información, el modelo reportará el promedio de los cinco cuatro-mayores valores en cada receptor. A su vez, para archivos de información de múltiples años, los promedios anuales se calcularán primero para cada año de información individualmente, y luego se calculará el promedio de éstos por el número de años. Este procesamiento del promedio anual por múltiples años puede dar resultados ligeramente diferentes al promedio del PERIOD por el mismo período de tiempo, debido a las diferencias en el número de calmas de un año a otro. Con el propósito de conciliar esta diferencia, el nuevo PM10 NAAQS hace uso de la palabra clave promedio ANNUAL para especificar el promedio a largo plazo.

Los usuarios deben estar al tanto de las siguientes restricciones aplicables al nuevo procesamiento PM10 NAAQS.

1. El termino medio de los períodos se limita a los promedios de 24 horas y ANNUAL. El uso del promedio del PERIOD o un promedio a corto plazo distinto a 24 horas resultará en la generación de un mensaje de error fatal.
2. Únicamente el CUARTO ( o 4to) valor más alto podrá ser requerido en la tarjeta RECTABLE para promedios de 24 horas. Especificar otro valor alto en la tarjeta RECTABLE resultará en la generación de un mensaje de error fatal.
3. El modelo únicamente procesará años completos de datos meteorológicos, aunque no hay restricción alguna en la fecha de inicio de los datos. Si se procesa menos de un año de datos, se generará un mensaje de error fatal. Si aún quedan datos meteorológicos adicionales después de terminado el último año completo de datos, estos datos restantes se ignorarán, y un mensaje de advertencia no fatal se generará especificando la cantidad de horas ignoradas.
4. La tarjeta MULTYEAR no puede utilizarse con el nuevo PM10 NAAQS. Se pueden lograr análisis de multiples años incluyendo años multiples de meteorología en un solo archivo de datos.
5. Dado que los valores diseñados para el promedio de 24 horas para los análisis post-1997 PM10 pueden consistir en promedios de un período multi-anual, resultan incompatibles con el procesador EVENT. Si se utiliza la opción MAXIFILE para extraer violaciones del umbral de 24 horas promedio, éstos se podrían utilizar con el procesador EVENT. Por consiguiente, si la opción EVENTFIL se utiliza sin la opción MAXIFILE para los análisis post-1997 PM10, se generará un mensaje de advertencia no fatal, y la opción EVENTFIL será ignorada.

El modelo ISCST3 revisado se puede seguir utilizando para realizar análisis de PM10 según el pre-1997 NAAQS. Esto puede lograrse, como anteriormente, utilizando la tarjeta MULTYEAR en la ruta del CO, sólo que la sintaxis para esta palabra clave ha sido ligeramente modificada. La sintaxis y el tipo ahora son como se detalla a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	CO MULTYEAR <u>H6H</u> Savfil (Inifil)
<b>Tipo:</b>	Optativo, No repetible

donde H6H es una nueva palabra clave secundaria que identifica éste como un análisis pre-1997, el parámetro Savfil especifica el nombre del archivo para guardar las matrices resultantes al final de cada año de procesamiento, y el parámetro Inifil especifica el nombre del archivo que se utiliza para inicializar las matrices resultantes al comenzar el corriente año. El parámetro Inifil es optativo, y debe dejarse en blanco para el primer año en la serie de partidas multi-anales. Además de la palabra clave secundaria adicional de H6H , la tarjeta MULTYEAR funciona igual que en versiones previas del ISCST3. Un mensaje de advertencia no fatal será generado si la tarjeta MULTYEAR es utilizada para análisis pre-1997 NAAQS .

### Asignación de Memoria

El modelo revisado ISCST3 asignará almacenamiento de datos acorde a las necesidades basado en el número de fuentes, receptores, agrupaciones de fuentes, y otros requerimientos de entrada, hasta ocupar la mayor cantidad de memoria disponible en la computadora que se utiliza. Los mínimos requisitos del sistema para esta versión del modelo son un procesador 386 o mayor con un coprocesador matemático y por lo menos 2 MB de memoria extendida.

El modelo ISCST3 revisado utiliza asignación de matrices para asignar almacenaje de datos al tiempo de ejecución del modelo en lugar de hacerlo en el tiempo de compilación, como lo hacía la versión previa del ISCST3. El modelo ISCST3 preprocesa el archivo de entrada de la secuencia del modelo para determinar los requisitos del almacenamiento de datos para una ejecución determinada del modelo, y entonces asignar los datos de las matrices de entrada antes de procesar la disposición de los datos. Una vez que el procesamiento de disposición se completa, el modelo asigna almacenamiento para las matrices resultantes . Al asignar almacenamiento de datos, el modelo ISCST3 detecta errores, como por ejemplo, falta de memoria suficiente para asignar. Si la asignación no resulta exitosa, entonces el modelo genera un mensaje de error previniendo continuar con el procesamiento. Si se selecciona la opción CO RUNORNOT NOT , el modelo seguirá repasando todas las matrices asignadas de modo que el usuario pueda determinar si hay memoria suficiente disponible para completar la ejecución. A su vez, una estimación de la cantidad total de memoria que se necesita para una ejecución determinada es impresa, formando parte de la primera página de la producción impresa.

