



IBM Systems - iSeries  
Gestión de sistemas  
Clústeres

*Versión 5 Release 4*







IBM Systems - iSeries  
Gestión de sistemas  
Clústeres

*Versión 5 Release 4*

**Nota**

Antes de utilizar esta documentación y el producto al que da soporte, lea la información del apartado "Avisos", en la página 165.

**Séptima edición (Febrero 2006)**

Esta edición es aplicable a la versión 5, release 4, modificación 0 de IBM i5/OS (número de producto 5722-SS1) y a todos los releases y modificaciones subsiguientes hasta que se indique lo contrario en nuevas ediciones. Esta versión no funciona en todos los modelos RISC (reduced instruction set computer) ni tampoco en modelos CISC.

© Copyright International Business Machines Corporation 1998, 2006. Reservados todos los derechos.

# Contenido

|  |          |  |            |
|--|----------|--|------------|
| <b>Clústeres . . . . .</b>   | <b>1</b> | Supervisión del estado del clúster . . . . .   | 121        |
| Novedades del release V5R4 . . . . .   | 1        | Rendimiento del clúster . . . . .  | 122        |
| PDF imprimible . . . . .   | 2        | Finalizar tareas de clúster . . . . .  | 123        |
| Conceptos de los clústeres . . . . .   | 3        | Control y supervisión de recursos (RMC) . . . . .  | 124        |
| Ventajas de los clústeres . . . . .  | 3        | Estructura de trabajo y colas de usuarios . . . . .  | 125        |
| Cómo funciona un clúster . . . . .   | 3        | Mantenimiento de los perfiles de usuario en<br>todos los nodos . . . . .                               | 126        |
| Conceptos básicos de los clústeres . . . . .   | 4        | Copias de seguridad y recuperación de clústeres  | 127        |
| Los elementos de un clúster . . . . .  | 7        | Guardar configuraciones de clúster . . . . .   | 128        |
| Eventos de clúster . . . . .   | 19       | Ejemplos: configuraciones de clústeres . . . . .   | 128        |
| Aplicaciones de clúster . . . . .  | 32       | Ejemplo: un clúster simple de dos nodos . . . . .  | 128        |
| Planificación de clústeres . . . . .   | 78       | Ejemplo: un clúster de cuatro nodos . . . . .  | 129        |
| Soluciones para la configuración y gestión de<br>clústeres . . . . .                   | 79       | Ejemplo A. un clúster de disco conmutado que<br>utiliza agrupaciones de disco independientes . . . . . | 130        |
| Requisitos para clústeres . . . . .  | 88       | Ejemplo: un dominio administrativo de clúster<br>  para gestionar recursos de igual . . . . .          | 131        |
| Diseño de un clúster . . . . .   | 90       | Ejemplo: Agrupaciones de discos<br>  independientes con duplicación de disco<br>  geográfica . . . . . | 133        |
| Seguridad de clústeres . . . . .   | 98       | Solución de problemas de clústeres . . . . .   | 134        |
| Lista de verificación para la configuración de<br>clústeres . . . . .                  | 100      | Determinar si existe un problema de clúster . . . . .  | 134        |
| Servidor INETD . . . . .   | 103      | Reunir información de recuperación para un<br>  clúster . . . . .                                      | 135        |
| Parámetros de comunicaciones de clúster<br>ajustables . . . . .                        | 104      | Investigar un problema con el mandato Volcar<br>  rastreo de clúster (DMPCLUTRC) . . . . .             | 136        |
| Lista de comprobación de desconfiguración de<br>  clúster . . . . .                    | 106      | Investigar un problema con la macro<br>  CLUSTERINFO . . . . .   | 140        |
| Planificar un dominio administrativo de clúster  | 106      | Problemas habituales de clústeres . . . . .  | 146        |
| Configuración de clústeres . . . . .   | 107      | Errores de partición . . . . .   | 149        |
| Creación de un clúster . . . . .   | 108      | Recuperación de clústeres . . . . .  | 153        |
| Gestión de clústeres . . . . .   | 109      | Preguntas más frecuentes sobre la gestión de<br>clústeres de iSeries Navigator . . . . .               | 156        |
| Añadir un nodo a un clúster . . . . .  | 110      | A quién llamar para obtener ayuda referente a<br>los clústeres . . . . .                               | 162        |
| Iniciar un nodo de clúster . . . . .   | 111      | Información relacionada con los clústeres . . . . .  | 163        |
| Finalizar un nodo de clúster . . . . .   | 112      | Información de licencia de código y declaración de<br>limitación de responsabilidad . . . . .          | 163        |
| Ajustar la versión de clúster de un clúster . . . . .                                  | 112      |  |            |
| Suprimir un clúster . . . . .  | 113      |  |            |
| Crear un CRG . . . . .   | 114      |  |            |
| Iniciar un CRG . . . . .   | 114      |  |            |
| Modificar el dominio de recuperación para un<br>grupo de recursos de clúster . . . . . | 115      |  |            |
| Realizar una conmutación por administración  | 116      |  |            |
| Añadir un nodo a un dominio de dispositivo   | 117      |  |            |
| Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo  | 117      |  |            |
| Cómo afecta un evento de sistema a un clúster  | 118      |  |            |
| Crear un dominio administrativo de clúster . . . . .                                   | 119      |  |            |
| Añadir entradas de recursos supervisados . . . . .                                     | 119      |  |            |
| Supervisar un dominio administrativo de clúster  | 120      |  |            |
|  |          | <b>Apéndice. Avisos . . . . .</b>  | <b>165</b> |
|  |          | Información de interfaz de programación . . . . .  | 167        |
|  |          | Marcas registradas . . . . .   | 167        |
|  |          | Términos y condiciones . . . . .   | 167        |



---

## Clústeres

Los clústeres le permiten agrupar de un modo eficaz los servidores de iSeries para configurar un entorno que proporcione disponibilidad y se ajuste completamente a sus aplicaciones, dispositivos y datos críticos.

Los clústeres también proporcionan una gestión simplificada de sistemas y una mayor escalabilidad para permitir la adición sin fisuras de componentes nuevos según las necesidades de crecimiento empresarial.

Por el hecho de utilizar los ejemplos de código acepta los términos de la Información de declaración de limitación de responsabilidad y de licencia de código.

---

### Novedades del release V5R4

Observe las novedades de este release.

#### Soporte de dominio administrativo de clúster

Un *dominio administrativo de clúster* supervisa y sincroniza los cambios en determinados recursos del clúster. El dominio administrativo de clúster ofrece una gestión y sincronización más fácil de los atributos de los recursos que se comparten en un clúster, como por ejemplo variables de entorno o perfiles de usuario. Hallará más información acerca del dominio administrativo de clúster en los siguientes temas:

- “Dominio administrativo de clúster” en la página 9
- “Planificar un dominio administrativo de clúster” en la página 106
- “Lista de comprobación de dominios administrativos de clúster” en la página 107
- “Crear un dominio administrativo de clúster” en la página 119

#### Soporte de grupo de recursos de clúster (CRG) de iguales

Se han mejorado todas las interfaces de CRG para soportar el grupo de recursos de clúster (CRG) de iguales. Un *grupo de recursos de clúster (CRG) de iguales* es un CRG no conmutable en el que cada nodo del dominio de recuperación tiene un mismo cometido en la recuperación de los recursos asociados al CRG de iguales. Hallará más información en los siguientes temas:

- Grupo de recursos de clúster
- “Crear un CRG” en la página 114
- “Iniciar un CRG” en la página 114

#### Mejoras en los clústeres

Se han realizado varias mejoras para mejorar las operaciones de apagado y la resolución de problemas en un entorno de clúster. Estas mejoras son las siguientes:

- Un enfoque sistemático a la finalización de clústeres en un nodo de clúster cuando finalizan todos los subsistemas o cuando el sistema se finaliza o se apague. Encontrará los detalles en el tema “Cómo afecta un evento de sistema a un clúster” en la página 118.
- La capacidad para configurar un nuevo CRG de aplicación con una dirección IP de toma de control activa. Hallará más información en el tema “Crear un CRG de aplicación con una dirección IP de toma de control activa” en la página 114.
- La capacidad para resolver problemas del clúster por medio de una visualización de todo el clúster y sus CRG asociados desde un nodo activo. Encontrará más detalles en el tema “Reunir información de recuperación para un clúster” en la página 135.

- Se ha añadido nueva información acerca de las herramientas de depuración y los resultados que generan. Puede utilizar estas herramientas y sus resultados para determinar la resolución de un problema en un clúster. Encontrará más detalles en los siguientes temas:
  - “Investigar un problema con el mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC)” en la página 136
  - “Investigar un problema con la macro CLUSTERINFO” en la página 140

## Cómo visualizar las novedades o cambios

Para facilitar la visualización de los cambios técnicos realizados, en esta documentación se utiliza:

- La imagen  para marcar dónde se inicia la información nueva o cambiada.
- La imagen  para marcar dónde termina la información nueva o cambiada.

Para encontrar más información acerca de las novedades o cambios efectuados en este release, consulte el Memorándum para los usuarios.

---

## PDF imprimible

Utilice esta opción para ver e imprimir un PDF de esta información.

Para ver o bajar la versión en PDF de este documento, seleccione Clústeres (938 KB aproximadamente).

## Redbooks

- Clustering and IASPs for Higher Availability  (aproximadamente 6.4 MB) Este redbook presenta una visión general de la tecnología de clústeres y discos conmutados disponible para los servidores iSeries.
- iSeries Independent ASPs: A Guide to Moving Applications to IASPs  (aproximadamente 3.4 MB) Este redbook presenta un enfoque paso a paso a las ASP independientes en los servidores iSeries.
- Roadmap to Availability on the iSeries 400  (aproximadamente 626 KB) Este redpaper presenta un enfoque paso a paso a las ASP independientes de los servidores iSeries.

## Sitios Web

- High Availability and Clusters  ([www.ibm.com/servers/eserver/iserier/ha](http://www.ibm.com/servers/eserver/iserier/ha))  
Sitio de IBM para clústeres y alta disponibilidad

## Guardar archivos PDF

Para guardar un PDF en la estación de trabajo para visualizarlo o imprimirlo:

1. Pulse el PDF con el botón derecho del ratón en su navegador (pulse el enlace superior).
2. Pulse **Guardar destino como** si utiliza Internet Explorer. Pulse **Guardar enlace como** si utiliza Netscape Communicator.
3. Desplácese hasta el directorio en el que desea guardar el PDF.
4. Pulse **Guardar**.

## Descargar Adobe Acrobat Reader

Si necesita Adobe Acrobat Reader para visualizar o imprimir estos PDF, puede bajar una copia desde el sitio Web de Adobe ([www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html](http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html)) .

---

## Conceptos de los clústeres

Comprenda cómo funcionan los clústeres. Conozca las ventajas de los clústeres y su importancia, así como información sobre conceptos importantes de clústeres y cómo se relacionan entre sí.

Un clúster de iSeries es una colección o grupo compuesto por uno o más sistemas o particiones lógicas que funcionan juntos como un solo servidor. Los sistemas de un clúster, conocidos como nodos del clúster, trabajan en conjunto para facilitar una solución informática individual. Un clúster de iSeries admite hasta 128 nodos. Ello le permite agrupar de un modo eficaz los sistemas iSeries para configurar un entorno que proporcione disponibilidad y se ajuste completamente a sus aplicaciones y datos críticos. De este modo podrá asegurarse de que sus sistemas y aplicaciones críticas están disponibles 24 horas al día, siete días a la semana. Los clústeres también proporcionan una gestión simplificada de sistemas y una mayor escalabilidad para permitir la adición sin fisuras de componentes nuevos según las necesidades de crecimiento empresarial.

## Ventajas de los clústeres

Los clústeres ofrecen una solución para las empresas que necesitan sistemas operativos durante 24 horas diarias, siete días a la semana.

- | Mediante la utilización de clústeres, es posible reducir significativamente el número y la duración de interrupciones no planificadas y la duración de las interrupciones planificadas, garantizando la disponibilidad continua de los sistemas, datos y aplicaciones.

Las principales ventajas que pueden ofrecer a su empresa los clústeres son:

### Disponibilidad continua

Los clústeres aseguran la disponibilidad continua de los sistemas, datos y aplicaciones.

### Administración simplificada

- | Puede administrar un grupo de sistemas como un solo sistema o una sola base de datos, sin necesidad de iniciar la sesión en sistemas individuales. Puede utilizar un dominio administrativo de clúster para gestionar con mayor facilidad los recursos que se comparten en un clúster.

### Mayor escalabilidad

Permite la adición sin fisuras de nuevos componentes según las necesidades de crecimiento de la empresa.

### Conceptos relacionados

“Conmutación por anomalía” en la página 19

Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

### Tareas relacionadas

“Conmutación por administración” en la página 22

Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

## Cómo funciona un clúster

- | La infraestructura de clúster que se proporciona como parte de i5/OS, denominada Servicios de recursos de clúster, ofrece resistencia para los recursos críticos. Estos recursos pueden incluir datos, aplicaciones, dispositivos y otros recursos a los que acceden múltiples clientes.
- | Si se produce una interrupción del sistema o un siniestro en las instalaciones, puede accederse a las funciones proporcionadas en un sistema del clúster a través de otros sistemas que se han definido en el clúster. Existen dos modelos de acceso a estos datos: modelo de copia de seguridad primaria y modelo de iguales. Encontrará más detalles de los grupos de recursos de clúster (CRG) que puede crear basándose en estos modelos en el tema Grupo de recursos de clúster.

## Conceptos relacionados

“Conmutación por anomalía” en la página 19

Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

“Duplicación” en la página 28

La *duplicación* crea una copia de algún elemento en tiempo real. Duplicación significa copiar objetos de un nodo de un clúster en, como mínimo, otro nodo del clúster.

“Dispositivos resilientes” en la página 17

Los *dispositivos resilientes* son recursos físicos representados mediante un objeto de configuración, como por ejemplo una descripción de dispositivo, al que puede accederse desde más de un nodo de un clúster.

“Datos resilientes” en la página 17

Por *datos resilientes* se designa a los datos duplicados (copiados) en más de un nodo del clúster.

“Reincorporación” en la página 23

*Reincorporar* significa pasar a ser un miembro activo de un clúster tras haber sido un miembro no participativo.

“Comparación entre duplicación lógica, discos conmutados y duplicación de disco de ubicaciones cruzadas” en la página 95

En este tema se proporciona una visión general de diferentes tecnologías de resiliencia de datos que se pueden utilizar con los clústeres para mejorar la alta disponibilidad.

## Tareas relacionadas

“Conmutación por administración” en la página 22

Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

## Conceptos básicos de los clústeres

Antes de empezar a diseñar y personalizar un clúster que se ajuste a sus necesidades, debe entender los conceptos básicos de los clústeres.

Existen dos conceptos básicos relacionados con los clústeres: nodos de clúster y grupo de recursos de clúster. Un *nodo de clúster* es un sistema iSeries o una partición lógica que sea miembro del clúster. Cuando se crea un clúster, se especifican los sistemas o particiones lógicas que se desea incluir en el clúster como nodos. Un *grupo de recursos de clúster (CRG)* se utiliza como el objeto de control para una colección de recursos resilientes. Un CRG puede contener un subconjunto o todos los nodos del clúster. Un clúster de iSeries soporta cuatro tipos de CRG: de aplicación, de datos, de dispositivos y de iguales. En estos tipos de CRG hay dos elementos comunes: un dominio de recuperación y un programa de salida.

Un *dominio de recuperación* define el cometido de cada nodo en el CRG. Cuando se crea un CRG en un clúster, el objeto CRG se crea en todos los nodos especificados que deben incluirse en el dominio de recuperación. Sin embargo, se facilita una sola imagen del sistema del objeto CRG, a la que puede acceder desde cualquier nodo activo en el dominio de recuperación del CRG. Es decir, cualquier cambio que se introduzca en el CRG, se aplicará a todos los nodos del dominio de recuperación.

Se llama a un *programa de salida* durante los eventos del CRG relacionados con el clúster. Uno de estos eventos es pasar un punto de acceso de un nodo a otro.

Existen dos modelos de CRG que se pueden crear en un clúster: modelo de copia de seguridad primaria y modelo de iguales. En el modelo de copia de seguridad primaria, los nodos del dominio de recuperación del CRG se pueden definir como se indica a continuación:

- El *nodo primario* es el nodo de clúster que sirve de punto primario de acceso para un recurso de clúster resiliente.

- Un *nodo de reserva* es un nodo de clúster que asumirá el cometido de servir de acceso primario si el nodo primario actual sufre una anomalía, o si se inicia una conmutación manual por administración.
- Un *nodo de duplicación* es un nodo de clúster que contiene copias de los recursos de un clúster, pero que no puede asumir el cometido de nodo primario o nodo de reserva.

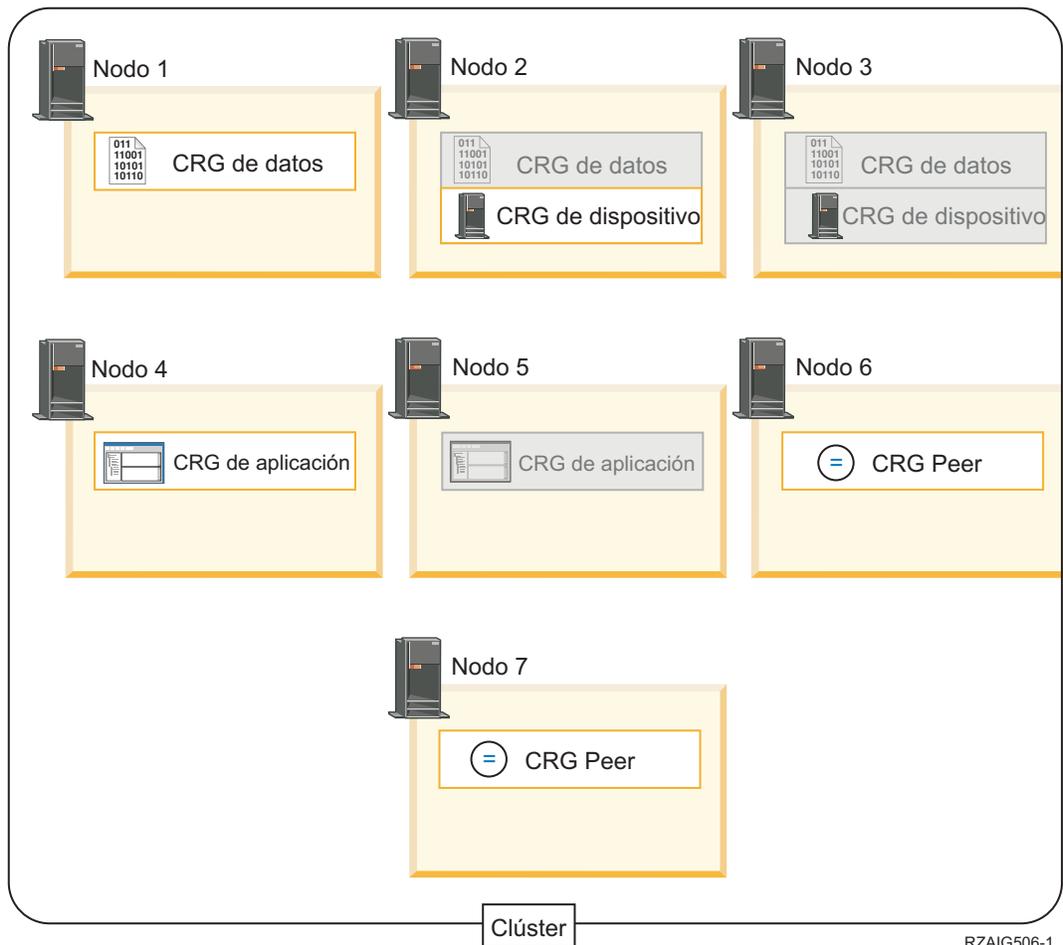
En un modelo de iguales, el dominio de recuperación de un CRG de iguales define una relación de igualdad entre nodos. Los nodos del dominio de recuperación del CRG de iguales se pueden definir como se indica a continuación:

- Un *nodo igual* es un nodo de clúster que puede ser un punto de acceso activo para recursos de clúster.
- Un *nodo de duplicación* es un nodo de clúster que contiene copias de los recursos de un clúster. Los nodos definidos como duplicados en un CRG de iguales representan el punto de acceso inactivo de los recursos del clúster.

En un CRG de iguales, los nodos del dominio de recuperación son equivalentes en relación con el cometido que juegan los nodos en la recuperación. Puesto que cada nodo de este CRG de iguales tiene esencialmente el mismo cometido, los conceptos de sustitución por anomalía y conmutación de traspaso no son aplicables. Los nodos tienen una relación de igualdad y cuando uno de los nodos falla, los demás nodos iguales seguirán operando.

También puede crear un dominio administrativo de clúster que se represente mediante un CRG de iguales. Los nodos de un dominio administrativo de clúster son todos nodos iguales en el dominio de recuperación del CRG. No existen nodos duplicados.

En el ejemplo siguiente aparece un CRG de cada tipo:



### **CRG de datos**

El CRG de datos está presente en el Nodo 1, el Nodo 2 y el Nodo 3. Ello significa que el dominio de recuperación del CRG de datos ha especificado un cometido para el Nodo 1 (primario), el Nodo 2 (primer nodo de reserva) y el Nodo 3 (segundo nodo de reserva). En el ejemplo, el Nodo 1 actúa como el punto primario de acceso. El Nodo 2 está definido como el primer nodo de reserva en el dominio de recuperación. Ello significa que el Nodo 2 contiene una copia del recurso que se mantiene actual mediante la duplicación lógica. Si se produjera una conmutación por anomalía o por administración, el Nodo 2 se convertiría en el punto primario de acceso.