Los parámetros que se establecen en el tiempo de ejecución del modelo son los siguientes:

NSRC	= Número de Fuentes
NREC	= Número de Receptores
NGRP	= Número de Grupos de Fuentes
NAVE	= Número de Períodos Promedio a Corto Plazo
NVAL	= Número de Valores Altos por Receptor ( palabra clave RECTABLE)
NTYP	= Número de Tipos de Salidas (CONC, DEPOS, DDEP, y WDEP)
NMAX	= Número de Valores Máximos Totales (palabra clave MAXTABLE)
NQF	= Número de Factores de Emisión Variable por Fuente
NPDMAX	= Número de Categorías de Diámetro de Partículas por Fuente.
IXM	= Número de Valores X-coord (Distancia) Por Receptor de Red
IYM	= Número de Valores Y-coord (Dirección) Por Receptor de Red
NNET	= Número de Receptores de Red Cartesianos y/o Polares
NEVE	= Número de Eventos para el Procesamiento del EVENT

En el caso del NPDMAX, si no se presenta información alguna sobre partículas en la secuencia de entrada, entonces el NPDMAX se establece en 1, de lo contrario se establece en 20. Otros parámetros se establecen a los números reales requeridos para la ejecución de un determinado modelo.

También se ha efectuado una modificación que afecta la magnitud de los nombres de archivos que deben especificarse en el archivo de entrada del modelo ISCST3. Se ha agregado un nuevo PARAMETER llamado ILEN\_FLD al MODULE MAIN1 en MODULES.FOR, al que inicialmente se le asigna un valor de 80. Este PARAMETER es ahora utilizado para especificar la longitud máxima de campos individuales en la imagen de secuencia de entrada, y también para declarar la longitud de todos los nombres de archivos y formatos variables. Esto incluye la entrada y salida de los nombres de archivos especificados en la línea de comando.

### Procesamiento del EVENT

El modelo revisado ISCT3 incorpora el procesamiento del EVENT del modelo ISCEV3. Actualmente, ISCST3 puede ejecutarse tanto en el modo ISCST3 original o bien en el modo ISCEV3 para la ejecución de un modelo determinado. Los requisitos de entrada de cada modo son los mismos para el modelo ISCST3 como para el modelo ISCEV3, respectivamente. En otras palabras, ISCST3 aceptará archivos de entrada que fueron establecidos ya sea para ISCST3 o bien para ISCEV3.

### Opción INCLUDED

La opción palabra clave INCLUDED permite al usuario incorporar fuente, receptor, y/o datos de eventos de un archivo separado del archivo de secuencia del

modelo ISCST3. Múltiples tarjetas INCLUDED pueden ubicarse en cualquier parte de la fuente, receptor y/o ruta del evento, después de la tarjeta STARTING y antes de la tarjeta FINISHED (es decir, las tarjetas STARTING y FINISHED no pueden incluirse en el archivo externo). Los datos en el archivo incluido serán procesados como si fueran parte del archivo de secuencia. La sintaxis y tipo de la palabra clave INCLUDED se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO INCLUDED Incfil RE INCLUDED Incfil EV INCLUDED Incfil
<b>Tipo:</b>	Optativo, Repetible

donde el parámetro Incfil es un carácter de campo de hasta 80 caracteres (controlados por el ILEN\_FLD PARAMETER en MAIN1) que identifica el nombre del archivo para el archivo incluido. Los contenidos del archivo incluido deben ser imágenes de secuencia válidas para la ruta aplicable. Si un error se genera durante el procesamiento del archivo incluido, el mensaje de error reportará el número de la línea del archivo incluido. Si más de un archivo INCLUDED es especificado para una ruta determinada, el usuario necesitará primero determinar en qué archivo ocurrió el error.

#### Opciones de Tipo de Fuente AREAPOLY y AREACIRC

El modelo ISCST3 incluye dos nuevas opciones para especificar las fuentes del área. Estos son identificados por los tipos de fuente AREAPOLY y AREACIRC en la palabra clave SO LOCATION. La sintaxis, tipo y orden de la palabra clave LOCATION se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO LOCATION Srcid Srcryp Xs Ys (Zs)
<b>Tipo:</b>	Obligatorio, Repetible
<b>Orden:</b>	Debe ser primera tarjeta para cada entrada de fuente

donde el parámetro Srcid es la fuente ID alfanumérica definida por el usuario (hasta ocho caracteres), Srcryp es la fuente tipo, que se define por una de las palabras clave secundarias - POINT, VOLUME, AREA, AREAPOLY, o AREACIRC- y Xs, Ys, y Zs son las coordenadas x,y,z de la ubicación de la fuente en metros. Los tres tipos de fuentes del área utilizan el mismo algoritmo de integración numérica para estimar impactos de fuentes de área, y son opciones meramente diferentes para especificar la forma de la fuente del área. La palabra clave de la fuente del AREA puede utilizarse para especificar una fuente de área de forma rectangular con orientación arbitraria; la palabra clave de fuente AREAPOLY puede utilizarse para especificar una fuente de área como una forma de polígono irregular de hasta 20 lados; y la palabra clave de fuente ARECIRC puede utilizarse para especificar una fuente de área con forma circular (modelada como un polígono de hasta 20 lados de igual área). Note que la elevación de la fuente, Zs, es un parámetro opcional. Las coordenadas x (este-oeste) e y (norte-sur) son para el centro de la fuente para las fuentes POINT, VOLUME, y AREACIRC, y son

para uno de los vértices de la fuente para las fuentes AREA y AREAPOLY. Las coordenadas de las fuentes pueden introducirse como coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM), o pueden referenciarse a un origen definido por el usuario.

Los parámetros de la fuente principal para fuentes tipo AREAPOLY y AREACIRC se introducen en la tarjeta SRCPARAM, que es una palabra clave obligatoria para cada fuente que es modelada. Estas entradas se describen a continuación.

### Fuente Tipo AREAPOLY

La fuente tipo AREAPOLY puede utilizarse para especificar una fuente de área como una forma de polígono de entre 3 y 20 lados, éstos definibles arbitrariamente (el número de lados permitido puede incrementarse modificando los parámetros NVMAX y NVMAX2 en MODULES.FOR). Esta opción de tipo de fuente provee al usuario de una considerable flexibilidad para especificar la forma de una fuente de área. La sintaxis, el tipo y orden para la tarjeta SRCPARAM para las fuentes AREAPOLY se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO SRCPARAM Srcid Aremis Relhgt Nverts (Szinit)
<b>Tipo:</b>	Obligatorio, Repetible
<b>Orden:</b>	Debe seguir a la tarjeta <u>LOCATION</u> para cada entrada de fuente

donde el parámetro Srcid es la misma fuente ID que se introdujo en la tarjeta de LOCATION para una fuente determinada, y los otros parámetros son los siguientes:

- Aremis - proporción de emisión del área en  $g/(s \cdot m^2)$ ,
- Relhgt - Altura de liberación por encima del terreno en metros
- Nverts - Número de vértices (o lados) del polígono de la fuente de área,
- Szinit - Dimensión vertical inicial de la fuente de área de pluma en metros (opcional).

Tal como con las fuentes de AREA, la proporción de emisión para la fuente es una proporción de emisión por unidad de área, que es diferente de la proporción de emisión para fuente de punto y volumen, que son proporciones totales de emisión (g/s) para la fuente. El número de vértices (o lados) utilizados para definir el polígono de fuente de área pueden variar entre 3 y 20. Las ubicaciones de los vértices se especifican mediante el uso de la palabra clave AREAVERT, que se aplica sólo para fuentes AREAPOLY. La sintaxis, tipo y orden para la palabra clave AREAVERT utilizadas para las fuentes AREAPOLY, se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO AREAVERT Srcid Xv(1) Yv(1) Xv(2) Yv(2) ... Xv(i) Yv(i)
<b>Tipo:</b>	Obligatorio para fuentes AREAPOLY, repetible
<b>Orden:</b>	Debe seguir a las tarjetas LOCATION y SRCPARAM para cada entrada de fuente

donde la Xv(1) e Yv(1) son los valores de coordenadas  $x$  y coordenadas  $y$  de los vértices del polígono de la fuente de área. Deben existir coordenadas de pares de Nverts para la fuente de área, donde Nverts es el número de vértices especificados para esa fuente en la tarjeta SRCPARAM. El primer vértice, Xv(1) e Yv(1), deben también respetar las coordenadas provistas para la ubicación de la fuente en la tarjeta LOCATION, Xs e Ys. Los vértices restantes pueden definirse ya sea como el sentido de las agujas del reloj o bien como el orden del sentido opuesto de las agujas del reloj desde el punto utilizado para definir la ubicación de la fuente.

### TIPO DE FUENTE AREACIRC

La fuente tipo AREACIRC puede utilizarse para especificar una fuente de área como una forma circular. El modelo automáticamente generará un polígono regular de hasta 20 lados para aproximar la fuente de área circular. El polígono tendrá el mismo área que el especificado para el círculo. La sintaxis, tipo y orden de la tarjeta SRCPARAM para las fuentes AREACIRC se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO SRCPARAM Srcid Aremis Relhgt Radius (Nverts) (Szinit)
<b>Tipo:</b>	Obligatorio, Repetible
<b>Orden:</b>	Debe seguir a la tarjeta LOCATION para cada entrada de fuente

donde el parámetro Srcid es la misma fuente ID que se introdujo en la tarjeta LOCATION para una fuente determinada, y los demás parámetros se detallan a continuación:

- Aremis - proporción de emisión del área en  $g/(s \cdot m^2)$ ,
- Relhgt - altura de liberación por encima del terreno en metros,
- Radius - radio del área circular en metros,
- Nverts - Número de vértices (o lados) del polígono de la fuente de área (opcional, si es omitido se utilizarán 20 lados),
- Szinit- Dimensión vertical inicial de la fuente de área de pluma en metros (opcional).