### **CRG de aplicación**

El CRG de aplicación está presente en el Nodo 4 y el Nodo 5. Ello significa que el dominio de recuperación para el CRG de aplicación ha especificado el Nodo 4 y el Nodo 5. En el ejemplo, el Nodo 4 actúa como el punto primario de acceso. Si se produjera una conmutación por anomalía o por administración, el Nodo 5 se convertiría en el punto primario de acceso para la aplicación. Requiere una dirección IP de toma de control.

### **CRG de iguales**

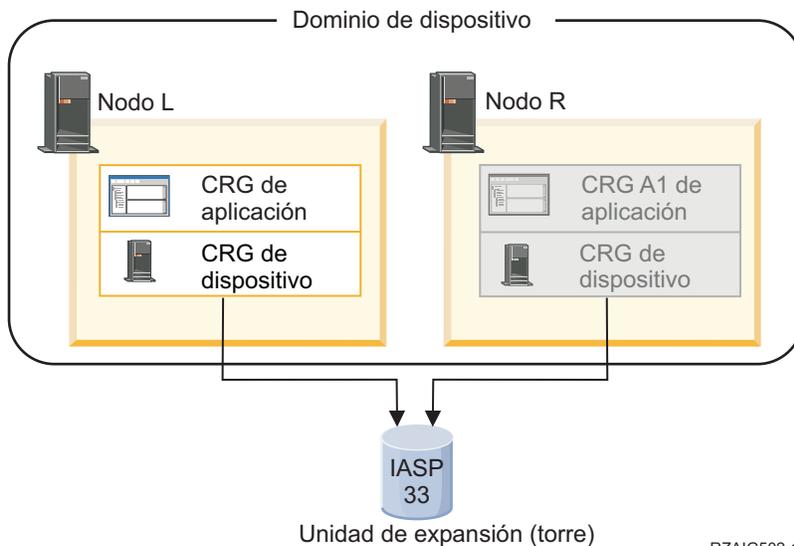
El CRG de iguales está presente en el Nodo 6 y el Nodo 7. Ello significa que el dominio de recuperación del CRG de iguales ha especificado el Nodo 6 y el Nodo 7. En este ejemplo, los nodos 6 y 7 pueden ser nodos iguales o duplicados. Si se trata de un dominio administrativo de clúster representado por un CRG de iguales, los recursos supervisados por el dominio administrativo de clúster tendrán sincronizados los cambios en el dominio representado por el nodo 6 y el nodo 7, sea cual sea el nodo en el que se ha originado el cambio.

### **CRG de dispositivo**

El CRG de dispositivo está presente en el Nodo 2 y el Nodo 3. Ello significa que el dominio de recuperación para el CRG de dispositivo ha especificado el Nodo 2 y el Nodo 3. En el ejemplo, el Nodo 2 actúa como el punto primario de acceso. Por lo tanto, actualmente puede accederse al dispositivo resiliente del CRG de dispositivo desde el Nodo 2. Si se produjera una conmutación por anomalía o por administración, el Nodo 3 se convertirá en el punto primario de acceso para el dispositivo.

Un CRG de dispositivo requiere la configuración de un dispositivo resiliente conocido como agrupación de discos independiente (o también agrupación de almacenamiento auxiliar independiente o ASP independiente), en un dispositivo externo, una unidad de expansión (torre) o un procesador de entrada/salida (IOP) en una partición lógica.

Los nodos del dominio de recuperación de un CRG de dispositivo también deben ser miembros del dominio del mismo dispositivo. El siguiente ejemplo ilustra un CRG de dispositivo con el Nodo L y el Nodo R en su dominio de recuperación. Ambos nodos son también miembros del mismo dominio de dispositivo.



### Conceptos relacionados

#### “Nodo de clúster”

Un *nodo de clúster* es un sistema iSeries o partición lógica que forme parte de un clúster.

#### “Grupo de recursos de clúster” en la página 8

Un *grupo de recursos de clúster (CRG)* es un objeto de sistema i5/OS que es un conjunto o grupo de recursos de clúster que se utiliza para gestionar los eventos que se producen en un entorno en clúster. El grupo de recursos de clúster describe un dominio de recuperación y suministra el nombre del programa de salida del grupo de recursos de clúster al que se llama cuando se producen ciertos eventos de clúster.

#### “Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

#### “Programas de salida de grupos de recursos de clúster” en la página 11

Se llama a un *programa de salida de grupo de recursos de clúster* después de producirse un evento relacionado con el clúster en un CRG.

#### Independent disk pools

#### “Dominios de dispositivo” en la página 18

Un *dominio de dispositivo* es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo. Más concretamente, los nodos de un dominio de dispositivo pueden participar en una acción de conmutación para alguna colección de recursos de dispositivo resilientes.

## Los elementos de un clúster

Un *clúster* de iSeries es una colección o grupo compuesto por uno o más sistemas o particiones lógicas que funcionan juntos como un solo sistema. Utilice esta información para conocer los elementos y sus relaciones entre sí.

### Nodo de clúster

Un *nodo de clúster* es un sistema iSeries o partición lógica que forme parte de un clúster.

Cada nodo de clúster se identifica mediante un nombre de nodo de clúster de 8 caracteres asociado con una o varias direcciones IP (Protocolo Internet) que representan a un sistema iSeries. Al configurar un clúster, puede utilizar el nombre que desee para el nodo en el clúster. Sin embargo, se recomienda que el nombre del nodo coincida con el nombre del sistema o del sistema principal.

Las comunicaciones de clúster utilizan el conjunto de protocolos TCP/IP para proporcionar las vías de comunicaciones entre los servicios de clúster de cada nodo del clúster. El conjunto de nodos de clúster que se han configurado para que formen parte del clúster se conoce como lista de miembros de un clúster.

### Grupo de recursos de clúster

Un *grupo de recursos de clúster (CRG)* es un objeto de sistema i5/OS que es un conjunto o grupo de recursos de clúster que se utiliza para gestionar los eventos que se producen en un entorno en clúster. El grupo de recursos de clúster describe un dominio de recuperación y suministra el nombre del programa de salida del grupo de recursos de clúster al que se llama cuando se producen ciertos eventos de clúster.

Los clústeres proporcionan dos opciones para definir las relaciones entre los nodos del clúster: un modelo de copia de seguridad primaria y un modelo de iguales. Cada uno de estos modelos se pueden utilizar conjuntamente o por separado en función de las necesidades del entorno.

### Modelo de copia de seguridad primaria

Todos los grupos de recursos de clúster de esta categoría definen nodos en el dominio de recuperación con determinados cometidos: primarios, de reserva o duplicados. Los nodos primarios y de reserva son puntos de acceso disponibles a los recursos del clúster. No obstante, sólo un nodo será el punto de acceso activo en un momento dado. Este será el nodo primario. Los nodos de duplicación no están disponibles como punto de acceso. Esto puede cambiarse asignando al nodo de duplicación un cometido de reserva. Los grupos de recursos de clúster del modelo de copia de seguridad primaria se definen como resilientes de datos, aplicación o dispositivo. La resiliencia de datos habilita el mantenimiento de varias copias de datos en más de un nodo de un clúster y el cambio del punto de acceso a un nodo de reserva. La resiliencia de aplicación permite reiniciar un programa de aplicación en el mismo nodo o en un nodo diferente del clúster. La resiliencia de dispositivo permite trasladar (conmutar) un recurso de dispositivo a un nodo de reserva.

Cada grupo de recursos de clúster de aplicación y datos tiene asociado un programa de salida de grupo de recursos de clúster. El programa de salida es opcional en los grupos de recursos de clúster de dispositivo resilientes.

En iSeries Navigator, a los grupos de recursos de clúster se les conoce por distintos nombres.

- Un CRG de dispositivo se conoce como un **dispositivo conmutable**.
- Un CRG de aplicación se conoce como **aplicación conmutable**.
- Un CRG de datos se conoce como **grupo de datos conmutable**.

### Modelo de iguales

Todos los grupos de recursos de clúster de esta categoría definen nodos en el dominio de recuperación con un cometido de igual o duplicado. Los nodos iguales son puntos de acceso al grupo de recursos de clúster. Todos los nodos definidos como iguales serán el punto de acceso cuando se inicie el grupo de recursos de clúster. Los nodos de duplicación no están disponibles como punto de acceso. Esto puede cambiarse asignando al nodo de duplicación un cometido de igual. En un CRG de iguales, cada nodo contiene datos duplicados que existen en cada uno de los nodos. Cuando un nodo del CRG de iguales falla, el punto de fallo se comunica a los demás nodos del clúster y dichos nodos continúan la operación desde el punto de fallo.

Un dominio administrativo de clúster se representa mediante un CRG de iguales con un dominio de recuperación formado solamente por nodos iguales.

#### Conceptos relacionados

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

“Programas de salida de grupos de recursos de clúster” en la página 11

Se llama a un *programa de salida de grupo de recursos de clúster* después de producirse un evento relacionado con el clúster en un CRG.

## Gestión del proceso de grupos de recursos de clúster

Cuando se produce una anomalía en un nodo, se producirá una sustitución por anomalía. Cuando se produce una secuencia de CRG, primero se sustituyen por anomalía todos los CRG de dispositivo, después todos los CRG de datos y, por último, los CRG de aplicación. En los CRG de iguales no hay ningún orden secuencial, pero se notifica a cada nodo la aparición de una anomalía.

Puede verificar que el grupo de recursos de clúster ha completado la conmutación por anomalía o por administración comprobando el estado del CRG.

También puede utilizar un bloqueo para retener la aplicación hasta que los datos estén disponibles para su proceso. Durante el proceso de los grupos de recursos de clúster de datos resilientes, quizá desee bloquear el acceso a los datos representados por el CRG de datos. Puede bloquear el acceso mediante la API Bloquear acceso EDRS (QxdaBlockEDRS) y la API Comprobar estado de bloqueo EDRS (QxdaCheckEDRSBlock). Si se produjera una conmutación por anomalía o por administración, podría bloquear o desbloquear el acceso desde el programa de salida de grupo de recursos de clúster utilizando estas API.

### Conceptos relacionados

“Conmutación por anomalía” en la página 19

Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

“Programas de salida de grupos de recursos de clúster” en la página 11

Se llama a un *programa de salida de grupo de recursos de clúster* después de producirse un evento relacionado con el clúster en un CRG.

### Tareas relacionadas

“Conmutación por administración” en la página 22

Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

## Dominio administrativo de clúster

Un *dominio administrativo de clúster* se utiliza para gestionar los recursos que deben mantenerse de manera coherente en los nodos de un entorno en clúster.

Pueden existir ciertos parámetros operaciones o de configuración que deban definirse en cada nodo que sea un punto de acceso a datos, aplicaciones y dispositivos resilientes. Si se realiza un cambio en uno de estos parámetros en cualquier nodo que pueda ser un punto de acceso a un recurso, este cambio debe propagarse a todos los demás nodos que pueden ser un punto de acceso potencial. Un dominio administrativo de clúster proporciona la capacidad para identificar los recursos que deben mantenerse de manera coherente en los nodos de un dominio. A continuación supervisa los cambios en estos recursos y los sincroniza en el dominio activo. Un dominio administrativo de clúster se representa mediante un CRG de iguales. Cuando se crea un dominio administrativo de clúster, el CRG de iguales lo crea el sistema. El nombre del dominio administrativo de clúster pasa a ser el nombre del CRG de iguales. Los nodos que forman el dominio administrativo de clúster los define el dominio de recuperación del CRG de iguales.

| Todos los nodos son iguales. Los nodos replicados no se permiten en un dominio administrativo de clúster. Un nodo de clúster sólo puede definirse en un dominio administrativo del clúster. Hallará más información sobre las tareas asociadas del dominio administrativo de clúster en los siguientes temas:

- | 1. “Planificar un dominio administrativo de clúster” en la página 106
- | 2. “Lista de comprobación de dominios administrativos de clúster” en la página 107
- | 3. “Crear un dominio administrativo de clúster” en la página 119
- | 4. “Añadir entradas de recursos supervisados” en la página 119
- | 5. “Iniciar un CRG” en la página 114

| Una vez se ha creado el dominio administrativo de clúster, se utilizan las funciones normales de CRG para gestionar el dominio administrativo de clúster. Por ejemplo, si desea añadir un nodo a un dominio administrativo, deberá añadir un nodo al dominio de recuperación del CRG con un cometido de igual. Para iniciar el dominio administrativo de clúster, debe iniciar el CRG de iguales.

| Con el inicio y finalización del CRG, es posible controlar el proceso de sincronización de cambios. Cuando el CRG finaliza, los cambios efectuados en un recurso supervisado en cualquier nodo del dominio no se propagan al resto del dominio. Una vez se inicia el CRG, los cambios que se han realizado en cualquiera de los recursos supervisados mientras estaba inactivo, se propagará al resto del dominio. Mientras el CRG esté activo, los cambios efectuados en cualquier recurso supervisado de cualquier nodo activo se propagan dinámicamente para que el recurso siga siendo coherente en el dominio administrativo. Encontrará los detalles en el tema “Supervisar un dominio administrativo de clúster” en la página 120.

| Para añadir un nodo en un dominio administrativo de clúster, deberá añadir un nodo de clúster en el dominio de recuperación del CRG de iguales. Cuando se añade un nodo al dominio, todos los recursos que se gestionan se crearán en el nuevo nodo si no existen en él y se sincronizarán con el resto del dominio administrativo.

| Si se suprime el dominio administrativo de clúster, todos los recursos que se definen en el dominio administrativo de clúster se eliminan en todos los nodos del dominio; no obstante, el recurso real no se elimina del sistema. Encontrará los detalles en el tema Recursos supervisados.

## | **Recursos supervisados**

| Los *recursos supervisados* son tipos de recursos del sistema que se pueden gestionar mediante un dominio administrativo de clúster. Estos recursos se representan en el dominio administrativo de clúster como *entradas de recurso supervisado*.

| Los recursos que se sincronizan mediante el dominio administrativo de clúster se representan mediante entradas de recursos supervisados (MRE). Una vez se añade una MRE al dominio administrativo de clúster, los cambios efectuados en el recurso en cualquier nodo del dominio administrativo de clúster se propagará a todos los nodos del dominio activo. Puede utilizar tres API de entorno operativo integrado para gestionar las MRE en un dominio administrativo de clúster:

- | • API Añadir entrada de recurso supervisado (QfpadAddMonitoredResourceEntry)
- | • API Eliminar entrada de recurso supervisado (QfpadRmvMonitoredResourceEntry)
- | • API Recuperar información de recurso supervisado (QfpadRtvMonitoredResourceInfo)

| Se puede añadir una entrada de recurso supervisado en el dominio administrativo de clúster para los siguientes tipos de recursos:

- | • Valores del sistema
- | • Perfiles de usuario
- | • Descripciones de trabajo
- | • Clase
- | • Descripción de dispositivo de agrupaciones de discos independientes

- | • Atributos de red
- | • Variables de entorno del sistema
- | • Atributos TCP/IP

| Una MRE sólo puede añadirse al dominio administrativo de clúster si todos los nodos del dominio están activos y participan en el grupo. Una MRE no puede añadirse si el dominio administrativo de clúster está particionado. Una vez la MRE se añade, los cambios efectuados en el recurso representado por la MRE se propagan a todos los nodos activos del dominio cuando se inicie el CRG de iguales. Si se finaliza el CRG, los cambios pendientes se propagarán al dominio activo cuando vuelva a iniciarse el CRG.

| Existe un estado global asociado a una MRE. Cuando el recurso representado mediante una MRE tiene los mismos valores para todos los atributos que se están supervisando en todos los nodos del dominio activo, el estado global de dicho recurso es coherente. Si el dominio administrativo de clúster intenta actualizar un recurso en uno o varios nodos y la actualización falla, el estado global del recurso es incoherente. Cuando el estado global es incoherente, el administrador debe determinar la causa de la anomalía y corregirla. El dominio administrativo de clúster intentará resincronizar el recurso la siguiente vez que se actualice, probablemente cuando el administrador cambie el resultado como consecuencia de un arreglo del problema que ha provocado el fallo de la actualización, o cuando se reinicie el CRG.

| Cuando el CRG del dominio administrativo de clúster finalice, el estado global de todas las MRE se establece en incoherente. Esto se debe a que mientras finaliza el CRG, pueden efectuarse cambios en los recursos supervisados en diferentes nodos y ser, por lo tanto, incoherentes.

| Si el recurso representado mediante una MRE es un objeto del sistema, no debe suprimirse, renombrarse o moverse a una biblioteca distinta sin eliminar primero la MRE. Si un recurso se suprime, renombra o mueve a una biblioteca diferente, el estado global de la MRE será incoherente y los cambios posteriores efectuados en el recurso en cualquier nodo no se propagarán al dominio administrativo de clúster.

| Cuando se añade un nodo al dominio administrativo de clúster, todas las MRE del dominio activo se copiarán en el nuevo nodo. Todos los recursos representados por una MRE que no existan en el nuevo nodo se crearán y los valores de los atributos se establecerán en los mismos valores que el dominio administrativo de clúster activo.

| Si hay nodos en el dominio administrativo de clúster que no estén activos, los cambios en los recursos efectuados en el dominio activo se propagarán a los nodos inactivos una vez vuelvan a incorporarse al dominio activo. Si se particiona un dominio administrativo de clúster, los cambios seguirán sincronizándose entre los nodos activos de cada partición. Cuando los nodos vuelven a fusionarse, el dominio administrativo de clúster propagará todos los cambios efectuados en cada partición para que los recursos sean coherentes en el dominio activo. Si se han efectuado múltiples cambios en diferentes particiones que afectan al mismo recurso, el dominio administrativo de clúster procesará cada uno de los cambios una vez se hayan fusionado las particiones, aunque la secuencia es indeterminada.

#### | **Conceptos relacionados**

| “Dominio administrativo de clúster” en la página 9

| Un *dominio administrativo de clúster* se utiliza para gestionar los recursos que deben mantenerse de manera coherente en los nodos de un entorno en clúster.

### **Programas de salida de grupos de recursos de clúster**

Se llama a un *programa de salida de grupo de recursos de clúster* después de producirse un evento relacionado con el clúster en un CRG.

| El programa de salida es opcional para el grupo de recursos de clúster de un dispositivo resiliente, pero es necesario para el resto de tipos de grupos de recursos de clúster. Cuando se utiliza el programa de salida de un grupo de recursos de clúster, éste se llama cuando aparecen eventos que afectan a todo el clúster, por ejemplo cuando:

- | • Un nodo se separa del clúster inesperadamente.

- Un nodo se separa del clúster como resultado de la API Finalizar nodo de clúster (QcstEndClusterNode) o la API Eliminar entrada de nodo de clúster (QcstRemoveClusterNodeEntry).
- El clúster se suprime como resultado de la API Suprimir clúster (QcstDeleteCluster).
- La API Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode) activa un nodo.
- Se restablece la comunicación con un nodo en el que se han efectuado particiones.

Los programas de salida los escriben o proporcionan los IBM Business Partners de middleware de clúster y los proveedores de programas de aplicación preparados para clúster.

Para obtener información detallada acerca de los programas de salida de los grupos de recursos de clúster, inclusive la información que se les transmite para cada código de acción, consulte Programa de salida del grupo de recursos de clúster en la documentación de la API de clústeres.

## Dominio de recuperación

- Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

Por dominio se entiende aquellos nodos del clúster desde los cuales se puede acceder al recurso de clúster. Este subconjunto de nodos de clúster asignado a un grupo de recursos de clúster determinado soporta el punto de acceso primario, el punto de acceso secundario (nodo de reserva), punto de acceso de duplicación o punto de acceso de iguales.

Los cuatro tipos de cometidos que puede tener un nodo en un dominio de recuperación son los siguientes:

### Primario

El nodo de clúster que sirve de punto primario de acceso para un recurso de clúster resiliente.

- En el caso de un CRG de datos, el nodo primario contiene la copia principal de un recurso.
- En el caso de un CRG de aplicación, el nodo primario es el sistema en el que la aplicación se está ejecutando actualmente.
- En el caso de un CRG de dispositivo, el nodo primario es el propietario actual del recurso de dispositivo.

**Nota:** Si se utiliza la duplicación de disco geográfica, los nodos del dominio de recuperación de un CRG de dispositivo requieren un nombre de sitio y las direcciones IP de puerto de datos. Encontrará los detalles en el tema Nombre de sitio y direcciones IP de puerto de datos.

- En el caso de un CRG de iguales, el nodo primario no se soporta.

Si falla el nodo primario de un CRG, o se inicia una conmutación manual por administración, el punto de acceso primario de dicho CRG se traslada al primer nodo de reserva.

### Reserva

El nodo del clúster que asumirá el cometido de servir de acceso primario si el nodo primario actual sufre una anomalía o se inicia una conmutación manual por administración.

- Para un CRG de datos, este nodo de clúster contiene una copia del recurso que se mantiene actual con la duplicación.
- Para un CRG de iguales, el nodo de reserva no se soporta.

### Duplicación

Un nodo de clúster que tiene copias de los recursos de un clúster, pero que no puede asumir el cometido de nodo primario o nodo de reserva. La conmutación por anomalía o por administración a un nodo de duplicación no están permitidas. Si desea que un nodo de duplicación pase a ser un nodo primario, en primer lugar debe cambiar el cometido del nodo de duplicación al de nodo de reserva.

- Los nodos definidos como duplicados en un CRG de iguales representan el punto de acceso inactivo de los recursos del clúster.

### Iguales

Un nodo de clúster que no está ordenado y que puede ser un punto de acceso activo para recursos de clúster. Cuando se inicia el CRG, todos los nodos definidos como iguales será un punto de acceso activo.