Tal como con las fuentes de AREA, la proporción de emisión para la fuente es una proporción de emisión por unidad de área, que es diferente de la proporción de emisión para fuente de punto y volumen, que son proporciones totales de emisión ( $g/s$ ) para la fuente.

## Opción TOXICS

El modelo revisado ISCST3 incluye incorporaciones para aplicaciones de tóxicos del aire. Estas incorporaciones incluyen la opción del Modelo de Entrada Cronológica Muestreada (SCIM), optimizaciones para los algoritmos de fuentes de área y de reducción seca, inclusión de los algoritmos gaseosos de deposición seca basado en el bosquejo del modelo GDISCDFT (fechado 96248) , y la opción de extraer resultados por estación y hora del día (SEASONHR). Para utilizar estas incorporaciones, el usuario debe incluir la palabra clave TOXICS en la tarjeta CO MODELOPT. Dado que la opción TOXICS es una opción redefinida no reguladora, la palabra clave DFAULT no debe incluirse en la tarjeta MODELOPT . Si la palabra clave DFAULT está presente en la tarjeta MODELOPT, la opción DFAULT pasará por alto la opción TOXICS si está presente, y cualquier otra incorporación que dependa de la opción TOXICS. Las incorporaciones asociadas a la opción TOXICS se describen a continuación.

## Opción Modelo de Entrada Cronológica Muestreada (SCIM)

Si la opción no redefinida TOXICS es especificada, el usuario también podrá utilizar la opción SCIM para reducir el tiempo de ejecución del modelo. La opción SCIM podrá utilizarse únicamente con la opción del promedio ANNUAL, y es aplicable principalmente a simulaciones de modelos multi-anales. El método utilizado por la opción SCIM consiste en muestrear la información meteorológica en intervalos especificados por el usuario para aproximar los impactos de promedios de largo plazo (es decir, ANNUAL). Dado que las deposiciones húmedas no ocurren en intervalos regulares, el usuario también puede especificar otro intervalo de muestra húmeda para reducir la incertidumbre introducida al muestrear deposiciones húmedas. La opción DEPOS es ignorada cuando se selecciona SCIM porque, dependiendo de si el usuario seleccionó o no la otra muestra húmeda en una hora determinada, las proporciones de la deposición seca y la húmeda pueden estar basadas en diferentes conjuntos de horas muestreadas. Es por esto que, los promedios de deposición anual para ambos tipos de deposiciones se calculan por separado. Por esta razón, se le advierte al usuario que calcule los promedios de las deposiciones secas y húmedas por separado (utilizando DDEP y WDEP, respectivamente) y sume ambas para obtener el total de la proporción de deposición cuando la opción SCIM es utilizada. Diferentes estudios han demostrado que la incertidumbre en resultados modelados introducidos por el uso de la opción SCIM son por lo general inferiores por fuente de área que por punto de área.

Cuando únicamente la muestra regular es seleccionada, todos los impactos por hora (concentración, deposiciones de flujo secas y deposiciones de flujo húmedas) serán calculados de la forma que se procede habitualmente para calcular cada hora muestreada. La concentración promedio anual será entonces simplemente calculada dividiendo la concentración acumulada en las horas muestreadas por el número de horas muestreadas (promedio aritmético), y los flujos de deposición anuales secos y húmedos serán calculados ajustando los respectivos flujos acumulados para las horas muestreadas por la proporción de las horas totales a las horas muestreadas.

Cuando la muestra de la hora húmeda es también seleccionada junto a un muestreo regular, los impactos se calculan de una forma ligeramente distinta. Las concentraciones y los flujos de las deposiciones secas estarán basadas en el peso de los aportes de las muestras regulares, modeladas como horas secas, y las muestras de horas húmedas. Las muestras regulares consisten en todas las horas basadas en un intervalo de muestreo regular, pero los efectos de las precipitaciones se ignoran de forma que su aporte representa únicamente condiciones secas, mientras que el aporte de las muestras de la hora húmeda representa únicamente condiciones húmedas. Las deposiciones de flujo húmedas se basan únicamente en las muestras de horas húmedas.

Para utilizar la opción SCIM, el usuario debe incluir las palabras claves SCIM y TOXICS en la tarjeta CO MODELOPT, y también especificar los parámetros de la muestra SCIM en la tarjeta ME SCIMBYHR. Los parámetros SCIM en la tarjeta SCIMBYHR especifican la hora de comienzo y el intervalo de muestreo para la muestra seca o regular, y también para la muestra húmeda si fue utilizada. La sintaxis y tipo de la palabra clave SCIMBYHR se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	ME SCIMBYHR NRegStart NRegInt NWetStart NWetInt (Filnam)
<b>Tipo:</b>	Optativo, No repetible

donde los parámetros NRegStart y NRegInt especifican la primer hora a ser muestreada y el intervalo del muestreo cuando se realiza el muestreo regular, respectivamente, y los parámetros NWetStart y NWetInt especifican la primer hora húmeda a ser muestreada y el intervalo del muestreo de la hora húmeda, respectivamente. Opcionalmente, el usuario puede crear un archivo de salida especificando el parámetro Filnam con los datos meteorológicos de las horas muestreadas (en el mismo formato utilizado en el resumen de las primeras 24 horas de datos incluidos en el archivo de salida principal).

Si bien el ME SCIMBYHR es una tarjeta opcional, es requerida cuando se usa la opción SCIM. Se requiere que el NRegStart tenga un valor desde 1 hasta 24, es decir, que la primera hora de muestreo debe estar en el primer día en el archivo de datos meteorológicos. No hay restricciones para NRegInt; no obstante, NRegInt será por lo general mayor a 1. Por ejemplo, NRegInt puede basarse en la fórmula  $(24n+1)$ , en la que "n" es el número de días a saltar entre las muestras, a fin de asegurar un ciclo diurno regular a las horas muestreadas (ejemplo, 25 o 49). NWetStart no debe ser mayor a NWetInt. Una entrada 0 (cero) para NWetInt indica que el usuario no ha seleccionado la hora de muestreo húmeda.

### Algoritmos de Fuente de Area y de Reducción Seca Optimizadas

Cuando la opción TOXICS es especificada, las rutinas de integración de la fuente de área y de reducción seca son optimizadas para disminuir el tiempo de ejecución del modelo. Esto se logra por la incorporación de una rutina de 2 puntos Gaussian Quadrature de integración numérica para algunas situaciones, en lugar de la integración numérica Romberg utilizada en el modo regulador predefinido. Además, para fuentes de área con reducción seca, otra opción de optimización estará disponible

para disminuir el tiempo de ejecución del modelo especificando la palabra clave AREADPLT en la tarjeta CO MODELOPT. Cuando la opción AREADPLT es especificada, el modelo aplicará un único factor de reducción "eficaz" a la fuente de área integral no reducida. Si es seleccionado AREADPLT, la opción DRYDPLT para una fuente sin área es seleccionada automáticamente.

### Algoritmos de Deposición del Gas Seco

El modelo ISCST3 revisado tiene la opción de modelar los efectos de deposiciones secas para contaminantes gaseosos. Con el propósito de utilizar este algoritmo, la opción no redefinida (non-default) TOXICS debe ser especificada en la tarjeta CO MODELOPT. Hay tres nuevas palabras claves en la ruta CO y una nueva palabra clave en la ruta SO que se utilizan para especificar entradas para el algoritmo de deposición de gases secos. El usuario tiene la opción de especificar la velocidad de deposición a utilizarse con la tarjeta CO GASDEPVD, o permitirle al modelo calcular la velocidad de las deposiciones. Si el usuario no especifica la velocidad de deposición con la palabra clave GASDEPVD, entonces el estado de vegetación deberá ser especificado con la tarjeta CO VEGSTATE, y los parámetros de fuente para deposiciones gaseosas deberán ser especificados con la tarjeta CO GASDEPOS. El usuario cuenta con la opción de pasar por alto ciertos parámetros de referencia predefinidos mediante el uso de la tarjeta CO GASDEPRF. Las entradas de estas palabras claves se describen a continuación. El uso del algoritmo de deposiciones secas en ISCST3 también requiere de parámetros meteorológicos adicionales, que pueden ser proporcionados por el procesador meteorológico MPRM. Los formatos para los archivos de entrada de datos meteorológicos para aplicaciones de deposición de gas seco también se describen a continuación.

### Especificando el Estado de Vegetación

Una palabra clave opcional está disponible en la ruta del Mando para permitir al usuario especificar el estado de vegetación para usar con los algoritmos gaseosos de deposiciones secas del modelo ISCST3. Hay tres opciones disponibles en esta palabra clave, una para la vegetación activa y no estresada, una para la vegetación activa y estresada, y otra para la vegetación inactiva.