- En el caso de un CRG de iguales, la aplicación de gestión gestiona totalmente el punto de acceso, no el sistema. El cometido de iguales sólo lo soporta el CRG de iguales.

## Modelo de copia de seguridad primaria

En el caso de los nodos que participan en un modelo de copia de seguridad primaria, cada nodo del dominio de recuperación cumple un cometido con respecto al entorno operativo actual del clúster. Esto se conoce como su *cometido actual* en el dominio de recuperación. A medida que el clúster es objeto de cambios en su entorno operativo como, por ejemplo, finalización de nodos, inicio de nodos y anomalías en nodos, el cometido actual del nodo varía del mismo modo. Cada nodo del dominio de recuperación también cumple un cometido con respecto al entorno de clúster preferido o ideal. Esto se conoce como su *cometido preferido* en el dominio de recuperación. El cometido preferido es una definición estática que se establece inicialmente cuando se crea el grupo de recursos. Aunque cambie el entorno del clúster, este cometido no cambia. El cometido preferido sólo se modifica cuando se añaden o suprimen nodos del dominio de recuperación, o cuando se suprime un nodo del clúster. También puede modificar manualmente los cometidos preferidos.

Conceptualmente, puede ver el dominio de recuperación de un modelo de copia de seguridad primaria de la forma siguiente:

Tabla 1. Cometidos de nodo para los CRGs de copia de seguridad primaria

| Nodo | Cometido actual | Cometido preferido |
|------|-----------------|--------------------|
| A    | Reserva 1       | Primario           |
| B    | Reserva 2       | Reserva 1          |
| C    | Primario        | Reserva 2          |
| D    | Duplicación     | Duplicación        |

En este ejemplo, Los nodos A, B, C y D ofrecen un ejemplo de CRG que sigue el modelo de copia de seguridad primaria. El Nodo C actúa como el nodo primario actual. Puesto que tiene un cometido preferido de actuar de segundo nodo de reserva, el cometido actual del Nodo C como nodo primario es el resultado de dos acciones de conmutación por anomalía/por administración. En la primera acción de conmutación por anomalía/por administración, el cometido primario pasó del Nodo A al Nodo B, puesto que el Nodo B está definido como el primer nodo de reserva. La segunda conmutación por anomalía o por administración provocó que el Nodo C se convirtiera en el nodo primario, pues estaba definido como el segundo nodo de reserva. El cometido actual y preferido del nodo D es el de duplicación. Un nodo de duplicación no puede asumir el punto de acceso durante una conmutación por anomalía o administración a no ser que su cometido se cambie manualmente por el de primario o de reserva.

**Nota:** El cometido de cada nodo en el dominio de recuperación también puede modificarse manualmente. El ejemplo ilustra el modo en que cambian los cometidos del dominio de recuperación cuando ocurren acciones de conmutación por anomalía o por administración y no se efectúan cambios manuales de la designación de los cometidos en el dominio de recuperación.

## Modelo de iguales

En el modelo de iguales, un nodo de un grupo de recursos de clúster pueden tener uno de los dos cometidos siguientes: iguales o duplicación.

Tabla 2. Cometidos de nodo para los CRG de iguales

| Nodo | Cometido actual | Cometido preferido |
|------|-----------------|--------------------|
| A    | Iguales         | Iguales            |
| B    | Iguales         | Iguales            |
| C    | Iguales         | Iguales            |
| D    | Duplicación     | Duplicación        |

Los nodos A, B y C se definen en el dominio de recuperación como nodos iguales. Cuando se produce un fallo en el nodo A, se comunica a todos los nodos del dominio de recuperación sea cual sea su cometido actual. Estos nodos reanudan la operación en el punto en que el nodo A ha fallado. El nodo D contiene los datos, pero no puede reanudar la operación puesto que se ha definido como Duplicación.

Se puede designar cualquier número de nodos como iguales o duplicados. Los nodos iguales no se ordenan y pueden convertirse en un punto de acceso activo de los recursos del clúster. Las duplicaciones no se ordenan y no pueden convertirse en un punto de acceso activo de los recursos del clúster a no ser que se utilice la API Cambiar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup) para cambiar su cometido de duplicación por el de igual.

**Tareas relacionadas**

“Modificar el dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster” en la página 115  
 Puede modificar los cometidos de los nodos en un dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster, así como incorporar o eliminar nodos de un dominio de recuperación. Para un grupo de recursos de clúster, también puede cambiar el nombre de sitio y las direcciones IP de puerto de datos de un nodo del dominio de recuperación.

“Realizar una conmutación por administración” en la página 116  
 Una conmutación manual por administración provoca la conmutación del nodo primario actual al nodo de reserva, tal como se define en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster.

**Versión de clúster**

Una *versión de clúster* representa el nivel de función disponible en el clúster.

La creación de versiones es una técnica que permite al clúster contener sistemas en varios niveles de release e interoperar plenamente mediante la determinación del nivel de protocolo de comunicaciones que debe utilizarse. Si está utilizando un clúster que incluirá sistemas de diversos niveles de release, consulte el apartado Clústeres de release mixto.

Existen de hecho dos versiones de clúster:

**Versión de clúster potencial**

Representa el nivel más avanzado de función de clúster disponible para un nodo determinado. Es la versión en la que el nodo es capaz de comunicarse con los otros nodos del clúster.

**Versión de clúster actual**

Representa la versión utilizada en este momento para todas las operaciones del clúster. Es la versión de las comunicaciones entre los nodos del clúster.

La versión de clúster potencial aumenta en todos los releases de sistema operativo que contienen funciones nuevas significativas no disponibles en versiones de clúster anteriores. Si la versión de clúster actual es inferior a la versión de clúster potencial, dicha función no podrá utilizarse debido a que algunos de los nodos no podrán reconocer o procesar la petición. Para aprovechar la función nueva, todos los sistemas del clúster deben tener la misma versión de clúster potencial, y la versión de clúster actual debe establecerse también en ese nivel.

Cuando un nodo intenta incorporarse a un clúster, su versión de clúster potencial se compara con la versión actual de clúster. Si el valor de la versión de clúster potencial no es la misma que la actual (N) o

no es igual al siguiente nivel de versión (N+1), no se permite al nodo incorporarse al clúster. Tenga en cuenta que la versión de clúster actual la establece inicialmente el primer nodo definido en el clúster mediante el valor especificado en la API o mandato de creación de clúster.

- | Por ejemplo, si desea que existan nodos V5R3 con nodos V5R4, puede realizar una de las siguientes acciones:
- | • Crear el clúster en un sistema V5R3 y añadirlo al nodo V5R4.
- | • Crear el clúster en un sistema V5R4 especificando que se permita añadir al clúster nodos anteriores, y a continuación añadir los sistemas V5R3 al clúster.

En un clúster de release mixto, los protocolos de clúster se ejecutarán siempre en el nivel más bajo de release de nodo, la versión de clúster actual. Este valor se define durante la creación del clúster. N puede establecerse en la versión de nodo potencial ejecutada en el nodo que ha originado la petición de creación de clúster o en una versión de clúster anterior a la versión de nodo potencial del originador. Los nodos del clúster pueden diferir en un nivel de versión de clúster como máximo.

Cuando todos los sistemas del clúster se han actualizado al siguiente release, la versión de clúster puede actualizarse para que las funciones nuevas estén disponibles. Esta operación puede realizarse ajustando la versión de clúster.

**Atención:** Si la nueva versión del sistema operativo no es igual o es una versión superior que la actual del clúster, el nodo de clúster fallará cuando se reinicie. Para recuperar esta situación, debe suprimirse el nodo y volverse a crear con la versión nueva.

- | **Atención:** Si utiliza agrupaciones de discos independientes conmutables en el clúster, no puede realizar una conmutación por administración entre releases. Deberá conmutar una agrupación de discos independiente con un release anterior a un sistema que ejecute el release actual de i5/OS y hacerlo disponible. Una vez esté disponible en el sistema que ejecuta el release actual de i5/OS, su contenido interno cambia y no puede ponerse de nuevo a disposición del sistema con el release anterior.

Puede obtener más información sobre las versiones de clúster en la documentación de las API de clúster, inclusive información sobre las restricciones y la correspondencia de las versiones de clúster con los releases del i5/OS.

#### **Conceptos relacionados**

“Clústeres de release mixto” en la página 93

Si está creando un clúster que incluirá nodos de diferentes versiones de clúster, debe seguir unos puntos concretos para la creación del clúster.

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

#### **Tareas relacionadas**

“Creación de un clúster” en la página 108

Para crear un clúster, debe incluir como mínimo un nodo en el clúster y debe tener acceso a como mínimo uno de los nodos que formarán parte del clúster.

“Ajustar la versión de clúster de un clúster” en la página 112

La versión de clúster define el nivel en que todos los nodos del clúster se comunican de forma activa entre sí.

## **Recursos resilientes**

Los *recursos resilientes* son recursos de sistema, como por ejemplo datos, dispositivos y aplicaciones, que tienen alta disponibilidad si se han utilizado clústeres en los sistemas.

Si falla un nodo de clúster que sirve de punto de acceso primario para un conjunto particular de recursos resilientes del clúster, otro nodo de clúster definido como el nodo de reserva para ese conjunto de recursos pasa a ser el punto de acceso.

Hay varios tipos de recursos de sistema que pueden ser resilientes:

1. Los datos que se duplican entre nodos.
2. Las aplicaciones que utilizan direcciones IP, que pueden conmutarse de un nodo a otro.
3. Los dispositivos de hardware que pueden conmutarse de un nodo a otro.
4. Los recursos de iguales que soporta un dominio administrativo de clúster.

La definición de la relación entre los nodos que están asociados con un conjunto de recursos resilientes se encuentra en el objeto de *grupo de recursos de clúster (CRG)*. Los grupos de recursos de clúster se duplican y coordinan en los nodos del clúster mediante los servicios de recursos de clúster.

#### Conceptos relacionados

“Grupo de recursos de clúster” en la página 8

Un *grupo de recursos de clúster (CRG)* es un objeto de sistema i5/OS que es un conjunto o grupo de recursos de clúster que se utiliza para gestionar los eventos que se producen en un entorno en clúster. El grupo de recursos de clúster describe un dominio de recuperación y suministra el nombre del programa de salida del grupo de recursos de clúster al que se llama cuando se producen ciertos eventos de clúster.

“Dominio administrativo de clúster” en la página 9

Un *dominio administrativo de clúster* se utiliza para gestionar los recursos que deben mantenerse de manera coherente en los nodos de un entorno en clúster.

#### Aplicaciones resilientes:

Una *aplicación resiliente* es una aplicación que puede reiniciarse en un nodo de clúster diferente sin que sea necesario reconfigurar los clientes.

Consulte el apartado *Cómo hacer que los programas de aplicación sean resilientes* para obtener más información sobre las características que convierten una aplicación en resiliente.

Una aplicación resiliente debe tener la capacidad de reconocer la pérdida temporal de la conexión IP (Protocolo de Internet) entre el cliente y el servidor. La aplicación de cliente debe estar sobre aviso de que la conexión IP no está disponible temporalmente, por lo que debe volver a intentar el acceso en lugar de finalizar o iniciar una conmutación por anomalía. De forma similar, si lleva a cabo una conmutación por administración, las aplicaciones del servidor deben estar sobre aviso de que la conexión IP ya no estará disponible. Eventualmente, se devuelve una condición de error a la aplicación del servidor. Una vez que se recibe la condición de error, es mejor que la aplicación del servidor reconozca la condición y termine con normalidad.

La función de toma de control de una dirección IP es una función de alta disponibilidad que sirve para proteger los clientes de cortes en el servidor de aplicaciones. Una **dirección IP de toma de control de la aplicación** es una dirección flotante que debe asociarse con una aplicación. La idea consiste en utilizar alias de direcciones IP para definir una dirección IP flotante asociada con varios sistemas principales o servidores de aplicaciones. Cuando falla un servidor de aplicaciones en un clúster, otro nodo de clúster asume las responsabilidades del servidor de aplicaciones sin que sea necesario que se vuelvan a configurar los clientes.

Para que sirva de apoyo al concepto de toma de control de direcciones IP, se ha introducido también el concepto de grupos de recursos de clúster (CRG). Los CRG de aplicaciones son grupos de recursos de clúster que contiene un recurso de dirección IP de toma de control de la aplicación y un dominio de recuperación. El dominio de recuperación contiene la lista de los servidores de aplicaciones del clúster

que dan soporte a una aplicación particular. Si falla un solo recurso, los servicios de recursos de clúster inician una conmutación por anomalía en el grupo al que pertenece el recurso que ha fallado.

#### **Conceptos relacionados**

“Cómo lograr que los programas de aplicación sean resilientes” en la página 34

Aprenda a hacer que los programas de aplicación sean resilientes.

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

#### **Tareas relacionadas**

“Aplicaciones de clúster” en la página 32

La resiliencia de aplicación es uno de los elementos principales de un entorno en clúster. Si tiene previsto escribir y utilizar aplicaciones de alta disponibilidad en el clúster, debe tener presente que estas aplicaciones tienen especificaciones de disponibilidad específicas.

#### **Datos resilientes:**

Por *datos resilientes* se designa a los datos duplicados (copiados) en más de un nodo del clúster.

Cada nodo del dominio de recuperación contiene una copia de los datos resilientes mantenidos mediante algún mecanismo de duplicación. Los nodos definidos como de reserva en el dominio de recuperación pueden asumir el papel de punto de acceso primario de los datos resilientes. Los nodos definidos como de duplicación también contienen una copia de los datos, pero no pueden asumir el papel de nodo primario. Generalmente, los datos copiados en un nodo de duplicación se utilizan para disminuir el trabajo, como por ejemplo en consultas de copia de seguridad o de sólo lectura, del nodo primario.

#### **Conceptos relacionados**

“Duplicación” en la página 28

La *duplicación* crea una copia de algún elemento en tiempo real. Duplicación significa copiar objetos de un nodo de un clúster en, como mínimo, otro nodo del clúster.

#### **Dispositivos resilientes:**

Los *dispositivos resilientes* son recursos físicos representados mediante un objeto de configuración, como por ejemplo una descripción de dispositivo, al que puede accederse desde más de un nodo de un clúster.

En caso de una anomalía, el punto de acceso del recurso se conmuta al primer nodo de reserva del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster. Las agrupaciones de discos independientes, o ASP independientes, son dispositivos de resiliencia que pueden ponerse en línea o fuera de línea sin impactar al resto del almacenamiento del sistema. Además, puede utilizar la duplicación de disco geográfica es una subfunción de la duplicación de disco de ubicaciones cruzadas (XSM), que forma parte de i5/OS Opción 41, Recursos conmutables de alta disponibilidad. La duplicación de disco geográfica es una función que mantiene dos copias idénticas de una agrupación de discos independiente en dos ubicaciones para proporcionar alta disponibilidad y recuperación en caso de siniestro. La copia situada en el nodo primario es la copia de producción y la copia situada en un nodo de reserva es la copia duplicada. Las aplicaciones y operaciones del usuario acceden a la agrupación de discos independiente del nodo primario, el nodo que gestiona la copia de producción.

Un *grupo de recursos de clúster de dispositivo resiliente* puede contener una lista de dispositivos conmutables. Cada uno de los dispositivos de la lista identifica a una agrupación de discos independiente conmutable. Toda la colección de dispositivos se conmuta al nodo de reserva cuando se produce una anomalía. Opcionalmente, los dispositivos también pueden activarse como parte del proceso de conmutación por administración o por anomalía. Existen limitaciones relacionadas con la configuración física asociada con

la lista de dispositivos conmutables. Hallará más información sobre cómo definir la configuración apropiada para una agrupación de discos independiente definida como resiliente en el tema Agrupaciones de discos independientes.

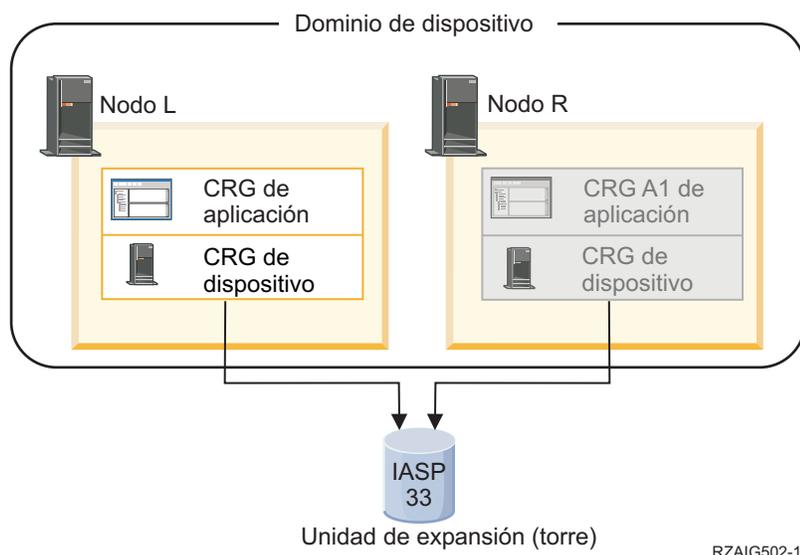
Un CRG de dispositivo resiliente es muy similar a los otros tipos de CRG. Una de las diferencias, la lista de dispositivos conmutables, se ha mencionado anteriormente. Otra diferencia es que el programa de salida es opcional para un CRG de dispositivo. Si es necesario un proceso específico de datos o de entorno, puede utilizarse un programa de salida para el CRG. Consulte la API Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup) para obtener más información sobre este tipo de CRG.

## Dominios de dispositivo

Un *dominio de dispositivo* es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo. Más concretamente, los nodos de un dominio de dispositivo pueden participar en una acción de conmutación para alguna colección de recursos de dispositivo resilientes.

Los dominios de dispositivo se identifican y gestionan mediante un conjunto de interfaces que permiten añadir un nodo a un dominio de dispositivo o eliminarlo del mismo.

Los dominios de dispositivo se utilizan para gestionar determinada información global necesaria para conmutar un dispositivo resiliente de un nodo a otro. Todos los nodos del dominio de dispositivo necesitan esta información para asegurar que no se produzcan conflictos cuando se conmutan los dispositivos. Por ejemplo, para una colección de agrupaciones de disco independientes conmutables, la identificación de agrupaciones de disco independientes, las asignaciones de unidad de discos y las asignaciones de dirección virtual deben ser exclusivas en todo el dominio de dispositivo.



Un nodo de clúster puede pertenecer a un dominio de dispositivo como máximo. Para poder añadir un nodo a un dominio de recuperación para un CRG de dispositivo, dicho nodo debe definirse primero como miembro de un dominio de dispositivo. Todos los nodos que van a formar parte del dominio de recuperación de un CRG de dispositivo deben estar en el mismo dominio de dispositivo.

Para crear y gestionar dominios de dispositivo, debe tener instalada en el sistema la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources) y debe tener una clave de licencia válida.

### Conceptos relacionados

“Ejemplo A. un clúster de disco conmutado que utiliza agrupaciones de disco independientes” en la página 130

Un clúster que utiliza la tecnología de disco conmutado proporciona una alternativa a la duplicación de datos. En un clúster de disco conmutado, los datos en realidad se incluyen en agrupaciones de disco independientes (también conocidas como ASP independientes).

### Tareas relacionadas

“Añadir un nodo a un dominio de dispositivo” en la página 117

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

“Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo” en la página 117

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

### Opción 41 (HA Switchable Resources):

Para crear y gestionar dominios de dispositivo, debe tener instalada en el sistema la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources) y debe tener una clave de licencia válida.

Es necesario tener instalada esta característica si desea realizar alguna de las siguientes acciones en su entorno en clúster:

- Utilizar la interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator.
- Conmutar agrupaciones de disco independientes (ASP independientes) entre sistemas.
- Duplicación de disco multiubicación entre sistemas dispersos geográficamente

### Tareas relacionadas

“Añadir un nodo a un dominio de dispositivo” en la página 117

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

“Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo” en la página 117

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

## Eventos de clúster

En un clúster pueden producirse varios eventos de tipo, acciones y servicios.

### Conmutación por anomalía

Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

Compárese con la conmutación por administración, que se produce al conmutar manualmente el acceso de un servidor a otro. Una conmutación por administración y una conmutación por anomalía funcionan del mismo modo cuando se han desencadenado. La única diferencia es el modo en que se desencadena el evento.

Cuando se produce una conmutación por anomalía, el acceso se conmuta desde el nodo de clúster que actualmente actúa como modo primario en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster al nodo de clúster designado como el primer nodo de reserva. Consulte dominio de recuperación para obtener información sobre cómo se determina el orden de conmutación por administración.

Cuando en una acción de conmutación por anomalía están implicados múltiples grupos de recursos de clúster (CRG), el sistema procesa en primer lugar los CRG de dispositivo (dispositivos conmutables), a continuación los CRG de datos (grupos de datos conmutables), y finalmente los CRG de aplicación (aplicaciones conmutables).

La cola de mensajes de conmutación por anomalía recibe los mensajes referentes a la actividad de conmutación por anomalía. Puede utilizar esta información para controlar el proceso de conmutación por anomalía de un grupo de recursos de clúster.

### Conceptos relacionados

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

“Grupo de recursos de clúster” en la página 8

Un *grupo de recursos de clúster (CRG)* es un objeto de sistema i5/OS que es un conjunto o grupo de recursos de clúster que se utiliza para gestionar los eventos que se producen en un entorno en clúster. El grupo de recursos de clúster describe un dominio de recuperación y suministra el nombre del programa de salida del grupo de recursos de clúster al que se llama cuando se producen ciertos eventos de clúster.

“Cola de mensajes de conmutación por anomalía” en la página 126

La cola de mensajes de conmutación por anomalía recibe los mensajes referentes a la actividad de conmutación por anomalía.

“Requisitos de hardware para clústeres” en la página 88

Cualquier modelo iSeries capaz de ejecutar la versión V4R4M0 de i5/OS o posterior es compatible para la utilización de clústeres.

#### **Tareas relacionadas**

“Conmutación por administración” en la página 22

Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

#### **Ejemplo: anomalía:**

Normalmente, una conmutación por anomalía se produce como consecuencia de una anomalía de nodo, pero existen otras razones por las que también se puede generar una conmutación por anomalía.

Es posible que un problema afecte únicamente a un grupo de recursos de clúster (CRG) que puede provocar una conmutación por anomalía para ese CRG pero para ningún otro CRG.

La tabla siguiente muestra diversos tipos de anomalía y la categoría en que se ubican:

| Anomalía   | Categoría general |
|--|-------------------|
| Anomalía de hardware de CEC (CPU, por ejemplo)   | 2                 |
| Anomalía de direccionador, línea o adaptador de comunicaciones; o ENDTCPIFC que afecta a todas las direcciones de interfaz IP definidas para el nodo | 4                 |
| Pérdida de alimentación con CEC  | 1                 |
| Error de máquina del software del sistema operativo  | 2                 |
| Emisión de ENDTCP(*IMMED o *CNTRLD con un límite de tiempo)  | 1                 |
| Emisión de ENDSBS QSYSWRK(*IMMED o *CNTRLD)  | 1                 |
| Emisión de ENDSBS(*ALL, *IMMED o *CNTRLD)  | 1                 |
| Emisión de ENDSYS (*IMMED o *CNTRLD)   | 1                 |
| Emisión de PWRDWN SYS (*IMMED o *CNTRLD)   | 1                 |
| Pulsación del botón de carga del programa inicial (IPL) mientras Servicios de recursos de clúster está activo en el sistema                          | 1                 |
| Emisión de Cancelar trabajo (*IMMED o *CNTRLD con un límite de tiempo) del trabajo QCSTCTL   | 1                 |
| Emisión de Cancelar trabajo (*IMMED o *CNTRLD con un límite de tiempo) del trabajo QCSTCRGM  | 1                 |

| Anomalía  | Categoría general |
|---|-------------------|
| Emisión de Cancelar trabajo (*IMMED o *CNTRLD con un límite de tiempo) de un trabajo de grupo de recursos de clúster  | 3                 |
| Se efectúa una llamada a la API Finalizar nodo de clúster   | 1                 |
| Se efectúa una llamada a la API Eliminar nodo de clúster  | 1                 |
| El trabajo del grupo de recursos de clúster tiene un error de software que provoca su finalización anómala  | 3                 |
| Se entra la función 8 o la función 3 desde el panel de control para apagar el sistema   | 2                 |
| Se entra la función 7 para un apagado retardado de una partición  | 1                 |
| Anomalía de programa de aplicación para un grupo de recursos de clúster de aplicación   | 3                 |
| Categoría general:  |                   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La totalidad de los servicios de recursos de clúster (CRS) fallan en un nodo y esto se detecta como una anomalía de nodo. En realidad el nodo puede estar operativo o puede haber fallado (por ejemplo, una anomalía del sistema debida a una pérdida de la alimentación). Si la totalidad de los servicios de recursos de clúster falla, los recursos gestionados por CRS se someterán al proceso de conmutación por anomalía.</li> <li>2. La totalidad de los servicios de recursos de clúster (CRS) falla en un nodo, pero esto se detecta como una partición de clúster. El nodo puede o no estar operativo.</li> <li>3. Se produce una anomalía en un grupo de recursos de clúster individual. Estas condiciones siempre se detectan como una anomalía.</li> <li>4. Se produce una anomalía, pero el nodo y los servicios de recursos de clúster siguen operativos y esto se detecta como una partición de clúster.</li> </ol> |                   |

Quando se produce una anomalía, la acción que emprenden los servicios de recursos de clúster para un grupo de recursos de clúster específico depende del tipo de anomalía y del estado del grupo de recursos de clúster. Sin embargo, en todos los casos se efectúa una llamada al programa de salida. Es posible que una conmutación por anomalía tenga que trabajar con una lista de nodos anómalos. Cuando se efectúa la llamada al programa de salida, éste necesita determinar si debe manejar una sola anomalía de nodo o una lista de nodos anómalos.

Si el grupo de recursos de clúster está *inactivo*, el estado del miembro del nodo que ha fallado en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster se cambia al estado *Inactivo* o de *Partición*. No obstante, los cometidos del nodo no se cambian y los nodos de reserva no se vuelven a ordenar. Los nodos de reserva se reordenan en un grupo de recursos de clúster inactivo cuando se efectúa una llamada al mandato Iniciar grupo de recursos de clúster (STRCRG) o la API Iniciar grupo de recursos de clúster (QcstStartClusterResourceGroup). Sin embargo, la API Iniciar grupo de recursos de clúster fallará si el nodo primario no está activo. Debe emitir el mandato Cambiar grupo de recursos de clúster (CHGCRG) o la API Cambiar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup) para designar un nodo activo como el nodo primario, y a continuación llamar de nuevo a la API Iniciar grupo de recursos de clúster.

Si el grupo de recursos de clúster está *activo* y el nodo anómalo *no* es el nodo primario, la conmutación por anomalía actualiza el estado del miembro de dominio de recuperación anómalo en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster. Si el nodo anómalo es un nodo de reserva, se vuelve a ordenar la lista de nodos de reserva de modo que los nodos activos estén al principio de la lista.

Si el grupo de recursos de clúster está *activo* y el miembro de dominio de recuperación es el nodo primario, se llevan a cabo las acciones siguientes en función del tipo de anomalía que se ha producido:

### | **Anomalía de categoría 1**

| Se produce una conmutación por anomalía. El nodo primario se marca como *inactivo* en cada uno de los grupos de recursos de clúster y se convierte en el último nodo de reserva. El nodo que era el primer nodo de reserva pasa a ser el nuevo nodo primario. Primero se conmutan por anomalía todos los grupos de recursos de clúster de dispositivo. A continuación se conmutan por anomalía todos los grupos de recursos de clúster de datos. Finalmente, se conmutan por anomalía todos los grupos de recursos de clúster de aplicación. Si una conmutación por anomalía para alguno de los grupos de recursos de clúster (CRG) detecta que ninguno de los nodos de reserva está activo, el estado del CRG se establece en *dudoso*.

### | **Anomalía de categoría 2**

| Se produce una conmutación por anomalía pero el nodo primario no cambia. Todos los nodos de la partición de clúster que no tienen el nodo primario como miembro de la partición finalizarán el grupo de recursos de clúster activo. El estado de los nodos en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster se establece en el estado de *partición* para cada uno de los nodos que se encuentran en la partición primaria. Si un nodo ha fallado realmente, pero esto se detecta únicamente como un problema de partición y el nodo anómalo era el nodo primario, perderá todos los servicios de datos y aplicación de ese nodo y no se iniciará ninguna conmutación por anomalía automática. Debe declarar el nodo como anómalo o volver a activar el nodo e iniciar de nuevo la organización de clústeres en ese nodo. Consulte Cambiar nodos particionados a anómalos para obtener más información.

### | **Anomalía de categoría 3**

| Si únicamente resulta afectado un grupo de recursos de clúster, la conmutación por anomalía se produce de forma individual dado que los grupos de recursos de clúster son independientes unos de otros. Puede suceder que varios grupos de recursos de clúster resulten afectados a la vez debido a que alguien ha cancelado varios trabajos de recursos de clúster. Sin embargo, el tipo de anomalía se maneja de forma individual para cada CRG, y no se lleva a cabo ninguna conmutación por anomalía coordinada entre los CRG. El nodo primario se marca como *inactivo* en cada uno de los grupos de recursos de clúster y se convierte en el último nodo de reserva. El nodo que era el primer nodo de reserva pasa a ser el nuevo nodo primario. Si no existe ningún nodo de reserva activo, el estado del grupo de recursos de clúster se establece en *dudoso*.

### | **Anomalía de categoría 4**

| Esta categoría es parecida a la 2. No obstante, mientras que todos los nodos y servicios de recursos de clúster de los nodos siguen operativos, no todos los nodos pueden comunicarse entre sí. Se particiona el clúster, pero el nodo o los nodos primarios siguen proporcionando servicios. Sin embargo, como consecuencia de la partición, puede experimentar diversos problemas. Por ejemplo, si el nodo primario está en una partición y todos los nodos de reserva o nodos duplicados se encuentran en otra partición, dejará de duplicar datos y no tendrá ninguna protección si el nodo primario falla. En la partición que contiene el nodo primario, el proceso de conmutación por anomalía actualiza el estado de los nodos del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster y lo establece en el estado de *partición* para todos los nodos de la otra partición. En la partición que no contiene el nodo primario, el estado de los nodos del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster para todos los nodos de la otra partición se establece en el estado de *partición*.

#### | **Conceptos relacionados**

| “Errores de partición” en la página 149

| Algunas condiciones de los clúster se corrigen fácilmente. Si se ha producido una partición de clústeres, puede obtener información sobre la recuperación. Este tema también le indica cómo evitar una partición de clústeres e incluye un ejemplo de cómo volver a unir las particiones.

### | **Conmutación por administración**

| Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

| Normalmente, realizará una conmutación por administración manual si lleva a cabo el mantenimiento del sistema, como, por ejemplo, en el caso de aplicar arreglas temporales de programa (PTF), instalar un release nuevo, o actualizar el sistema. Compárese con una conmutación por anomalía, que se produce automáticamente en caso de interrupción en el nodo primario.

| Cuando se produce una conmutación por anomalía, el acceso se conmuta desde el nodo de clúster que actualmente actúa como modo primario en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster al nodo de clúster designado como el primer nodo de reserva. Consulte dominio de recuperación para obtener información sobre cómo se determina el orden de conmutación por administración.

| Si está efectuando una conmutación por administración de varios CRG, el orden que especifique debe tener en cuenta las relaciones entre los CRG. Por ejemplo, si un CRG de aplicación depende de datos asociados con un CRG de dispositivo, los pasos necesarios para una conmutación por administración ordenada son los siguientes:

- | 1. Detenga la aplicación en el nodo primario antiguo (para desactivar los cambios en los datos)
- | 2. Conmute el CRG de dispositivo al nodo primario nuevo.
- | 3. Conmute el CRG de aplicación al nodo primario nuevo
- | 4. Reinicie la aplicación en el nodo primario nuevo

#### | **Conceptos relacionados**

| “Conmutación por anomalía” en la página 19

| Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

| “Dominio de recuperación” en la página 12

| Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

#### | **Tareas relacionadas**

| “Realizar una conmutación por administración” en la página 116

| Una conmutación manual por administración provoca la conmutación del nodo primario actual al nodo de reserva, tal como se define en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster.

## | **Reincorporación**

| *Reincorporar* significa pasar a ser un miembro activo de un clúster tras haber sido un miembro no participativo.

| Por ejemplo, cuando se reinicia la participación de un nodo en un clúster tras haber estado el nodo inactivo, el nodo de clúster vuelve a unirse al clúster. Los servicios de recursos de clúster en un nodo se inician desde un nodo que ya está activo en el clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster. Consulte Iniciar un nodo de un clúster para obtener más información.

| Suponga que los nodos A, B y C forman un clúster. El nodo A falla. Ahora el clúster activo consta de los nodos B y C. Cuando el nodo anómalo vuelve a estar operativo, puede reincorporarse al clúster cuando el nodo se inicia desde cualquier nodo del clúster, inclusive éste mismo. La operación de reincorporación se efectúa por grupo de recursos de clúster, es decir, cada grupo de recursos de clúster (CRG) se incorpora al clúster independientemente.

| La función primaria de la operación de reincorporación asegura que el objeto CRG se duplique en todos los nodos del dominio de recuperación activos. El nodo que se reincorpora y todos los demás nodos de clúster activos existentes deben tener una copia idéntica del objeto CRG. Además, deben tener una copia idéntica de algunos datos internos.

Si hay nodos en el dominio administrativo de clúster que no estén activos, los cambios en los recursos efectuados en el dominio activo se propagarán a los nodos inactivos una vez vuelvan a incorporarse al dominio activo.

Cuando un nodo falla, la llamada continuada de servicios de recursos de clúster en los nodos restantes en el clúster puede cambiar los datos de un objeto CRG. La modificación puede producirse debido a la llamada de una API o una anomalía de nodo subsiguiente. En el caso de los clústeres simples, el nodo que se reincorpora se actualiza con una copia del CRG de algún nodo que esté activo en este momento en el clúster. Sin embargo, esto puede no ser cierto en todos los casos.

**Tareas relacionadas**

“Iniciar un nodo de clúster” en la página 111

Al iniciar un nodo de clúster se inician los servicios de recursos de clúster de un nodo del clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster.

“Modificación de los nodos sobre los que se han efectuado particiones a anómalos” en la página 151  
 En algunas ocasiones, se informa sobre una condición de partición cuando en realidad se ha producido una interrupción del nodo. Ello puede ocurrir cuando los servicios de recursos de clúster pierde la comunicación con uno o varios nodos, pero no puede detectar si los nodos siguen operativos. Cuando se produce esta condición, existe un mecanismo simple que le permite al usuario indicar la anomalía del nodo.

**Ejemplo: reincorporación:**

En este tema se describen las acciones que pueden producirse cuando un nodo se reincorpora a un clúster.

El diagrama siguiente describe las acciones que se llevan a cabo cuando un nodo se reincorpora al clúster. Además, se modificará el estado de los nodos que se reincorporan de *inactivo* a *activo* en el campo de estado del dominio de recuperación del CRG. Se llama al programa de salida en todos los nodos del dominio de recuperación del CRG y se pasa un código de acción de Reincorporar.

Tabla 3. Operación de reincorporación

| Operación de reincorporación |                          |                       |                          |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Nodo reincorporado           |                          | Nodos de clúster      |                          |
| Contiene copia de CRG        | No contiene copia de CRG | Contiene copia de CRG | No contiene copia de CRG |
| (1)                          | (2)                      | (3)                   | (4)                      |

Utilizando el diagrama anterior, pueden darse las situaciones siguientes:

1. 1 y 3
2. 1 y 4
3. 2 y 3
4. 2 y 4

Si un nodo del clúster tiene una copia del CRG, la regla general para la operación de reincorporación es que el CRG se copia de un nodo activo del clúster al nodo que se reincorpora.

**Situación 1 de reincorporación**

Se envía una copia del objeto CRG de un nodo del clúster al nodo que se une al clúster. El resultado es el siguiente:

- Se actualiza el objeto CRG en el nodo que se une al clúster con los datos enviados del clúster.

- Puede suprimirse el objeto CRG del nodo que se une al clúster. Esto puede suceder si el nodo que se une al clúster se eliminó del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster mientras estaba fuera del clúster.

### Situación 2 de reincorporación

Se envía una copia del objeto CRG del nodo que se une al clúster a todos los nodos del clúster. El resultado es el siguiente:

- No se produce ningún cambio si ninguno de los nodos de clúster se encuentra en el dominio de recuperación del CRG.
- Puede crearse el objeto CRG en uno o varios de los nodos de clúster. Esto puede suceder en el caso siguiente:
  - Los nodos A, B, C y D forman un clúster.
  - Los cuatro nodos están en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster (CRG).
  - Mientras el nodo A está fuera del clúster, se modifica el CRG para eliminar el nodo B del dominio de recuperación.
  - Los nodos C y D fallan.
  - El clúster sólo está formado por el nodo B que no tiene una copia del CRG.
  - El nodo A se reincorpora al clúster.
  - El nodo A tiene el CRG (aunque en este momento ya está obsoleto) y el nodo B no. El CRG se crea en el nodo B. Cuando los nodos C y D se reincorporan al clúster, la copia del CRG del clúster actualiza los nodos C y D y el cambio previo para eliminar el nodo B del dominio de recuperación se pierde.

### Situación 3 de reincorporación

Se envía una copia del objeto CRG de un nodo del clúster al nodo que se une al clúster. El resultado es el siguiente:

- No se produce ningún cambio si el nodo que se une al clúster no está en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster (CRG).
- Puede crearse el objeto CRG en el nodo que se une al clúster. Esto puede suceder si se ha suprimido el CRG en el nodo que se une al clúster mientras Servicios de recursos de clúster no está activo en el nodo.

### Situación 4 de reincorporación

Puede utilizarse alguna información interna de uno de los nodos del clúster para actualizar la información del nodo que se une al clúster, pero no sucede nada visible para el usuario.

## Fusionar

Una operación de *fusión* es similar a una operación de reincorporación, la única diferencia es que se produce cuando los nodos particionados vuelven a iniciar la comunicación.

La partición puede ser una partición real en cuanto que los servicios de recursos de clúster siguen activos en todos los nodos. Sin embargo, algunos nodos no pueden comunicarse con otros nodos debido a una anomalía en la línea de comunicación. O bien el problema puede ser que un nodo en realidad tuviera alguna anomalía, pero que no se detectara como tal.

En el primer caso, las particiones volverían a fusionarse automáticamente cuando se solucionara el problema de comunicación. Ello sucede cuando ambas particiones intentan comunicarse periódicamente con los nodos particionados y restablecen el contacto entre sí. En el segundo caso, los servicios de recursos de clúster deben reiniciarse en el nodo anómalo iniciando el nodo desde cualquier nodo del clúster.

## Conceptos relacionados

“Reincorporación” en la página 23

*Reincorporar* significa pasar a ser un miembro activo de un clúster tras haber sido un miembro no participativo.

“Errores de partición” en la página 149

Algunas condiciones de los clúster se corrigen fácilmente. Si se ha producido una partición de clústeres, puede obtener información sobre la recuperación. Este tema también le indica cómo evitar una partición de clústeres e incluye un ejemplo de cómo volver a unir las particiones.

#### Tareas relacionadas

“Iniciar un nodo de clúster” en la página 111

Al iniciar un nodo de clúster se inician los servicios de recursos de clúster de un nodo del clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster.

“Modificación de los nodos sobre los que se han efectuado particiones a anómalos” en la página 151

En algunas ocasiones, se informa sobre una condición de partición cuando en realidad se ha producido una interrupción del nodo. Ello puede ocurrir cuando los servicios de recursos de clúster pierde la comunicación con uno o varios nodos, pero no puede detectar si los nodos siguen operativos. Cuando se produce esta condición, existe un mecanismo simple que le permite al usuario indicar la anomalía del nodo.

#### Ejemplo: fusionar:

Las operaciones de fusión pueden producirse en varias situaciones distintas.

Una operación de fusión puede producirse con una de las siguientes configuraciones:

Tabla 4. Fusión entre una partición primaria y secundaria

| fusión             |                      |
|--------------------|----------------------|
| partición primaria | partición secundaria |

Tabla 5. Fusión entre una partición primaria y secundaria

| fusión               |                      |
|----------------------|----------------------|
| partición secundaria | partición secundaria |

Las particiones primaria y secundaria son únicas de los grupos de recursos de clúster (CRG). Para un CRG de copia de seguridad primaria, una partición primaria se define como la partición que contiene el nodo identificado como el punto de acceso primario. Una partición secundaria se define como una partición que no contiene el nodo identificado como el punto de acceso primario.

Para un CRG de iguales, si los nombres de dominio de recuperación están totalmente contenidos en una partición, será la partición primaria. Si el dominio de recuperación abarca una partición, no habrán particiones primarias. Ambas particiones serán particiones secundarias.

En el caso de un dominio administrativo de clúster, si el dominio se particiona en dos o varias particiones, cada partición seguirá operando como un único grupo. Los cambios en los recursos seguirán sincronizándose en cada partición. Cuando las particiones vuelvan a fusionarse, el sistema sincronizará los cambios de cada partición. El resultado final es que los recursos supervisados serán coherentes en todo el dominio. No puede añadir o eliminar MREs mientras el dominio administrativo de clúster esté particionado.

Tabla 6. Fusión entre una partición primaria y secundaria

| operación de fusión |                      |
|---------------------|----------------------|
| partición primaria  | partición secundaria |

Tabla 6. Fusión entre una partición primaria y secundaria (continuación)

| operación de fusión    |                           |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| contiene copia del CRG | NO contiene copia del CRG | contiene copia del CRG | NO contiene copia del CRG |
| (1)                    | (2)                       | (3)                    | (4)                       |

Durante una fusión primario-secundario como la del diagrama anterior, pueden darse las situaciones siguientes:

1. 1 y 3
2. 1 y 4
3. 2 y 3 (no es posible porque una partición normalmente tiene el nodo primario activo y debe tener una copia del CRG).
4. 2 y 4 (no es posible porque una partición normalmente tiene el nodo primario activo y debe tener una copia del CRG).

### Situaciones de fusión primario-secundario

Se envía una copia del objeto CRG a todos los nodos de la partición secundaria. Las siguientes acciones pueden darse en los nodos de la partición secundaria:

- No se produce ninguna acción si el nodo secundario no está en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster (CRG).
- La copia del CRG de un nodo secundario se actualiza con los datos de la partición primaria.
- El objeto CRG se suprime de un nodo secundario, puesto que el nodo secundario ya no está en el dominio de recuperación del CRG.
- Se crea el objeto CRG en el nodo secundario, puesto que el objeto no existe. Sin embargo, el nodo se encuentra en el dominio de recuperación de la copia del CRG que se envía desde la partición primaria.