La sintaxis y tipo de la palabra clave VEGSTATE se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	CO VEGSTATE <u>UNSTRESSED</u> o <u>STRESSED</u> o <u>INACTIVE</u>
<b>Tipo:</b>	Optativo, No repetible

donde las opciones palabras claves secundarias describen las tres opciones para el estado de vegetación. El estado de vegetación es utilizado en el modelo, junto a la temperatura ambiente y la radiación de la onda corta entrante, para determinar la resistencia para transportar a través de los poros estomatales. Para vegetación sin riego, el usuario debe seleccionar la opción apropiada para el estado de vegetación basándose en las condiciones de humedad existentes en el terreno . Para vegetaciones con riego, el

usuario debe asumir que la vegetación es activa y no estresada.

#### Opción para Reemplazar los Parámetros de Referencia Predefinidos por Depositiones de Gas Seco

Una palabra clave opcional está disponible en la ruta de Mando para permitir al usuario reemplazar los parámetros de referencia predefinidos de la resistencia de la cutícula, resistencia del terreno, y reactividad del agente contaminante por el uso del algoritmo de deposición de gas seco.

La sintaxis y tipo de la palabra clave GASDEPRF se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	CO GASDEPRF Rcutr Rgr Reactr (Refpoll)
<b>Tipo:</b>	Optativo, No repetible.

donde el parámetro Rcutr es el valor de referencia para la resistencia de cutícula, Rgr es el valor de referencia para la resistencia del terreno, Reactr es el valor de referencia para la reactividad del contaminante, y Refpoll es el nombre opcional del agente contaminante de referencia. Si la palabra clave GASDEPRF es omitida, entonces los valores de referencia predefinidos que siguen para SO<sub>2</sub> son utilizados por el modelo: Rcutr = 30 s/cm; Rgr = 10 s/cm; y Reactr = 8.

#### Opción para especificar la Velocidad de Deposition para la Deposition de Gas Seco

Una palabra clave opcional está disponible en la ruta de Mando para permitir al usuario especificar la velocidad de deposición para usar con algoritmos de deposiciones secas gaseosas del modelo ISCST3. Una única velocidad de deposición puede introducirse para la ejecución de un modelo dado, y se utiliza para todas las fuentes de agentes contaminantes gaseosos. La selección de esta opción desviará al algoritmo de computar velocidades de deposición para agentes contaminantes gaseosos, y sólo deberá utilizarse cuando no se cuente con suficientes datos para ejecutar el programa. Los resultados del modelo ISCST3 basados en una velocidad de deposición, especificada por el usuario, deben usarse con mayor cautela.

La sintaxis y el tipo de palabra clave GASDEPVD se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	CO GASDEPVD Uservd
<b>Tipo:</b>	Optativo, No repetible

donde el parámetro Uservd es la velocidad de la deposición gaseosa (m/s). Un mensaje de advertencia no fatal es generado por el modelo si un valor de Uservd mayor a 0.05 m/s (5cm/s) es introducido por el usuario. Cuando la palabra clave GASDEPVD es utilizada, las palabras claves VEGSTATE y GASDEPRF para la ruta CO, y la palabra clave GASDEPOS para la ruta SO, ya no pueden ser aplicadas y no pueden usarse en la ejecución del mismo modelo.

### Especificando Parámetros de Fuente para Deposiciones de Gas Seco

La entrada de parámetros de fuente para deposiciones de gases secos es controlada por la palabra clave GASDEPOS en la ruta SO. Las variables de deposición de gases secos pueden introducirse para una única fuente, o bien pueden aplicarse a un rango de fuentes.

La sintaxis, tipo, y orden para la palabra clave GASDEPOS se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO GASDEPOS Srcid (or Srcrng) Diff Alphas Reac Rsubm Henry
<b>Tipo:</b>	Optativo, Repetible
<b>Orden:</b>	Debe seguir a la tarjeta LOCATION para cada entrada de fuente

donde el Srcid o Srcrng identifican la fuente o fuentes para las que se aplicaron las entradas, el parámetro Diff es la difusividad molecular para el agente contaminante que es modelado ( $\text{cm}^2/\text{s}$ ), Alphas es la incorporación del factor soluble ( $\alpha^*$ ) para el agente contaminante, Reac es el parámetro de reactividad del agente contaminante, Rsubm es el término de resistencia mesophyll ( $r_m$ ) para el agente contaminante ( $\text{s}/\text{cm}$ ), y Henry es el coeficiente de la Ley de Henry para el parámetro. Los valores de los parámetros físicos para varios agentes contaminantes comunes pueden encontrarse en manuales de ingeniería química y publicaciones varias, tal como Air /Superfund National Technical Guidance Study Series (EPA, 1993). Los parámetros Alpha y Henry sólo se utilizan cuando se aplica el algoritmo sobre una superficie de agua. Si no hay superficies de agua en una aplicación determinada, entonces valores mudos (no cero) pueden introducirse para Alpha y Henry. El modelo convierte las unidades introducidas para Diff a  $\text{m}^2/\text{s}$  y Rsubm a  $\text{s}/\text{m}$  antes de usarse en los cálculos.