Tabla 7. Caso práctico de fusión secundaria

| operación de fusión    |                           |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| partición secundaria   |                           | partición secundaria   |                           |
| contiene copia del CRG | NO contiene copia del CRG | contiene copia del CRG | NO contiene copia del CRG |
| (1)                    | (2)                       | (3)                    | (4)                       |

Durante una fusión primario-secundario como la del diagrama anterior, pueden darse las situaciones siguientes:

1. 1 y 3
2. 1 y 4
3. 2 y 3
4. 2 y 4

### Situación 1 de fusión secundario-secundario

Para un CRG de copia de seguridad primaria, se selecciona el nodo con la modificación más reciente del CRG para que envíe una copia del objeto CRG a todos los nodos de la otra partición. Si se seleccionan múltiples nodos porque todos parecen tener la modificación más reciente, se utiliza el orden del dominio de recuperación para seleccionar el nodo.

Al fusionar dos particiones secundarias de un CRG de iguales, la versión del CRG de iguales con el estado Activo se copiará en los restantes nodos de las restantes particiones. Si ambas particiones tienen el

| mismo estado para el CRG de iguales, la partición que contenga el primer nodo que figura en la lista del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster se copiará en los nodos de las demás particiones.

| Se pueden producir las siguientes acciones en los nodos de partición receptores en un CRG de copia de seguridad primaria o en un CRG de iguales:

- | • No se produce ninguna acción si el nodo no está en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster (CRG).
- | • Se crea el CRG en el nodo, puesto que el nodo está en el dominio de recuperación de la copia del objeto CRG que recibe.
- | • El CRG se suprime del nodo porque el nodo no se encuentra en el dominio de recuperación de la copia del objeto CRG que recibe.

## | **Situaciones 2 y 3 de fusión secundario-secundario**

| Se selecciona un nodo de la partición que tiene una copia del objeto CRG, para enviar los datos de objeto a todos los nodos de la otra partición. El objeto CRG puede crearse en nodos de la partición de recepción, si el nodo se encuentra en el dominio de recuperación del CRG.

## | **Situación 4 de fusión secundario-secundario**

| Se intercambian datos internos para garantizar la consistencia en todo el clúster.

| Una partición primaria puede particionarse posteriormente en una partición primaria y una partición secundaria. Si el nodo primario sufre una anomalía, el Servicios de recursos de clúster (CRS) la detecta como anomalía de nodo. La partición primaria se convierte en partición secundaria. Si el usuario finaliza el nodo primario que utiliza la API Finalizar nodo de clúster, se obtendría el mismo resultado. Una partición secundaria puede convertirse en partición primaria si el nodo primario se vuelve activo en la partición, mediante una operación de reincorporación o de fusión.

| Para una operación de fusión, se llama al programa de salida en todos los nodos del dominio de recuperación del CRG, independientemente de la partición en que esté el nodo. Se utiliza el mismo código de acción que en la reincorporación. Como resultado de la fusión, no se modifica ningún cometido; sin embargo, el estado de miembro de los nodos del dominio de recuperación del CRG pasa de *partición* a *activo*. Cuando se fusionan todas las particiones, se suprime la condición de partición y es posible utilizar todas las API del CRG.

## | **Duplicación**

| La *duplicación* crea una copia de algún elemento en tiempo real. Duplicación significa copiar objetos de un nodo de un clúster en, como mínimo, otro nodo del clúster.

| Gracias a la duplicación, los objetos de los sistemas se crean y se mantienen idénticos. Si realiza un cambio en un objeto de un nodo de un clúster, este cambio se duplica a otros nodos del clúster.

### | **Conceptos relacionados**

| “Datos resilientes” en la página 17

| Por *datos resilientes* se designa a los datos duplicados (copiados) en más de un nodo del clúster.

| “Planificación de la duplicación lógica” en la página 97

| Con la duplicación lógica, se mantienen diversas copias de los datos. Los datos se duplican o copian desde el nodo primario del clúster a los nodos de reserva designados en el dominio de recuperación.

| Cuando se produce una interrupción en el nodo primario, los datos siguen disponibles porque el nodo de reserva designado toma el control como el punto de acceso primario.

## | Supervisión de latidos

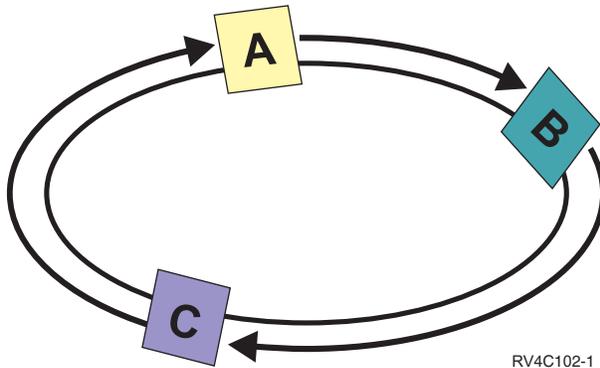
| La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los nodos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

| Cuando el latido de un nodo falla, los Servicios de recursos de clúster toman la acción apropiada.

| Consulte los siguientes ejemplos para entender cómo funciona la supervisión de latidos:

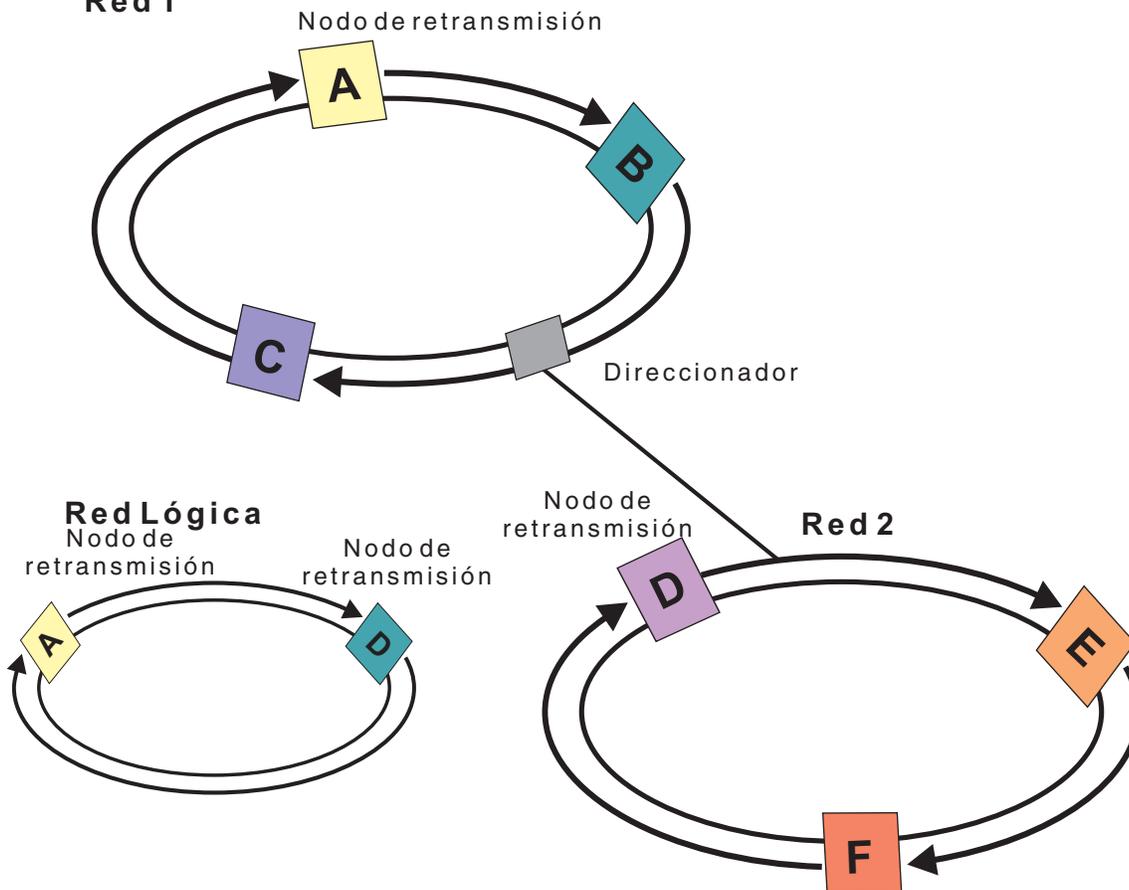
### | Ejemplo 1

#### | Red 1



| Con los valores por omisión (o normales), se envía un mensaje de latido cada 3 segundos de cada nodo del clúster a su vecino superior. Por ejemplo, si se configuran el Nodo A, el Nodo B y el Nodo C en la Red 1, el Nodo A enviará un mensaje al Nodo B, el Nodo B enviará un mensaje al Nodo C, y el Nodo C enviará un mensaje al Nodo A. El Nodo A espera una confirmación de latido del Nodo B, así como un latido entrante del Nodo C inferior. Es decir, el círculo de latidos transcurre en ambos sentidos. Si el Nodo A no recibiera ningún latido del Nodo C, el Nodo A y el Nodo B seguirá enviando un latido cada 3 segundos. Si el Nodo C no devolviera cuatro latidos consecutivos, se señalará una anomalía de latidos.

Ejemplo 2  
Red 1



RV4C101-1

Añadamos otra red a este ejemplo para mostrar cómo se utilizan los nodos de retransmisión y los direccionadores. Se configuran el Nodo D, el Nodo E y el Nodo F en la Red 2. La Red 2 se conecta a la Red 1 mediante un direccionador. El direccionador puede ser otro sistema iSeries o una caja del direccionador que dirija la comunicación a otro direccionador situado en otro lugar. A cada red local se le asigna un nodo de retransmisión. Este nodo de retransmisión se asigna al nodo con el ID de nodo inferior en la red. El Nodo A se asigna como el nodo de retransmisión en la Red 1, y el Nodo D se asigna como el nodo de retransmisión en la Red 2. A continuación, se creará una red lógica que contenga el Nodo A y el Nodo D. Utilizando direccionadores y nodos de retransmisión, los nodos de estas dos redes podrán supervisarse entre sí y señalar cualquier anomalía de nodo.

**Conceptos relacionados**

“Gestión de clústeres” en la página 109

Este tema contiene información referente a algunas de las tareas implicadas en la gestión de clústeres.

“Rendimiento del clúster” en la página 122

Cuando se introducen cambios en un clúster, puede verse afectada la actividad general necesaria para la administración del clúster.

**Tareas relacionadas**

“Supervisión del estado del clúster” en la página 121

Los servicios de recursos de clúster se encargan de la supervisión básica de un clúster y sus componentes utilizando la función de mensajes fiables y la supervisión de latidos, tomando las medidas apropiadas cuando es necesario.

## | **Función de mensajes fiables**

| La *función de mensajes fiables* de los servicios de recursos de clúster registra todos los nodos de un clúster y garantiza que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

| Los mensajes fiables utilizan valores de reintento y tiempo de espera únicos de los clústeres. Estos valores se predefinen en los valores que deberían acomodarse a la mayoría de entornos. Sin embargo, pueden modificarse mediante la interfaz Modificar parámetros de los servicios de recursos de clúster. Los valores de tiempo de espera y reintento de mensaje se utilizan para determinar cuántas veces se envía un mensaje a un nodo antes de señalar una situación de anomalía o partición. Para una red de área local (LAN), el período de tiempo que tarda en llevar a cabo el número de reintentos antes de señalar una condición de anomalía o partición es aprox. 45 segundos utilizando los valores de reintento y tiempo de espera por omisión. Para una red remota, se permite más tiempo para determinar si existe una condición de anomalía o partición. Puede contar con aproximadamente 4 minutos y 15 segundos para una red remota.

### | **Conceptos relacionados**

| “Modificar los valores de los servicios de recursos de clúster”

| Los valores por omisión referentes al tiempo de espera y el reintento de mensajes se especifican para que sean válidos para las instalaciones más típicas. Sin embargo, es posible cambiar estos valores según su entorno particular de comunicaciones.

| “Gestión de clústeres” en la página 109

| Este tema contiene información referente a algunas de las tareas implicadas en la gestión de clústeres.

### | **Tareas relacionadas**

| “Supervisión del estado del clúster” en la página 121

| Los servicios de recursos de clúster se encargan de la supervisión básica de un clúster y sus componentes utilizando la función de mensajes fiables y la supervisión de latidos, tomando las medidas apropiadas cuando es necesario.

## | **Modificar los valores de los servicios de recursos de clúster**

| Los valores por omisión referentes al tiempo de espera y el reintento de mensajes se especifican para que sean válidos para las instalaciones más típicas. Sin embargo, es posible cambiar estos valores según su entorno particular de comunicaciones.

| Los valores pueden ajustarse de los siguientes modos:

- | • Establecer un nivel general de rendimiento que se ajuste a su entorno
- | • Establecer valores para determinados parámetros de ajuste de mensajes para conseguir un ajuste más específico.

| En el primer método, el tráfico de mensajes se ajusta a uno de los tres niveles de comunicaciones. El nivel normal es el valor por omisión y se describe en detalle en la Supervisión de latidos.

| El segundo método debería llevarse a cabo sólo bajo el asesoramiento de un experto.

| En el tema API Cambiar Servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) se describen los detalles de los dos métodos.

### | **Conceptos relacionados**

| “Supervisión de latidos” en la página 29

| La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los modos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

## | **Partición de clústeres**

| Una *partición de clústeres* es un subconjunto de los nodos del clúster activo resultante de un error en la comunicación. Los miembros de una partición están conectados entre sí.

| Una partición de clúster se produce cuando se pierde el contacto entre uno o varios nodos del clúster y no puede confirmarse si se ha producido una anomalía en el nodo cuyo contacto se ha perdido. Cuando se detecta una condición de partición de clúster, los servicios de recursos de clúster limitan los tipos de acciones que se pueden realizar en los nodos de la partición de clúster. La restricción del funcionamiento durante una partición se efectúa para que los servicios de recursos de clúster puedan fusionar las particiones tras solucionar el problema causante.

| Ciertas operaciones del CGR están restringidas cuando se particiona un clúster. Encontrará los detalles de las operaciones restringidas para cada tipo de partición en las API de grupo de recursos de clúster.

| Si se particiona un dominio administrativo de clúster, los cambios seguirán sincronizándose entre los nodos activos de cada partición. Cuando los nodos vuelven a fusionarse, el dominio administrativo de clúster propagará todos los cambios efectuados en cada partición para que los recursos sean coherentes en el dominio activo.

#### | **Conceptos relacionados**

| “Evitar una partición de clúster” en la página 92

| Puede evitarse la típica partición de clústeres relacionada con las redes configurando vías de comunicaciones redundantes entre todos los nodos del clúster.

| “Errores de partición” en la página 149

| Algunas condiciones de los clúster se corrigen fácilmente. Si se ha producido una partición de clústeres, puede obtener información sobre la recuperación. Este tema también le indica cómo evitar una partición de clústeres e incluye un ejemplo de cómo volver a unir las particiones.

| “Requisitos de hardware para clústeres” en la página 88

| Cualquier modelo iSeries capaz de ejecutar la versión V4R4M0 de i5/OS o posterior es compatible para la utilización de clústeres.

## **Aplicaciones de clúster**

| La resiliencia de aplicación es uno de los elementos principales de un entorno en clúster. Si tiene previsto escribir y utilizar aplicaciones de alta disponibilidad en el clúster, debe tener presente que estas aplicaciones tienen especificaciones de disponibilidad específicas.

Al aprovechar las aplicaciones resilientes del clúster, una aplicación puede reiniciarse en otro nodo del clúster sin tener que reconfigurar los clientes. Además, los datos asociados con la aplicación estarán disponibles tras la conmutación por anomalía o por administración. Ello significa que el usuario de la aplicación experimentará interrupciones mínimas, o incluso imperceptibles, al conmutar la aplicación y sus datos del nodo primario al nodo de reserva. No es necesario que el usuario sepa que la aplicación y los datos se han trasladado en proceso de fondo.

| Para conseguir la resiliencia de aplicaciones en el clúster, deben utilizarse aplicaciones que cumplan ciertas especificaciones de disponibilidad. La aplicación debe presentar determinadas características para que sea conmutable y, por lo tanto, siempre disponible a los usuarios de la aplicación en el clúster. Encontrará los detalles de los rasgos de estas aplicaciones en el tema Alta disponibilidad y clústeres. Puesto que estos requisitos existen, tiene las siguientes opciones para utilizar una aplicación conmutable en el clúster:

#### **1. Adquirir una aplicación de software habilitada para clústeres**

Los productos de software habilitados para clústeres cumplen determinados requisitos de alta disponibilidad.

#### **2. Escribir o cambiar su propia aplicación para lograr que sea altamente disponible**

Los proveedores de software independientes y los programadores de aplicaciones pueden personalizar las aplicaciones de forma que sean conmutables en un entorno de clústeres de iSeries.

Cuando disponga de una aplicación resiliente, debe administrarse dentro del clúster.

#### **Conceptos relacionados**

“Aplicaciones resilientes” en la página 16

Una *aplicación resiliente* es una aplicación que puede reiniciarse en un nodo de clúster diferente sin que sea necesario reconfigurar los clientes.

## Arquitectura de i5/OS para aplicaciones habilitadas para clústeres

Cualquier aplicación de alta disponibilidad suministra un valor adicional al usuario final, que identifica a una aplicación de alta disponibilidad, identificando aplicaciones que siguen disponibles en caso de interrupciones, planificadas o no planificadas.

i5/OS ha suministrado una arquitectura de resiliencia de aplicaciones que da soporte a diversos grados de aplicación de alta disponibilidad. En la parte superior de este espectro, las aplicaciones se mejorarán con funciones integradas que ofrecen características de alta disponibilidad y automatización del entorno de alta disponibilidad, controladas por programas de utilidad de gestión de clústeres.

Estas aplicaciones tienen las siguientes características:

- La aplicación puede conmutarse por administración a un nodo de clúster de reserva cuando el nodo primario no está disponible.
- La aplicación define el entorno resiliente en el Área de datos de estado y definición resiliente para permitir la configuración y activación automática de la aplicación mediante una aplicación de gestión de clústeres.
- La aplicación proporciona resiliencia de aplicación mediante un programa de salida de grupo de recursos de clúster de aplicación para manejar eventos relacionados con los clústeres, aprovechando las capacidades de los servicios de recurso de clúster del i5/OS.
- La aplicación proporciona una función de reinicio de aplicaciones que vuelve a posicionar al usuario en una pantalla de menús de la aplicación o más adelante.

Las aplicaciones que ofrecen características de reinicio y una disponibilidad más rigurosa tienen las siguientes características:

- La aplicación proporciona una resiliencia de aplicaciones mejorada gracias a un tratamiento de eventos de clúster (códigos de acción) más sólido por parte del programa de salida del grupo de recursos de clúster de la aplicación.
- La aplicación proporciona un nivel superior de soporte de reinicio de aplicaciones. En las aplicaciones basadas en un sistema principal, volverá a posicionarse al usuario en una transacción mediante funciones de control de compromiso o punto de control. En las aplicaciones basadas en clientes, el usuario experimentará una conmutación por anomalía casi imperceptible con una interrupción mínima del servicio.

### Conceptos relacionados

iSeries High Availability and Clusters

## Programación de una aplicación de clúster de alta disponibilidad

Una aplicación de alta disponibilidad es aquella que puede ser resiliente ante una interrupción del sistema en un entorno de clústeres.

Existen varios niveles de disponibilidad de aplicaciones:

1. Si ocurre un error de la aplicación, la aplicación se reinicia en el mismo nodo y corrige las posibles causas del error (como datos de control dañados). El usuario verá la aplicación como si se hubiera iniciado en ese momento.
2. La aplicación realiza cierto procesamiento de reinicio de punto de control. El usuario verá la aplicación tal como aparecía poco antes del momento en que se produjo la anomalía.
3. En caso de interrupción del sistema, la aplicación se reinicia en un servidor de reserva. El usuario verá la aplicación como si se hubiera iniciado en ese momento.

4. En caso de interrupción del sistema, la aplicación se reinicia en un servidor de reserva y realiza cierto procesamiento de reinicio de punto de control en los servidores. El usuario verá la aplicación tal como aparecía poco antes del momento en que se produjo la anomalía.
5. En caso de interrupción del sistema, tiene lugar una conmutación coordinada por anomalía de la aplicación y de sus datos asociados a otro nodo o nodos del clúster. El usuario verá la aplicación como si se hubiera iniciado en ese momento.
6. En caso de interrupción del sistema, tiene lugar una conmutación coordinada por anomalía de la aplicación y de sus datos asociados a otro nodo o nodos del clúster. La aplicación realiza cierto procesamiento de reinicio de punto de control en los servidores. El usuario verá la aplicación tal como aparecía poco antes del momento en que se produjo la anomalía.

**Nota:** En los casos 1 a 4 anteriores, el usuario es el responsable de la recuperación de los datos.

### **Cómo lograr que los programas de aplicación sean resilientes:**

Aprenda a hacer que los programas de aplicación sean resilientes.

Una aplicación resiliente debe tener las características siguientes:

- La aplicación puede reiniciarse en este nodo o en otro nodo
- El cliente puede acceder a la aplicación mediante una dirección IP
- La aplicación no depende de un estado o la información de estado es conocida
- Los datos asociados con la aplicación están disponibles tras la conmutación por administración

| Los tres elementos esenciales para que una aplicación sea resiliente ante cortes del sistema en entornos  
| configurados en forma de clúster son:

#### **La propia aplicación**

¿Qué grado de tolerancia presenta la aplicación a errores o a cortes del sistema? y ¿con qué grado de transparencia puede la aplicación reiniciarse a sí misma?

La aplicación puede solucionar estas cuestiones gracias al uso de las posibilidades propias de los clústeres.

#### **Los datos asociados**

Cuando se produce un corte, ¿afecta a la disponibilidad de cualquier dato asociado?

Un producto de duplicación de un IBM Business Partner de middleware de clústeres que saque partido de las posibilidades de los clústeres puede dar solución a esta cuestión. Como alternativa, los datos pueden almacenarse en una agrupación de discos independiente conmutable (ASP independiente conmutable).

#### **Administración y posibilidades de control**

¿Con qué grado de facilidad se puede definir un entorno que dé soporte a la disponibilidad de los datos y de la aplicación?

| Una solución de gestión de clústeres de terceros que utilice las API de clústeres y que también  
| combine aplicaciones resilientes con datos resilientes puede solucionar esta cuestión.

### **Reiniciar aplicaciones de clúster de alta disponibilidad:**

Para reiniciar una aplicación, es preciso que la aplicación conozca su estado en el momento de la conmutación por anomalía o la conmutación por administración.

La información de estado es específica de la aplicación; por lo tanto, la aplicación debe determinar qué información se necesita. Sin información de estado, la aplicación puede reiniciarse en el PC. Sin embargo, el usuario deberá recuperar su posición dentro de la aplicación.

Existen varios métodos para guardar información de estado de la aplicación para el sistema de reserva. Cada aplicación debe determinar qué método es más apropiado en su caso.

- La aplicación puede transferir toda la información de estado al sistema cliente que la solicita. Cuando se produce una conmutación por administración o por anomalía, la aplicación utiliza el estado almacenado en el cliente para restablecer el estado en el nuevo servidor. Ello puede llevarse a cabo utilizando la API Distribuir información o las API Tabla de hash con clústeres.
- La aplicación puede duplicar información de estado (como información del trabajo y otras estructuras de control asociadas con la aplicación) en tiempo real. Para cada cambio en las estructuras, la aplicación envía el cambio al sistema de reserva.
- La aplicación puede guardar la información de estado pertinente asociada con su aplicación, en la porción de datos del programa de salida del grupo de recursos de clúster de esa aplicación. Este método asume que se necesita una cantidad pequeña de información de estado. Para ello, puede utilizar la API Cambiar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup).
- La aplicación puede guardar información de estado en un objeto de datos que se está duplicando en los sistemas de reserva junto con los datos de la aplicación.
- La aplicación puede guardar información de estado en un objeto de datos que se incluye en la IASP conmutable que también contiene los datos de la aplicación.
- La aplicación puede guardar la información de estado acerca del cliente.
- No se guarda ningún tipo de información de estado, y es necesario que usted efectúe la recuperación.

**Nota:** La cantidad de información que debe guardarse se reduce si la aplicación utiliza algún tipo de proceso de reinicio a partir de punto de control. La información de estado sólo se guarda en puntos de control predeterminados de la aplicación. En ese caso, el reinicio le devuelve al último punto de control conocido; un modo de funcionamiento similar al procesamiento de control de comprometido de la base de datos.

### **Llamar a un programa de salida de grupo de recursos de clúster:**

El programa de salida de grupo de recursos de clúster se llama durante diferentes fases de un entorno de clústeres.

Este programa establece la resistencia de entorno necesaria para los recursos de un clúster. El programa de salida es opcional para el grupo de recursos de clúster de un dispositivo resiliente, pero es necesario para el resto de tipos de grupos de recursos de clúster. Cuando se utiliza el programa de salida de un grupo de recursos de clúster, éste se llama cuando aparecen eventos que afectan a todo el clúster, por ejemplo cuando:

- Un nodo se separa del clúster inesperadamente.
- Un nodo se separa del clúster como resultado de la API Finalizar nodo de clúster (QcstEndClusterNode) o la API Eliminar entrada de nodo de clúster (QcstRemoveClusterNodeEntry).
- El clúster se suprime como resultado de la API Suprimir clúster (QcstDeleteCluster).
- La API Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode) activa un nodo.
- Se restablece la comunicación con un nodo en el que se han efectuado particiones.

Este programa de salida:

- Se ejecuta en un grupo de activación designado o en grupo de activación del llamador (\*CALLER).
- Ignora el parámetro de reinicio si el programa de salida tiene una excepción no manejada o se cancela.
- Proporciona un gestor de la cancelación.

Cuando se ejecuta una API de grupo de recursos de clúster, se llama al programa de salida desde una tarea separada con el perfil de usuario especificado en la API Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup). La tarea separada se crea automáticamente mediante la API cuando se llama al programa de salida. Si el programa de salida para un grupo de recursos de clúster de datos

no tiene éxito o termina irregularmente, se llama al programa de salida del grupo de recursos de clúster en todos los nodos activos en el dominio de recuperación con un código de acción de deshacer. Este código de acción permite restituir cualquier actividad no finalizada y recuperar el estado original del grupo de recursos de clúster.

Si el programa de salida del grupo de recursos de clúster de una aplicación no tiene éxito o termina irregularmente, los servicios de recursos de clúster intentarán reiniciar la aplicación si el estado del grupo de recursos de clúster es activo. Se llama al programa de salida del grupo de recursos de clúster con un código de acción de reiniciar. Si la aplicación no puede reiniciarse en el número máximo especificado de intentos, se llama al programa de salida del grupo de recursos de clúster con un código de acción de conmutación por anomalía. El contador de reinicio sólo se restablece cuando se llama al programa de salida con un código de acción de inicio, que puede ser el resultado de un grupo de recursos de clúster de inicio, una conmutación por anomalía o una conmutación por administración.

Cuando se inicia el grupo de recursos de clúster, el programa de salida del grupo de recursos de clúster de la aplicación llamado en el nodo primario no debe devolver el control a los servicios de recurso de clúster hasta que finalice la propia aplicación u ocurra un error. Cuando el grupo de recursos de clúster de una aplicación está activo, si los servicios de recurso de clúster deben notificar al programa de salida del grupo de recursos de clúster de la aplicación sobre un determinado evento, se inicia otra instancia del programa de salida en una tarea diferente. Se espera el retorno de cualquier otro código de acción distinto al inicio o reinicio.

Cuando se llama a un programa de salida del grupo de recursos de clúster, se transmite un conjunto de parámetros que identifican el evento de clúster que se está procesando, el estado actual de los recursos de clúster, y el estado esperado de los recursos de clúster.

Para obtener información detallada acerca de los programas de salida de los grupos de recursos de clúster, inclusive la información que se transmite al programa de salida para cada código de acción, consulte Programa de salida del grupo de recursos de clúster en la documentación de la API de clústeres. En la biblioteca QUSRTOOL encontrará ejemplos de código fuente que pueden utilizarse como base para escribir un programa de salida. Consulte el miembro TCSTAPPEXT en el archivo QATTSYSC.

## **Consideraciones sobre los grupos de recursos de clúster de la aplicación**

El grupo de recursos de clúster de una aplicación administra la resiliencia de la aplicación.

### **Gestionar direcciones IP de toma de control de CRG de aplicación:**

- | Gestionar direcciones IP de toma de control de CRG de aplicación utilizando Servicios de recursos de clúster. También puede gestionarlas manualmente.

Existen dos formas de asociar la dirección IP de toma de control de aplicaciones con un CRG de aplicación administrado. El modo más simple, el definido por omisión, consiste en permitir que los servicios de recursos de clúster administren la dirección IP de toma de control. Este método administrará los servicios de recursos de clúster para crear la dirección IP de toma de control en todos los nodos del dominio de recuperación, inclusive los nodos incorporados posteriormente al dominio de recuperación. Al seleccionar este método, la dirección IP de toma de control actualmente no puede definirse en los nodos del dominio de recuperación.

Otro método consiste en administrar usted mismo las direcciones IP de toma de control. Este método administra los servicios de recursos de clúster de forma que no configuren la dirección IP de toma de control; el usuario es el encargado de la configuración. Debe incorporar la dirección IP de toma de control en todos los nodos del dominio de recuperación (excepto en los nodos de duplicación) antes de iniciar el grupo de recursos de clúster. Antes de incorporar un nodo al dominio de recuperación de un CRG activo, es preciso configurar su dirección IP de toma de control.

### **Subredes múltiples**

Es posible que la dirección IP de toma de control de aplicaciones opere en múltiples subredes,

aunque por omisión todos los nodos del dominio de recuperación se encuentran en la misma subred. Consulte el tema *Habilitar la conmutación por administración de aplicaciones* para obtener información sobre cómo configurar la dirección IP de toma de control de aplicaciones cuando los nodos del dominio de recuperación abarcan varias subredes.

### Conceptos relacionados

“Ejemplo: acciones de conmutación por anomalía en un grupo de recursos de clúster de aplicación” en la página 39

Muestra el funcionamiento de un caso de conmutación por anomalía.

“Crear un CRG de aplicación con una dirección IP de toma de control activa” en la página 114

Puede especificar la opción de permitir una dirección IP de toma de control activa cuando cree un CRG de aplicación. Esto sólo se permite si el usuario configura la dirección IP de toma de control.

#### *Habilitación de la conmutación por administración de aplicaciones en subredes:*

Por regla general, la organización en clústeres requiere que todos los nodos de clúster del dominio de recuperación de un grupo de recursos de clúster de aplicación residan en la misma LAN (utilicen el mismo direccionamiento de subred).

El protocolo de red subyacente que se utiliza para lograr la conmutación de la dirección IP de toma de control de la aplicación configurada de un nodo del dominio de recuperación a otro es el protocolo ARP (protocolo de resolución de direcciones). Sin embargo, es posible ampliar el dominio de recuperación para incluir nodos de clúster que residan en otras LAN separadas por direccionadores comerciales.

Esta ampliación es posible gracias al uso del soporte de direcciones IP virtual y el uso del protocolo de información de direccionamiento (RIP) en los nodos de clúster y direccionadores comerciales en la red. Encontrará más detalles en el tema “Habilitación de la conmutación por administración de aplicaciones”.

#### *Habilitación de la conmutación por administración de aplicaciones:*

- | Los servicios de recursos de clúster soportan una dirección IP de toma de control configurada por el
- | usuario al configurar el CGR de la aplicación.

Es preciso seguir los siguientes pasos de configuración manual para habilitar el entorno de conmutación por administración. **Este conjunto de instrucciones debe implementarse en todos los nodos del dominio de recuperación, y repetirse para el resto de nodos del clúster que se convertirán en nodos del dominio de recuperación para el CRG de la aplicación en cuestión.**

1. Seleccione una dirección IP de toma de control para el CRG de la aplicación.
  - Para evitar confusiones, esta dirección no debe solaparse con ninguna otra dirección existente utilizada por los nodos del clúster o direccionadores. Por ejemplo, si selecciona 19.19.19.19, asegúrese de que 19.0.0.0 (19.19.0.0 o ...) no son rutas conocidas por las tablas de direccionamiento del sistema.
  - Añada la interfaz de toma de control (por ejemplo: 19.19.19.19); créela con los valores de descripción de línea \*VIRTUALIP, máscara de subred 255.255.255.255 (ruta de sistema principal), unidad máxima de transmisión 1500 (cualquier número en el rango 576-16388), y arranque automático \*NO. Esta dirección de toma de control (p.ex. 19.19.19.19) debe existir como dirección \*VIRTUALIP antes de identificarla como una interfaz local asociada en el paso siguiente. Sin embargo, no es necesario que esté activa.
2. Asocie la dirección IP de toma de control propuesta con una o las dos direcciones IP especificadas para el uso por parte de las comunicaciones de clúster cuando cree el clúster o añada un nodo al clúster.
  - Por ejemplo, ello significa convertir la dirección de toma de control 19.19.19.19 en una interfaz local asociada en la dirección IP para el nodo de clúster en el bus de Ethernet que se utilizará localmente para los clústeres. Ello debe realizarse para cada dirección de clúster en cada nodo de clúster.

**Nota:** Las direcciones de clúster deberán finalizarse para llevar a cabo este cambio bajo CFGTCP.

3. Cree el clúster y cree los CRG. Para el CRG de la aplicación, especifique QcstUserCfgrTakeoverIpAddr en el campo "configurar dirección IP de toma de control". No inicie ningún CRG de aplicación.
4. Utilice Configurar aplicaciones TCP/IP (opción 20) bajo CFGTCP, a continuación Configurar Routed (opción 2), seguidamente Cambiar atributos de Routed (opción 1). Compruebe que Suministro se ha establecido en "YES. En caso contrario, establézcalo en \*YES e inicie o reinicie ROUTED (RIP o RIP-2) en cada nodo de clúster.
  - NETSTAT opción 3 mostrará ROUTED mediante un puerto local, si está actualmente en ejecución. ROUTED debe estar en ejecución y debe anunciar rutas (Suministro = \*YES) en cada nodo de clúster del dominio de recuperación de CRG.
5. Compruebe que todos los direccionadores comerciales de la red que interconectan las LAN del dominio de recuperación aceptan y anuncian rutas de sistema principal para RIP.
  - Éste no es necesariamente el valor por defecto para los direccionadores. El lenguaje variará según el fabricante del direccionador pero bajo interfaces RIP, se espera que envíe rutas de sistema principal y reciba sistemas principales dinámicos.
  - Esto también es válido para las dos interfaces de direccionador que se refieren a los sistemas iSeries, así como las interfaces de direccionador a direccionador.

**Nota:** No utilice un servidor iSeries como direccionador en este caso. Utilice un direccionador comercial (IBM u otro) diseñado para el direccionamiento. El direccionamiento del iSeries no se puede configurar para manejar esta función.

6. Ahora puede activar manualmente la dirección de toma de control en uno de los nodos del clúster, permitir RIP hasta 5 minutos para propagar las rutas, y efectuar un ping de la dirección de toma de control desde todos los nodos del dominio de recuperación del CRG y desde clientes seleccionados de las LAN que utilizarán esta dirección.
  - Después de esta prueba de verificación, compruebe que la dirección de toma de control vuelve a finalizarse.
  - Los clústeres iniciarán la dirección del nodo primario especificado cuando se inicien los CRG.
7. Inicie los CRG de la aplicación.
  - A continuación se iniciará la dirección de toma de control mediante la creación de clústeres en el nodo preferido especificado y RIP anunciará las rutas en todo el dominio de recuperación. RIP puede tardar hasta 5 minutos en actualizar las rutas en el dominio. La función de RIP es independiente de la función de inicio del CRG.

#### **Notas importantes:**

- Si no se sigue el procedimiento anterior para todos los nodos del clúster en el dominio de recuperación del CRG de la aplicación, el clúster se colgará durante el proceso de conmutación por administración.
- Aunque no se efectúan conmutaciones por anomalía a nodos duplicados, es una buena idea llevar a cabo el procedimiento en los nodos duplicados por si se modificaran posteriormente para convertirse en nodos de reserva.
- Si desea utilizar múltiples direcciones IP virtuales, cada una de ellas necesitará un CRG de aplicación independiente y una dirección IP independiente con la que asociarse. Esta dirección puede ser otra dirección IP lógica en el mismo adaptador físico o puede ser otro adaptador físico diferente. Además, debe intentar evitar ambigüedades en las tablas de direccionamiento. Para ello:
  - Añada una \*DFTRROUTE a la tabla de direccionamiento para cada dirección IP virtual.
  - Puede hacerlo bajo CFGTCP (opción 2).
  - Establezca todos los parámetros, inclusive el salto siguiente, del mismo modo para alcanzar el direccionador deseado, pero la interfaz de enlace preferente

debe establecerse de forma que sea la dirección IP del sistema local asociada con la dirección IP virtual que se representará mediante esta ruta.

### **Ejemplo: acciones de conmutación por anomalía en un grupo de recursos de clúster de aplicación:**

Muestra el funcionamiento de un caso de conmutación por anomalía.

Las siguientes acciones se producen cuando un grupo de recursos de clúster de aplicación resiliente realiza una conmutación por anomalía debido a que se ha excedido el tiempo de reintento o se ha cancelado el trabajo:

- Se llama al programa de salida del grupo de recursos de clúster en todos los nodos activos del dominio de recuperación para el CRG con un código de acción de sustitución por anomalía. Así se indica que los servicios de recursos de clúster se preparan para conmutar por anomalía el punto de acceso de la aplicación al primer nodo de reserva.
- Los servicios de recursos de clúster finalizan la conexión IP (Protocolo Internet) de toma de control en el nodo primario. Para obtener más información sobre la dirección IP de toma de control, consulte Gestionar direcciones IP para un CRG de aplicación.
- Los servicios de recursos de clúster inician la dirección IP de toma de control en el primer nodo de reserva (nuevo primario).
- Los servicios de recursos de clúster someten un trabajo que efectúa la llamada al programa de salida del grupo de recursos de clúster sólo en el nuevo nodo primario con el código de acción Iniciar. Con esta acción se reinicia la aplicación.

El ejemplo anterior muestra el funcionamiento de un caso de conmutación por anomalía. Otros casos de conmutación por anomalía pueden funcionar de forma distinta.

### **Ejemplo: programa de salida de aplicación:**

El ejemplo siguiente contiene el código de un programa de salida de grupo de recursos de clúster de una aplicación de ejemplo.

Puede encontrar este ejemplo de código en la biblioteca QUSRTOOL.

Por el hecho de utilizar los ejemplos de código acepta los términos de la Información de declaración de limitación de responsabilidad y de licencia de código.

```
/* **** */
/*
/* Biblioteca: QUSRTOOL
/* Archivo: QATTSYSC
/* Miembro: TCSTAPPEXT
/* Tipo: ILE C
/*
/* Descripción:
/* Este es un programa de salida de CRG de aplicación de ejemplo al que
/* se llama para diversos eventos o API de clúster. El grueso de la
/* lógica aún debe añadirse debido a que dicha lógica depende en realidad
/* de las operaciones exclusivas que deben realizarse para una aplicación
/* determinada.
/*
/* El objetivo de este ejemplo es suministrar una shell que contenga la
/* base para construir un programa de salida de CRG. Los comentarios
/* indicados a lo largo del ejemplo resaltan los tipos de problemas que
/* la implementación real del programa de salida debe solucionar.
/*
/* En este ejemplo se manejan todos los códigos de acción que se aplican
/* a un CRG de aplicación.
/*
/* También se suministra el archivo de inclusión tcstdtaara.h en la
/* biblioteca QUSRTOOL. Consulte
/*
```

```

/* el miembro TCSTDTAARA del archivo QATTSYSC. */
/* */
/* Cambiar anotaciones: */
/* Ind Razón Ver Fecha ID usuar Descripción */
/* */
/* ... D98332 v5r1m0 000509 ROCH Creación inicial. */
/* A1 P9950070 v5r2m0 010710 ROCH Arreglos de área de datos */
/* A2 D99055 v5r2m0 010913 ROCH Código de acción CancelFailover añadido */
/* A3 D98854 v5r2m0 010913 ROCH Código de acción VerificationPhase añadido */
/* A4 P9A10488 v5r3m0 020524 ROCH Código de ejemplo añadido para esperar datos*/
/* CRGs de código de acción de */
/* conmutación por administración */
/* */
/* */
/*****

```

```

/*-----*/
/* */
/* Archivos de cabecera */
/* */
/*-----*/
#include /* Useful when debugging */
#include /* offsetof macro */
#include /* system function */
#include /* String functions */
#include /* Exception handling constants/structures */
#include /* Various cluster constants */
#include /* Structure of CRG information */
#include "qusrtool/qattsysc/tcstdtaara" /* QCSTHAAPPI/QCSTHAAPPO data areas*/
#include /* API to Retrieve contents of a data area */
#include /* API error code type definition */
#include /* mitime builtin */
#include /* waittime builtin */

```

```

/*-----*/
/* */
/* Constantes */
/* */
/*-----*/
#define UnknownRole -999
#define DependCrgDataArea "QCSTHAAPPO"
#define ApplCrgDataArea "QCSTHAAPPI"
#define Nulls 0x00000000000000000000

```

```

/*-----*/
/* */
/* Las constantes siguientes se utilizan en la función */
/* checkDependCrgDataArea(). La primera define el tiempo de latencia antes */
/* de comprobar el área de datos. La segunda define el tiempo de espera */
/* máximo para que el área de datos esté preparada antes que la aplicación */
/* no pueda iniciarse cuando se ejecuta la función Iniciar CRG. La tercera */
/* define el tiempo de espera máximo de las funciones Iniciar conmutación */
/* por administración o conmutación por anomalía. */
/* */
/*-----*/
#define WaitSecondsIncrement 30
#define MaxStartCrgWaitSeconds 0
#define MaxWaitSeconds 900

```

```

/*-----*/
/* */
/* A medida que este programa de salida se actualiza para manejar nuevos */
/* códigos de acción, se cambia el código define que figura a continuación */
/* por el valor del código de acción de número más alto que se maneja. */
/* */
/* */

```

```

/*-----*/
#define MaxAc 21

/*-----*/
/*
/* Si los datos del programa de salida del CRG tienen una estructura
/* determinada, incluya el archivo de cabecera de esa definición de
/* estructura y cambie el código define para que utilice ese nombre de
/* estructura en lugar de char.
/*
/*
/*-----*/
#define EpData char

/*-----*/
/*
/* Cambiar el siguiente código define por la biblioteca en la que reside
/* la aplicación y, por tanto, donde se encontrarán las áreas de datos
/* QCSTHAAPPO y QCSTHAAPPI.
/*
/*
/*-----*/
#define ApplLib "QGPL"

/*-----*/
/*
/* Prototipos de funciones internas.
/*
/*-----*/
static int getMyRole(Qcst_EXTP0100_t *, int, int);
#pragma argopt(getMyRole)
static int doAction(int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
#pragma argopt(doAction)
static int createCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int startCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int restartCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int endCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int verifyPhase(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int deleteCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int memberIsJoining(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int memberIsLeaving(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int switchPrimary(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int addNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int rmvNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int chgCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int deleteCrgWithCmd(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoPriorAction(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int endNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int chgNodeStatus(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int cancelFailover(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int newActionCode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoCreateCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoStartCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoEndCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoMemberIsJoining(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoMemberIsLeaving(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoSwitchPrimary(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoAddNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoRmvNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoChgCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoCancelFailover(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static void bldDataAreaName(char *, char *, char *);
#pragma argopt(bldDataAreaName)
static int checkDependCrgDataArea(unsigned int);
#pragma argopt(checkDependCrgDataArea)
static void setAppLCrgDataArea(char);
#pragma argopt(setAppLCrgDataArea)
static void cancelHandler(_CNL_Hndlr_Parms_T *);