### Formatos Meteorológicos para Deposiciones de Gases Secos

Dado que los algoritmos de deposición requieren variables meteorológicas adicionales, el formato exacto de datos meteorológicos ASCII dependerá de si los algoritmos de deposición seca o húmeda son utilizados. Si los algoritmos de deposición son utilizados, entonces el archivo de datos no formateados no podrá ser utilizado. El orden de variables meteorológicas para archivos ASCII formateados son de la siguiente manera cuando la opción CARD es usada:

Variable	Formato Fortran	Columnas
Año (últimos 2 dígitos)	I2	1-2
Mes	I2	3-4
Día	I2	5-6
Hora	I2	7-8
Vector de Flujo (grads.)	F9.4	9-17

Velocidad Eólica (m/s)	F9.4	18-26
Temperatura Ambiente (K)	F6.1	27-32
Clase de Estabilidad (A=1, B=2, ... F=6)	I2	33-34
Altura de Mezclado Rural (m)	F7.1	35-41
Altura de Mezclado Urbana (m)	F7.1	42-48
Exponentes del Perfil Eólico ( <u>CARD</u> solamente)	F8.4	49-56
Gradiente Térmico Potencial Vertical (K/m) ( <u>CARD</u> solamente)	F8.4	57-65
Velocidad de Fricción (m/s) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F9.4	66-74
Longitud de Monin-Obukhov (m) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F10.1	75-84
Longitud de Asperza Superficial (m) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F8.4	85-92
Radiación Entrante de Onda Corta (Deposición de Gases Secos Solamente)	F8.1	93-100
Índice de Área de Hoja (Deposición de Gases Secos Solamente)	F8.3	101-108
Código de Precipitación (00-45) (Deposición Húmeda Solamente)	I4	109-112 (93-96 sin Deposición de Gases Secos)
Tasa de Precipitación (mm/hr) (Deposición Húmeda Solamente)	F7.2	113-119 (97-103 sin Deposición de Gases Secos)

El orden de variables meteorológicas para archivos ASCII formateados son de la siguiente manera cuando la opción CARD no es usada:

Variable	Formato Fortran	Columnas
Año (últimos 2 dígitos)	I2	1-2
Mes	I2	3-4
Día	I2	5-6

Hora	I2	7-8
Vector de Flujo (grads.)	F9.4	9-17
Velocidad Eólica (m/s)	F9.4	18-26
Temperatura Ambiente (K)	F6.1	27-32
Clase de Estabilidad (A=1, B=2, ... F=6)	I2	33-34
Altura de Mezclado Rural (m)	F7.1	35-41
Altura de Mezclado Urbana (m)	F7.1	42-48
Velocidad de Fricción (m/s) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F9.4	49-57
Longitud de Monin-Obukhov (m) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F10.1	58-67
Longitud de Asperza Superficial (m) (Deposición Seca o Húmeda Solamente)	F8.4	68-75
Radiación Entrante de Onda Corta (Deposición de Gases Secos Solamente)	F8.1	76-83
Índice de Área de Hoja (Deposición de Gases Secos Solamente)	F8.3	84-91
Código de Precipitación (00-45) (Deposición Húmeda Solamente)	I4	92-95 (76-79 sin Deposición de Gases Secos)
Tasa de Precipitación (mm/hr) (Deposición Húmeda Solamente)	F7.2	96-102 (80-86 sin Deposición de Gases Secos)

Opción de Producción de Estación por Hora del Día (SEASONHR)

Cuando la opción TOXICS no redefinida es especificada, el usuario puede requerir un archivo de salida que contenga el promedio de los resultados (CONC, DEPOS, DDEP y/o WDEP) por estación y hora del día. Para seleccionar esta opción, el usuario debe incluir la palabra clave SEASONHR en la ruta OU. La sintaxis y tipo de la palabra clave SEASONHR se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	OU SEASONHR GroupID FileName (FileUnit)
<b>Tipo:</b>	Optativo, Repetible