```

```

static void unexpectedExceptionHandler(_INTRPT_Hndlr_Parms_T *);
static void endApplication(unsigned int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
#pragma argopt(endApplication)

/*-----*/
/*
/* Algunas rutinas de depuración
/*
/*
/*-----*/
static void printParms(int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static void printActionCode(unsigned int);
static void printCrgStatus(int);
static void printRcvyDomain(char *,
                           unsigned int,
                           Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *);
static void printStr(char *, char *, unsigned int);

/*-----*/
/*
/* Definiciones de tipos
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Esta estructura define los datos que se pasarán a los manejadores de
/* excepciones y cancelación. Ampliela con información exclusiva de la
/* aplicación.
/*
/*
/*-----*/
typedef struct {
    int *retCode;          /* Puntero a código de retorno
    EpData *epData;       /* Datos de programa de salida del CRG
    Qcst_EXTP0100_t *crgData; /* Datos de CRG
    unsigned int actionCode; /* El código de acción
    int role;             /* Cometido de dominio de recup. de este nodo
    int priorRole;       /* Cometido de dom. recup. anterior de este nodo
} volatile HandlerDataT;

/*-----*/
/*
/* Matriz de puntero de función para manejar códigos de acción. Cuando el
/* programa de salida se actualice para manejar nuevos códigos de acción,
/* añada los nombres de función nuevos a esta matriz de puntero de función.
/*
/*
/*-----*/
static int (*fcn[MaxAc+1]) (int role,
                           int priorRole,
                           Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                           EpData *epData) = {
    newActionCode,      /* 0 - reservado actualmente */
    createCrg,         /* 1 */
    startCrg,          /* 2 */
    restartCrg,        /* 3 */
    endCrg,            /* 4 */
    verifyPhase,       /* 5 - reservado actualmente */
    newActionCode,     /* 6 - reservado actualmente */
    deleteCrg,        /* 7 */
    memberIsJoining,   /* 8 */
    memberIsLeaving,  /* 9 */
    switchPrimary,     /* 10 */
    addNode,           /* 11 */
    rmvNode,           /* 12 */
    chgCrg,            /* 13 */
    deleteCrgWithCmd, /* 14 */

```

```

undoPriorAction, /* 15 */
endNode,         /* 16 */
newActionCode,   /* 17 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
newActionCode,   /* 18 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
newActionCode,   /* 19 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
chgNodeStatus,  /* 20 */
cancelFailover  /* 21 */
};

/*-----*/
/*
/* Matriz de puntero de función para manejar códigos de acción anteriores */
/* cuando la llamada se realizó con el código de acción Undo. Cuando el */
/* programa de salida se actualice para manejar Undo para códigos de */
/* acción nuevos, añade los nombres de función nuevos a esta */
/* matriz de puntero de función. */
/*-----*/
static int (*undoFcn[MaxAc+1]) (int role,
                                int priorRole,
                                Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                                EpData *epData) = {
newActionCode,      /* 0 - reservado actualmente */
undoCreateCrg,     /* 1 */
undoStartCrg,      /* 2 */
newActionCode,     /* 3 */
undoEndCrg,        /* 4 */
newActionCode,     /* 5 - no undo para este código de acción */
newActionCode,     /* 6 - reservado actualmente */
newActionCode,     /* 7 */
undoMemberIsJoining, /* 8 */
undoMemberIsLeaving, /* 9 */
undoSwitchPrimary, /* 10 */
undoAddNode,       /* 11 */
undoRmvNode,       /* 12 */
undoChgCrg,        /* 13 */
newActionCode,     /* 14 */
newActionCode,     /* 15 */
newActionCode,     /* 16 */
newActionCode,     /* 17 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
newActionCode,     /* 18 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
newActionCode,     /* 19 - sólo se aplica a un CRG de dispositivo */
newActionCode,     /* 20 */
undoCancelFailover /* 21 */
};

/*-----*/
/*
/* Este es el punto de entrada del programa de salida. */
/*-----*/
void main(int argc, char *argv[]) {

    HandlerDataT hdldata;

/*-----*/
/*
/* Tomar cada uno de los argumentos pasados en la matriz argv y */
/* convertirlo temporalmente al tipo de datos correcto. */
/*-----*/

/*-----*/
    int *retCode = (int *)argv[1];

```

```

unsigned int *actionCode = (unsigned int *)argv[2];
EpData *epData          = (EpData *)argv[3];
Qcst_EXTP0100_t *crgData = (Qcst_EXTP0100_t *)argv[4];
char *formatName        = (char *)argv[5];

/*-----*/
/*
/* Asegúrese de que el formato de los datos pasados es el esperado.
/* Si no es así, se ha efectuado un cambio y este programa de salida
/* debe actualizarse para acomodar el cambio. Añada la anotación de
/* Añada la anotación de
/* error adecuada al diseño de la aplicación.
/*
/*
/*-----*/
if (0 != memcmp(formatName, "EXTP0100", 8))
    abort();

/*-----*/
/*
/* Configurar los datos que se pasarán a los manejadores de excepciones
/* y cancelación.
/*
/*
/*-----*/
hdlData.retCode      = retCode;
hdlData.epData       = epData;
hdlData.crgData      = crgData;
hdlData.actionCode   = *actionCode;
hdlData.role         = UnknownRole;
hdlData.priorRole    = UnknownRole;
_VBDY(); /* forzar variables cambiadas a ubicación de almac. inicial */

/*-----*/
/*
/* Habilitar un manejador de excepciones para cualquiera y todas las
/* excepciones.
/*
/*
/*-----*/
#pragma exception_handler(unexpectedExceptionHandler, hdlData, \
                        _C1_ALL, _C2_ALL, _CTLA_INVOKE )

/*-----*/
/*
/* Habilitar un manejador de cancelación para la recuperación si se
/* cancela este trabajo.
/*
/*
/*-----*/
#pragma cancel_handler(cancelHandler, hdlData)

/*-----*/
/*
/* Extraer el cometido y el cometido anterior del nodo en el que se
/* se ejecuta este programa de salida. Si la API o evento del clúster
/* cambia el dominio de recuperación (cometido de nodo o estado de
/* pertenencia), el desplazamiento nuevo del dominio de recuperación se
/* pasa en Offset_Rcvy_Domain_Array y el desplazamiento del dominio de
/* recuperación tal como se observa antes de la API o evento de clúster
/* se pasa en Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array. Si el dominio de
/* recuperación no ha cambiado, sólo puede utilizarse
/*
/*

```

```

/* Offset_Rcvy_Domain_Array para solucionar el dominio de recuperación. */
/*
/*-----*/
hdlData.role = getMyRole(crgData,
                        crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array,
                        crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain);
if (crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array)
    hdlData.priorRole =
        getMyRole(crgData,
crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array,
crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain);
else
    hdlData.priorRole = hdlData.role;
_VBDY(); /* forzar variables cambiadas a ubicación de almac. inicial */

/*-----*/
/*
/* Habilidadar lo siguiente para imprimir información de depuración.
/*
/*-----*/
/*
printParms(*actionCode, hdlData.role, hdlData.priorRole, crgData,
epData);
*/

/*-----*/
/*
/* No corregir nada en función del código de acción. El código de
/* retorno se establece en el resultado de la función doAction().
/*
/*-----*/
*retCode = doAction(*actionCode,
                    hdlData.role,
                    hdlData.priorRole,
                    crgData,
                    epData);

/*-----*/
/*
/* El trabajo del programa de salida finalizará cuando el control
/* vuelva al sistema operativo en este punto.
/*
/*-----*/
return;

#pragma disable_handler /* unexpectedExceptionHandler */
#pragma disable_handler /* cancelHandler */
} /* end main()

/*****
/*
/* Obtener el cometido de este nodo determinado desde una de las vistas
/* del dominio de recuperación.
/*
/* Las API y eventos de clúster que pasan el dominio de recuperación
/* actualizado y anterior al programa de salida son:
/*
/* QcstAddNodeToRcvyDomain
*/

```

```

/* QcstChangeClusterNodeEntry */
/* QcstChangeClusterResourceGroup */
/* QcstEndClusterNode (el nodo final no obtiene el dominio anterior) */
/* QcstInitiateSwitchOver */
/* QcstRemoveClusterNodeEntry (el nodo eliminado no obtiene el dominio
/* anterior) */
/* QcstRemoveNodeFromRcvyDomain */
/* QcstStartClusterResourceGroup (sólo si se reordenan nodos de reserva
/* inactivos) */
/* una anomalía que provoca conmutación por anomalía */
/* un nodo que vuelve a unirse al clúster */
/* fusión de particiones de un clúster */
/* */
/* Todas las demás API sólo pasan el dominio de recuperación actualizado. */
/* */
/*****/
static int getMyRole(Qcst_EXTP0100_t *crgData, int offset, int
count) {

    Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *nodeData;
    unsigned int iter = 0;

/*-----*/
/*
/* En algunos casos, puede que el sistema operativo no sea capaz de
/* determinar el ID de este nodo y pasa *NONE. Un ejemplo de esta
/* situación se produce cuando los servicios de recursos de clúster no
/* están activos en un nodo y se utiliza el mandato CL DLTCRG.
/* */
/*-----*/
    if (0 == memcmp(crgData->This_Nodes_ID, QcstNone,
sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
        return UnknownRole;

/*-----*/
/*
/* Calcular un puntero al primer elemento de la matriz del dominio de
/* recuperación.
/* */
/*-----*/
    nodeData = (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)((char *)crgData +
offset);

/*-----*/
/*
/* Buscar mi nodo en la matriz del dominio de recuperación. No estará en
/* el dominio de recuperación anterior si se está añadiendo mediante la
/* API Añadir nodo a dominio de recuperación.
/* */
/*-----*/
    while ( 0 != memcmp(crgData->This_Nodes_ID,
nodeData->Node_ID,
sizeof(Qcst_Node_Id_t))
        &&
            iter < count
        ) {
        nodeData++;
        iter++;
    }

    if (iter < count)

```

```

        return nodeData->Node_Role;
    else
        return UnknownRole;
} /* end getMyRole() */

/*****
/*
/* Llamar a la función correcta en función del código de acción de clúster.*/
/* La función doAction() se ha separado de main() para clarificar el */
/* ejemplo. Consulte los prólogos de cada una de las funciones llamadas */
/* para obtener información acerca de una acción de clúster determinada. */
/*
/* Cada código de acción se divide en una función separada sólo para */
/* clarificar el ejemplo. Para un programa de salida determinado, algunos */
/* códigos de acción pueden realizar la misma función, en cuyo caso la */
/* misma función podría manejar varios códigos de acción. */
/*
*****/
static int doAction(int actionCode,
                   int role,
                   int priorRole,
                   Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                   EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Para los códigos de acción conocidos por este programa de salida, */
/* llamar a una función para realizar el trabajo de ese código de acción.*/
/*
/*-----*/

    if (actionCode <= MaxAc )
        return (*fcn[actionCode]) (role, priorRole, crgData, epData);
    else

/*-----*/
/*
/* IBM ha definido un código de acción nuevo en un nuevo release del */
/* sistema operativo y este programa de salida aún no se ha actualizado*/
/* para manejarlo. Por ahora, tome una acción por omisión. */
/*
/*-----*/

        return newActionCode(role, priorRole, crgData, epData);
} /* end doAction() */

/*****
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcInitialize */
/*
/* Se ha llamado a la API QcstCreateClusterResourceGroup. Se está creando */
/* un nuevo objeto de grupo de recursos de clúster. */
/*
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* - Compruebe que el programa de aplicación y todos los objetos */
/* asociados se encuentran en los nodos primario y de reserva. Si lo */
/* objetos no se encuentran allí, considere la posibilidad de enviar */
/* mensajes de error/aviso o devolver un código de retorno */
/* de anomalía */
/* - Compruebe que los CRG de datos o de dispositivo necesarios están en */
/* del dominio de recuperación. */
/* - Realice la configuración necesaria para ejecutar la aplicación en */
/* en los nodos primario o de reserva. */
*****/

```

```

/* - Si este CRG está habilitado para utilizar la API */
/* QcstDistributeInformation, la cola de usuario necesaria para esa API*/
/* puede crearse en este momento. */
/* */
/*****/
static int createCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTPO100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de createCrg() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcStart */
/* */
/* Se ha llamado a la API QcstStartClusterResourceGroup. Se está iniciando */
/* un grupo de recursos de clúster. */
/* Se ha llamado a la API QcstInitiateSwitchOver y este es el segundo */
/* código de acción pasado al programa de salida. */
/* Se ha producido el evento de conmutación por anomalía y este es el */
/* segundo código de acción pasado al programa de salida. */
/* */
/* Se utiliza un tiempo de espera máximo al comprobar si todos los CRG */
/* dependientes están activos. Es un tiempo corto si el CRG se inicia a */
/* causa de la API QcstStartClusterResourceGroup. Es un tiempo largo si */
/* es a causa de una conmutación por anomalía o administración. Cuando se */
/* realiza una conmutación por anomalía o administración, puede pasar un */
/* tiempo hasta que los CRG de datos o de dispositivo están preparados, */
/* y el tiempo de espera es largo. Si se utiliza la API Iniciar CRG, los */
/* CRG dependientes ya debían haberse iniciado o se ha producido algún */
/* error, los CRG se han iniciado fuera de funcionamiento, etc., no es */
/* necesario un tiempo de espera largo. */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* - Si el cometido del nodo es primario, la aplicación debe iniciarse. */
/* Este programa de salida debe llamar a la aplicación para que se */
/* ejecute en el mismo trabajo o debe supervisar los trabajos iniciados*/
/* por este programa de salida a fin de que éste sepa cuando finaliza */
/* el trabajo de la aplicación. Por ahora, el método más sencillo es */
/* ejecutar la aplicación en este trabajo llamándola. */
/* Los servicios de recursos de clúster no esperan que este programa */
/* de salida efectúe el retorno hasta que finalice la aplicación. */
/* - Si es necesario, inicie los subsistemas, trabajos servidores, etc. */
/* asociados. */
/* - Asegúrese de que los CRG de datos necesarios tiene el estado activo */
/* en todos los nodos del dominio de recuperación. */
/* */
/*****/
static int startCrg(int role,
                   int doesNotApply,
                   Qcst_EXTPO100_t *crgData,
                   EpData *epData) {

    unsigned int maxWaitTime;

    /* Iniciar la aplicación si este nodo es el primario */
    if (role == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
/* */
/* Determinar si todos los CRG de los que depende este CRG de */
/* aplicación están preparados. Si la comprobación falla, devolver */
/* desde el código de acción Iniciar (Start). */
/* Los servicios de recursos de clúster cambiarán el estado del CRG */

```

```

    /* a Inactivo. */
    /* */

/*-----*/
    if (crgData->Cluster_Resource_Group_Status ==
QcstCrgStartCrgPending)
        maxWaitTime = MaxStartCrgWaitSeconds;
    else
        maxWaitTime = MaxWaitSeconds;
    if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(maxWaitTime))
        return QcstSuccessful;

/*-----*/
    /*
    /* Inmediatamente antes de iniciar la aplicación, actualizar el área
    /* de datos para indicar que la aplicación está en ejecución.
    /* */
    /* */

/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Running);

/*-----*/
    /*
    /* Añadir en este punto la lógica para llamar a la aplicación. Se
    /* espera que el control no vuelva hasta que algo provoque la
    /* finalización de la aplicación: un retorno normal del programa de
    /* salida, la cancelación del trabajo o una excepción no manejada.
    /* Consulte la función cancelHandler() para conocer algunas formas
    /* habituales de cancelar este trabajo.
    /* */
    /* */
    /* */

/*-----*/

/*-----*/
    /*
    /* Una vez que la aplicación ha finalizado normalmente, actualizar el
    /* área de datos para indicar que la aplicación ya no se está en
    /* ejecución.
    /* */
    /* */

/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
}
else

/*-----*/
    /*
    /* En nodos de reserva o de réplica, marcar el estado de la
    /* aplicación en el área de datos como no en ejecución.
    /* */
    /* */

/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

    return QcstSuccessful;
} /* fin de startCrg() */
/*****
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcRestart
/* */

```

```

/* La invocación anterior del programa de salida ha fallado y el código de */
/* retorno se ha establecido en QcstFailWithRestart o ha fallado debido a */
/* una excepción y ésta ha podido filtrar la pila de invocaciones. En */
/* cualquier caso, el número máximo de reinicios del programa de salida */
/* aún no se ha alcanzado. */
/* */
/* Este código de acción sólo se pasa a los programas de salida de CRG de */
/* aplicación a los que se ha llamado con el código de acción Start. */
/* */
/*****/
static int restartCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

/*-----*/
/* */
/* Realizar la lógica exclusiva que puede ser necesaria al reiniciar la */
/* aplicación después de una anomalía y luego llamar a la función */
/* startCrg() para realizar las funciones de inicio. */
/* */
/*-----*/

    return startCrg(role, doesNotApply, crgData, epData);
} /* fin de restartCrg() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcEnd */
/* */
/* El código de acción finalizar (end) se utiliza por una de las */
/* siguientes razones: */
/* - Se ha llamado a la API QcstEndClusterResourceGroup. */
/* - El clúster se ha particionado y este nodo está en la partición */
/*   secundaria. El código de acción End se utiliza independientemente */
/*   de si el CRG estaba activo o inactivo. Los datos dependientes del */
/*   código de acción de QcstPartitionFailure también se pasarán. */
/* - La aplicación ha finalizado. Los datos dependientes del código de */
/*   acción de QcstResourceEnd también se pasarán. Todos los nodos del */
/*   dominio de recuperación verán el mismo código de acción (incluido */
/*   el primario). */
/* - El trabajo de CRG se ha cancelado. El programa de salida de este */
/*   nodo se llamará con el código de acción End. QcstMemberFailure */
/*   se pasará como datos dependientes del código de acción. */
/* */
/* */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* - Si el CRG está activo, el trabajo que ejecuta la aplicación se */
/*   cancela y la dirección de toma de control IP finaliza DESPUÉS de */
/*   llamar al programa de salida. */
/* - Si se iniciaron subsistemas o trabajos de servidor como resultado */
/*   del código de acción QcstCrgAcStart, finalícelos aquí o consolide */
/*   toda la lógica para finalizar la aplicación en cancelHandler(), ya */
/*   que se invocará para todas las API de Servicios de recursos de */
/*   clúster que deban finalizar la aplicación en el primario actual. */
/* */
/*****/
static int endCrg(int role,
                int priorRole,
                Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                EpData *epData) {

```

```

/*-----*/
/*
/* Finalizar la aplicación si se está ejecutando en este nodo.
/*
/*
/*-----*/
endApplication(QcstCrgAcRemoveNode, role, priorRole, crgData,
epData);

return QcstSuccessful;
} /* fin de endCrg() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcVerificationPhase
/*
/*
/* El código de acción de fase de verificación se utiliza para que el
/* programa de salida pueda realizar alguna verificación antes de seguir
/* con la función solicitada identificada por los datos dependientes del
/* código de acción. Si el programa de salida determina que la función
/* solicitada no puede continuar, debe devolver QcstFailWithOutRestart.
/*
/*
/*
/* NOTA: NO se llamará al programa de salida con el código de acción Undo.
/*
/*
/*****/
static int verifyPhase(int role,
int doesNotApply,
Qcst_EXTP0100_t *crgData,
EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Realizar la verificación
/*
/*
/*-----*/
if (crgData->Action_Code_Dependent_Data == QcstDltCrg) {
/* do verification */
/* if ( fail ) */
/* return QcstFailWithOutRestart */
}

return QcstSuccessful;
} /* fin de verifyPhase() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcDelete
/*
/*
/* Se ha llamado a las API QcstDeleteClusterResourceGroup o
/* QcstDeleteCluster. Se está suprimiendo un grupo de recursos de clúster
/* mientras los Servicios de recursos de clúster están activos.
/* Si se ha utilizado la API QcstDeleteCluster, se pasan los datos
/* dependientes de código de acción de QcstDltCluster.
/* Si se ha utilizado la API QcstDeleteCluster y el CRG está activo, el
/* trabajo del programa de salida que aún está activo para el código de
/* acción Start se cancela después de procesar el código de acción Delete.
/*
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - Suprima los objetos y programas de aplicación de los nodos en los
/* que ya no sean necesarios, como por ejemplo de los nodos de reserva.
/* Debe tener cuidado al suprimir objetos de aplicación sólo porque se