donde el parámetro del GroupID especifica el grupo de fuentes a extraerse, FileName especifica el nombre del archivo de salida, y el parámetro opcional FileUnit especifica una unidad de archivo opcional y debe ser mayor a 20. Si FileUnit se deja en blanco, entonces el modelo asignará dinámicamente una unidad de archivo basada en la fórmula 302+IGRP\*10, donde IGRP es el número índice del grupo. A continuación se presenta una muestra de un archivo de salida de SEASONHR:

```

* ISCST3 (00259): Example of SEASONHR Output File Option
* OPCIONES DE MODELO:
* CONC          WDEP    RURAL  FLAT          TOXICS          WETDPL
* ARCHIVO DE ESTACIO/HORA VALORES PARA GRUPO DE FUENTE: ALL
* POR TOTAL DE 216 RECEPTORES.
* FORMATO: (4(1X,F13.5),1X,F8.2,2X,A8,2X,I4,2X,I4,2X,I4,2X,A8)
* X              Y          AVERAGE CONC      WET DEPO      ZELEV      GRP      NHRS  SEAS  HOUR  NET ID
*
8.68241         49.24039         0.00000         0.00603         0.00         ALL         87     1     1     POL1
17.36482        98.48077         0.00000         0.00177         0.00         ALL         87     1     1     POL1
86.82409        492.40387        0.18098         0.00008         0.00         ALL         87     1     1     POL1
173.64818       984.80774        2.52520         0.00001         0.00         ALL         87     1     1     POL1
868.24091       4924.03857       2.07470         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
1736.48181      9848.07715       0.93252         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
17.10101        46.98463         0.00000         0.00002         0.00         ALL         87     1     1     POL1
34.20201        93.96926         0.00000         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
171.01007       469.84631        0.15772         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
342.02014       939.69263        2.48554         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
1710.10071     4698.46289       6.09119         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
3420.20142     9396.92578       4.49830         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
25.00000        43.30127         0.00000         0.00017         0.00         ALL         87     1     1     POL1
50.00000        86.60254         0.00000         0.00001         0.00         ALL         87     1     1     POL1
250.00000      433.01270        0.10114         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
500.00000      866.02539        2.12970         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
2500.00000    4330.12695       2.79993         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1
5000.00000    8660.25391       1.97200         0.00000         0.00         ALL         87     1     1     POL1

```

La columna NHRS es el archivo de salida que contiene el número de horas no calmas y no faltantes utilizadas para calcular los promedios de estación por hora del día. La columna SEAS es el índice de la estación, y es 1 para invierno, 2 para primavera, 3 para verano y 4 para otoño. Los registros circulan a través de la hora del día primero y luego a través de las estaciones.

### Remover la Opción UNIFORM para Datos Meteorológicos

La opción de información meteorológica no formateada (ME INPUTFIL UNIFORM) ya no es soportada por el modelo ISCST3. Se han removido códigos innecesarios, y se ha implementado un adecuado manejo de errores. Los usuarios con información meteorológica no formateada primero deben convertir los datos a un formato ASCII utilizando el programa de utilidad BINTOASC disponible en la website SCRAM. La opción de archivos de datos no formateados ha sido removida por diversas razones, incluyendo el hecho de que archivos no formateados no se pueden transportar a través de distintos sistemas de computación y compiladores, y que archivos no formateados no pueden utilizarse con los algoritmos de deposición en ISCST3.

## Factores de Emisión Estación por Hora del Día y Día de la Semana

La opción del factor proporción de emisión variable , controlada por la palabra clave EMISFACT en la ruta SO , ha sido modificada para incluir una opción para especificar factores de proporción de emisión variable que varían por estación, hora del día, y día de la semana. La variabilidad del día de la semana permite a los diferentes factores de emisión ser especificados por días de la semana (Lunes-Viernes), Sábados y Domingos.

La sintaxis, tipo y orden de la palabra clave EMISFACT se sintetizan a continuación:

<b>Sintaxis:</b>	SO EMISFACT Srcid (or Srcng) Qflag Qfact(i),i=1,n
<b>Tipo:</b>	Optativo, Repetible
<b>Orden:</b>	Debe seguir a la tarjeta LOCATION para cada entrada de fuente

donde el parámetro Srcid es la misma fuente ID que se introdujo en la tarjeta LOCATION para una fuente determinada. El usuario también tiene la opción de utilizar el parámetro Srcrng para especificar un rango de fuentes para las cuales los factores promedios de emisión pueden aplicarse, en lugar de identificar una única fuente. Esto se logra por dos fuentes ID encadenadas separadas por un guión, por ejemplo STACK1-STACK10.

El parámetro Qflag es la bandera proporción de emisión variable, y es una de las siguientes palabras claves secundarias:

<u>SEASON</u>	proporción de emisión que varía estacionalmente (n=4),
<u>MONTH</u>	proporción de emisión que varía mensualmente (n=12),
<u>HROFDY</u>	proporción de emisión que varía por hora del día (n=24),
<u>STAR</u>	proporción de emisión que varía por velocidad y categoría de estabilidad (n=36),
<u>SEASHR</u>	proporción de emisión que varía por estación y hora del día (n=96), y
<u>SHRDOW</u>	proporción de emisión que varía por estación, hora del día, y día de la semana [L-V, Sab., Dom.] (n=288)

La matriz Qfact es la matriz de factores, donde el número de factores aparece sobre cada opción Qflag. La tarjeta EMISFACT puede repetirse tantas veces como sea necesario para introducir todos los factores, y valores repetidos pueden usarse para las entradas numéricas. A continuación se presenta un ejemplo de cada una de estas opciones, con encabezamientos de las columnas para indicar el orden en el cual los valores deberán ser introducidos.



## Referencias

Environmental Protection Agency, 1993: Air/Superfund National Technical Guidance Study Series, Models for Estimating Air Emission Rates from Superfund Remedial Actions. EPA-451/R-93-001, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina 27711.