```

```

/*  suprime un CRG, ya que en determinados casos puede ser necesario  */
/*  conservar los objetos de aplicación en todos los nodos.           */
/*                                                                    */
/*****
static int deleteCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de deleteCrg() */
/*****
/*                                                                    */
/* Código de acción = QcstCrgAcReJoin                               */
/*                                                                    */
/* Se está produciendo una de estas tres situaciones:              */
/* 1. El problema que ha provocado la partición del clúster se ha   */
/*    corregido y las 2 particiones se están fusionando de nuevo para */
/*    convertirse en un solo clúster. Se pasarán los datos dependientes */
/*    de código de acción de QcstMerge.                             */
/* 2. Un nodo que ha fallado anteriormente o que había finalizado ha */
/*    iniciado de nuevo los servicios de recursos de clúster y el nodo */
/*    se está uniendo al clúster. Se pasarán los datos dependientes de */
/*    código de acción de QcstJoin.                                  */
/* 3. El trabajo de CRG de un nodo determinado que puede haberse cancelado*/
/*    o finalizado se ha reiniciado. Se pasarán los datos dependientes de */
/*    código de acción de QcstJoin.                                  */
/*                                                                    */
/* Elementos a tener en cuenta:                                     */
/* - Si la aplicación replica información de estado de aplicación en  */
/*   otros nodos cuando la aplicación está en ejecución, esta       */
/*   información de estado deberá resincronizarse con los nodos     */
/*   reincorporados si CGR está activo.                              */
/* - Compruebe si faltan objetos de aplicación en los nodos        */
/*   reincorporados.                                                */
/* - Asegúrese de que los CRG de datos necesarios están en los nodos */
/*   reincorporados.                                                */
/* - Si el CRG de aplicación está activo, asegúrese de que los CRG de */
/*   datos están activos.                                           */
/*                                                                    */
/*****
static int memberIsJoining(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

/*-----*/
/*                                                                    */
/* Asegurarse de que el estado del área de datos de este nodo empieza */
/* indicando que la aplicación no está en ejecución si este nodo no es */
/* el primario.                                                       */
/*                                                                    */
/*-----*/
    if (role != QcstPrimaryNodeRole) {
        setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
    }

/*-----*/
/*                                                                    */
/* Si un solo nodo se está reincorporando al clúster, el usuario puede */
/* realizar determinadas acciones, mientras que, si los nodos de un   */
/* clúster particionado se están fusionando de nuevo, las acciones    */
/* serán diferentes.                                                  */
/*                                                                    */
/*-----*/

```

```

/*-----*/
if (crgData->Action_Code_Dependent_Data == QcstJoin) {
    /* Realizar acciones para un nodo que se reincorpora. */
}
else {
    /* Realizar acciones para particiones que se fusionan. */
}

return QcstSuccessful;
} /* fin de memberIsJoining() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcFailover */
/* */
/* */
/* Los servicios de recursos de clúster de nodos determinados han fallado */
/* o finalizado para este grupo de recursos de clúster. El código de acción*/
/* Failover se pasa independientemente de si el CRG está activo o inactivo.*/
/* La conmutación por anomalía puede producirse por diversas razones: */
/* */
/* - un operador ha cancelado el trabajo del CRG en un nodo. Se pasarán */
/* los datos dependientes de código de acción de QcstMemberFailure. */
/* - los servicios de recursos de clúster han finalizado en el nodo (por */
/* ejemplo, el subsistema QSYSWRK ha finalizado con CRS aún activos). */
/* Se pasarán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstNodeFailure. */
/* - la aplicación de un CRG de aplicación ha fallado en el nodo */
/* primario y no ha podido reiniciarse allí. El CRG está activo. Se */
/* pasarán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstApplFailure. */
/* - el nodo ha fallado (por ejemplo, una anomalía en la alimentación). */
/* Se pasarán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstNodeFailure. */
/* - El clúster se ha particionado debido a alguna anomalía de */
/* comunicaciones, como por ejemplo de línea o LAN. El código de acción*/
/* Failover se pasa a los nodos del dominio de recuperación de la */
/* partición principal. Los nodos de la partición secundaria ven el */
/* Se pasarán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstPartitionFailure. */
/* - Un nodo del dominio de recuperación del CRG está finalizando con la */
/* API QcstEndClusterNode. El nodo que está finalizando verá el */
/* código de acción End Node. Todos los demás nodos del dominio de */
/* recuperación verán el código de acción Failover. Se pasarán los */
/* datos dependientes de código de acción de QcstEndNode para el */
/* código de acción Failover. */
/* - Un nodo del dominio de recuperación activo de un CRG activo se está */
/* eliminando del clúster con la API QcstRemoveClusterNodeEntry. Se */
/* pasarán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstRemoveNode. Si un nodo inactivo se elimina de un CRG activo o */
/* si el CRG está inactivo, se pasarán un código de acción Remove Node.*/
/* */
/* Se llama al programa de salida independientemente de si el CRG está */
/* activo. Puede que el programa de salida no tenga nada que hacer si */
/* el CGR está activo. */
/* */
/* Si el CRG está activo y el miembro que lo abandona era el nodo primario,*/
/* realice las funciones necesarias para la conmutación por anomalía a un */
/* nodo primario nuevo. */
/* */
/* El campo Action_Code_Dependent_Data puede utilizarse para determinar si:*/
/* - la anomalía se ha debido a un problema que ha provocado */
/* el particionamiento del clúster (todos los CRG que tenían los nodos */
/* particionados en el dominio de recuperación resultan afectados) */
/* - un nodo ha fallado o los servicios de recursos de clúster han */
/* finalizado en el nodo (todos los CRG que tenían el nodo anómalo o */

```

```

/* finalizado en el dominio de recuperación resultan afectados) */
/* - sólo ha resultado afectado un CRG (por ejemplo, se ha cancelado un */
/* solo trabajo de CRG en un nodo o ha fallado una sola aplicación) */
/* */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* - Prepare el nodo primario nuevo para que pueda iniciarse la */
/* aplicación. */
/* - La aplicación NO debe iniciarse en este momento. Se llamará de nuevo*/
/* al programa de salida con el código de acción QcstCrgAcStart si el */
/* CRG estaba activo cuando se ha producido la anomalía. */
/* - Si el CRG de aplicación está activo, asegúrese de que los CRG de */
/* datos están activos. */
/* */
/*****/
static int memberIsLeaving(int role,
                           int priorRole,
                           Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                           EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Si el CRG está activo, realizar la conmutación por anomalía. De lo
/* contrario, no hacer nada.
/*
/*-----*/

if (crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat == QcstCrgActive) {

/*-----*/
/*
/* El CRG está activo. Determinar si mi cometido ha cambiado y ahora
/* soy el nodo primario.
/*
/*-----*/

if (priorRole != role && role == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
/*
/* No era el nodo primario, pero ahora sí. Realizar acciones de
/* conmutación por anomalía, pero no iniciar la aplicación en este
/* momento, ya que se llamará de nuevo a este programa de salida con
/* el código de acción Start.
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Asegurarse de que el estado del área de datos de este nodo empieza*/
/* indicando que la aplicación no está en ejecución.
/*
/*-----*/

setApplCrgDataArea(Appl_Ended);

/*-----*/
/*
/* Si la aplicación no tiene acciones que realizar en el código de
/* acción Start y se activará en cuanto lo haga la dirección IP de
/*

```

```

        /* toma de control, debe descomentarse este código. Este código */
        /* determinará si todos los CRG de los que depende este CRG de */
        /* aplicación están preparados. Si la comprobación falla, devolver */
        /* desde el código de acción Iniciar (Start). */
        /* */

/*-----*/
/*     if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(MaxWaitSeconds)) */
/*         return QcstFailWithOutRestart; */

    }

return QcstSuccessful;
} /* fin de memberIsLeaving() */

/*****
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcSwitchover
/*
/* Se ha llamado a la API QcstInitiateSwitchOver. El primer nodo de reserva*/
/* del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster está */
/* tomando el control como nodo primario y el nodo primario actual está */
/* pasando a ser el último nodo de reserva.
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - Prepare el nodo primario nuevo para que pueda iniciarse la
/*   aplicación.
/* - La aplicación NO debe iniciarse en este momento. Se llamará de nuevo*/
/*   al programa de salida con el código de acción QcstCrgAcStart.
/* - El trabajo que ejecuta la aplicación se cancela y la dirección IP
/*   de toma de control finaliza antes de que se llame al programa de
/*   de salida en el nodo primario actual.
/* - Asegúrese de que los CRG de datos o dispositivo necesarios se han
/*   activado.
/*
/*****
static int switchPrimary(int role,
                        int priorRole,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Ver si soy el nodo primario antiguo.
/*
/*
/*-----*/
    if (priorRole == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
        /*
        /* Realizar las acciones necesarias para la limpieza del primario
        /* antiguo antes de la conmutación. Recuerde que el trabajo que
        /* ejecutaba el programa de salida que ha iniciado la aplicación ya
        /* se ha cancelado.
        /*
        /* Un ejemplo puede ser la limpieza de los procesos que mantienen
        /* bloqueos en la base de datos. Esta operación puede realizarla el
        /* manejador de cancelación de aplicaciones, si se ha invocado uno.
        /*-----*/
    }

/*-----*/

```

```

/*
/* No soy el nodo primario antiguo. Ver si soy el nodo primario nuevo.
/*
/*
/*-----*/
else if (role == QcstPrimaryNodeRole) {
/*-----*/
/*
/* Realizar las acciones necesarias en el nodo primario nuevo antes
/* de iniciar la aplicación con el código de acción QcstCrgAcStart.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Asegurarse de que el estado del área de datos de este nodo empieza
/* indicando que la aplicación no está en ejecución.
/*
/*
/*-----*/
setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

/*-----*/
/*
/* Si la aplicación no tiene acciones que realizar en el código de
/* acción Start y se activará en cuanto lo haga la dirección IP de
/* toma de control, debe descomentarse este código. Este código
/* determinará si todos los CRG de los que depende este CRG de
/* aplicación están preparados. Si esta comprobación falla, devolver
/* mensajes de error/aviso o devolver un código de retorno de anomalía.
/*
/*
/*-----*/
/*
/* if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(MaxWaitSeconds))
/*
/* return QcstFailWithoutRestart;
/*
}
else {
/*-----*/
/*
/* Este nodo es uno de los demás nodos de reserva o es un nodo de
/* réplica. Si estos nodos deben realizar acciones, realizarlas aquí.
/* Si no es así, eliminar este bloque else.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Asegurarse de que el estado del área de datos de este nodo empieza
/* indicando que la aplicación no está en ejecución.
/*
/*
/*-----*/
setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
}

return QcstSuccessful;
} /* fin de switchPrimary()
*/

```

```

/*****
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcAddNode
/*
/* Se ha llamado a la API QcstAddNodeToRcvyDomain. Se está añadiendo un
/* nodo nuevo al dominio de recuperación de un CRG.
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - Se está añadiendo un nodo nuevo al dominio de recuperación.
/* Consulte las consideraciones acerca de la función createCrg().
/* - Si este CRG está habilitado para utilizar la API
/* QcstDistributeInformation, la cola de usuario necesaria para esa API*/
/* puede crearse en este momento.
/*
/*****
static int addNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/

/*
/* Determinar si soy el nodo que se añade.
/*
/*-----*/

    if (0 == memcmp(&crgData->This_Nodes_ID,
                   &crgData->Changing_Node_ID,
                   sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
    {

/*-----*/

/*
/* Establecer el estado del área de datos de este nodo nuevo.
/*
/*-----*/

        setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

/*-----*/

/*
/* Crear la cola necesaria para la API Distribuir información.
/*
/*-----*/

        if (0 == memcmp(&crgData->DI_Queue_Name,
                       Nulls,
                       sizeof(crgData->DI_Queue_Name)))
        {
        }

        return QcstSuccessful;
    } /* fin de addNode()
/*****
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcRemoveNode
/*
/* Se ha llamado a las API QcstRemoveNodeFromRcvyDomain o
/* QcstRemoveClusterNodeEntry. Se está eliminando un nodo del dominio de

```

```

/* recuperación de un grupo de recursos de clúster o se está eliminando */
/* completamente del clúster. */
/* */
/* Este código de acción lo visualizan los siguientes nodos: */
/* Para la API QcstRemoveClusterNodeEntry: */
/* - Si el nodo eliminado está activo y el CRG está inactivo, todos los */
/* nodos del dominio de recuperación, incluido el nodo eliminado, ven */
/* este código de acción. Los nodos NO eliminados ven los datos */
/* dependientes de código de acción de QcstNodeFailure. */
/* - Si el nodo eliminado está activo y el CRG está activo, el nodo */
/* eliminado ve el código de acción Remove Node. Todos los demás nodos */
/* del dominio de recuperación ven un código de acción Failover y los */
/* datos dependientes de código de acción de QcstNodeFailure. */
/* - Si el nodo eliminado no está activo en el clúster, todos los nodos */
/* del dominio de recuperación verán este código de acción. */
/* Para la API QcstRemoveNodeFromRcvyDomain: */
/* - Todos los nodos ven el código de acción Remove Node */
/* independientemente de si el CRG está activo. También se pasarán */
/* los datos dependientes de código de acción de QcstRmvRcvyDmnNode. */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* - Puede que desee borrar el nodo eliminado suprimiendo los objetos */
/* que ya no son necesarios en él. */
/* - El trabajo que ejecuta la aplicación se cancela y la dirección IP */
/* de toma de control finaliza después de llamar al programa de salida */
/* si este es el nodo primario y el CRG está activo. */
/* - Si se iniciaron subsistemas o trabajos de servidor como resultado */
/* del código de acción QcstCrgAcStart, finalícelos aquí o consolide */
/* toda la lógica para finalizar la aplicación en cancelHandler(), ya */
/* que se invocará para todas las API de Servicios de recursos de */
/* clúster que deban finalizar la aplicación en el primario actual. */
/* */
/*****/
static int rmvNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/

/* */
/* Determinar si soy el nodo que se elimina. */
/* */

/*-----*/

    if (0 == memcmp(&crgData->This_Nodes_ID,
                  &crgData->Changing_Node_ID,
                  sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
    {

/*-----*/
        /* */
        /* Finalizar la aplicación si se está ejecutando en este nodo. */
        /* */
        /* */

/*-----*/
        endApplication(QcstCrgAcRemoveNode, role, priorRole, crgData,
epData);

    }
    return QcstSuccessful;
} /* fin de rmvNode */

/*****/

```

```

/*                                                                 */
/* Código de acción = QcstCrgAcChange                             */
/*                                                                 */
/* Se ha llamado a la API QcstChangeClusterResourceGroup. Se está cambiando*/
/* algún atributo o información almacenada en el objeto de grupo de */
/* recursos de clúster. tenga en cuenta que no todos los cambios efectuados*/
/* en el objeto CRG provocan la llamada al programa de salida. A partir de */
/* la V5R1M0, sólo estos cambios provocarán la llamada al programa de */
/* salida:                                                         */
/* - se está cambiando el dominio de recuperación actual          */
/* - se está cambiando el dominio de recuperación preferido      */
/*                                                                 */
/* Si se está realizando alguno de los cambios anteriores, pero, además, */
/* el programa de salida se está cambiando a *NONE, no se llamará a éste. */
/*                                                                 */
/* Elementos a tener en cuenta:                                    */
/* - A parte del cambio del dominio de recuperación, ninguna acción */
/* afecta a la información o a los procesos de este grupo de recursos */
/* de clúster. Tenga en cuenta que el nodo primario no puede cambiarse */
/* con la API QcstChangeClusterResourceGroup si el CRG está activo. */
/*                                                                 */
/*****
static int chgCrg(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de chgCrg() */

/*****
/*                                                                 */
/* Código de acción = QcstCrgAcDeleteCommand                       */
/*                                                                 */
/* Se ha llamado al mandato CL Suprimir grupo de recursos de clúster */
/* (DLTCRG) para suprimir un objeto de grupo de recursos de clúster, se */
/* ha llamado a la API QcstDeleteCluster o se ha llamado a la API */
/* QcstRemoveClusterNodeEntry. En cualquier caso, los servicios de recursos*/
/* de clúster no están activos en el nodo de clúster desde donde se ha */
/* llamado a la API o al mandato. Por tanto, esta función no se distribuye */
/* a nivel de clúster, sino que sólo se ejecuta en el nodo desde el que se */
/* ha llamado a la API o al mandato.                                */
/*                                                                 */
/* Si se ha utilizado la API QcstDeleteCluster, se pasan los datos */
/* dependientes de código de acción de QcstDltCluster.            */
/*                                                                 */
/* Consulte las consideraciones acerca de la función deleteCrg()  */
/*                                                                 */
/*****
static int deleteCrgWithCmd(int role,
                            int doesNotApply,
                            Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                            EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de deleteCrgWithCmd() */

/*****
/*                                                                 */
/* Código de acción = QcstCrgEndNode                               */
/*                                                                 */
/* Se ha llamado a la API QcstEndClusterNode o se ha cancelado un trabajo */
/* de CRG.                                                         */
/*                                                                 */
/* El código de acción QcstCrgEndNode se pasa al programa de salida sólo */

```

```

/* en el nodo que finaliza o donde se ha cancelado el trabajo de CRG. En */
/* el nodo en el que se cancela un trabajo de servicios de recursos de */
/* clúster, se pasarán datos dependientes de código de acción de */
/* QcstMemberFailure. Cuando los servicios de recursos de clúster finalicen*/
/* en este nodo o finalice el trabajo de CRG, todos los demás nodos del */
/* clúster entrarán en proceso de conmutación por anomalía. El código de */
/* acción pasado a todos los demás nodos será QcstCrgAcFailover. Dichos */
/* nodos verán los datos dependientes de código de acción de */
/* QcstMemberFailure si se cancela un trabajo de CRG o QcstNodeFailure si */
/* el nodo finaliza. */
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - El trabajo que ejecuta la aplicación se cancela y la dirección IP */
/* de toma de control finaliza después de llamar al programa de salida */
/* si este es el nodo primario y el CRG está activo.
/* - Si se iniciaron subsistemas o trabajos de servidor como resultado */
/* del código de acción QcstCrgAcStart, finalícelos aquí.
/*
/*****/
static int endNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Finalizar la aplicación si se está ejecutando en este nodo.
/*
/*-----*/
endApplication(QcstCrgEndNode, role, priorRole, crgData, epData);

return QcstSuccessful;
} /* fin de endNode() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcChgNodeStatus
/*
/* Se ha llamado a la API QcstChangeClusterNodeEntry. El estado de un nodo */
/* se está cambiando a anómalo. Esta API se utiliza para informar a los */
/* servicios de recursos de clúster de que el nodo no se ha particionado, */
/* sino que en realidad ha fallado.
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - Se ha llamado anteriormente al programa de salida con un código de */
/* acción de QcstCrgAcEnd si el CRG estaba activo o con un código de */
/* acción de QcstCrgAcFailover si el CRG estaba inactivo debido a que */
/* los servicios de recursos de clúster creyeron que el clúster se */
/* había particionado. El usuario está indicando ahora a los servicios */
/* de recursos de clúster que, en realidad, el nodo ha fallado en */
/* lugar de particionarse. El programa de salida sólo tiene algo que */
/* hacer si anteriormente ha realizado alguna acción que debe */
/* cambiarse ahora que la anomalía del nodo puede confirmarse.
/*
/*****/
static int chgNodeStatus(int role,
                        int priorRole,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

return QcstSuccessful;
} /* fin de chgNodeStatus() */

```

```

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcCancelFailover
/*
/*
/* Los servicios de recursos de clúster del nodo primario han fallado o han*/
/* finalizado para este grupo de recursos de clúster. Se ha enviado un */
/* un mensaje a la cola de mensajes de conmutación por anomalía */
/* especificada para el CRG, y el resultado de ese mensaje ha sido cancelar*/
/* la conmutación por anomalía. Esto cambiará el estado del CRG a inactivo */
/* y dejará el nodo primario como primario.
/*
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* - El nodo primario ya no participa en las actividades del clúster.
/* El problema que ha provocado el fallo del nodo primario debe
/* solucionarse para que el CRG pueda iniciarse de nuevo.
/*
/*
/*****/
static int cancelFailover(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de cancelFailover() */

/*****/
/*
/* Código de acción = el programa de salida aún no lo conoce
/*
/*
/* Se ha pasado un código de acción nuevo a este programa de salida. Esto */
/* puede ocurrir tras instalar un nuevo release de OS/400 y llamar a alguna*/
/* API de clúster nueva o de que se haya producido un nuevo evento de */
/* clúster. La lógica de este programa de salida aún no se ha actualizado */
/* para interpretar el código de acción nuevo.
/*
/*
/* Pueden utilizarse dos estrategias diferentes para el código de acción */
/* nuevo. La estrategia correcta depende de los tipos de acciones que este */
/* programa de salida determinado realice para la aplicación.
/*
/*
/* Una estrategia es no hacer nada y devolver un código de retorno
/* satisfactorio. Esto permite a la API o evento de clúster nuevo
/* ejecutarse hasta el final. Permite ejecutar la función aunque este
/* programa de salida no comprenda el nuevo código de acción. El riesgo,
/* no obstante, es que el programa de salida debería haber hecho algo y no
/* es así. Como mínimo, puede que desee anotar algún tipo de mensaje de
/* error acerca de lo ocurrido para que la programación pueda investigar
/* y actualizar el programa de salida.
/*
/*
/* La estrategia opuesta es devolver un código de retorno de error, por
/* ejemplo QcstFailWithRestart. Evidentemente, eso significa que la API o
/* evento de clúster nuevo no podrá utilizarse hasta que el programa de
/* salida se actualice para el código de acción nuevo. De nuevo, puede ser
/* de utilidad anotar algún tipo de mensaje de error para que la
/* programación pueda investigar.
/*
/*
/* Sólo el diseñador del programa de salida puede decidir realmente qué
/* estrategia es la más adecuada.
/*
/*
/*****/
static int newActionCode(int role,
                        int doesNotApply,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

/*-----*/

```

```

/*
/* Añadir lógica para anotar un error en algún lugar: cola de mensajes */
/* del operador, anotaciones de trabajo, anotaciones de error específicas*/
/* de la aplicación, etc., para que el programa de salida se actualice */
/* para manejar adecuadamente el código de acción nuevo. */
/*
/*
/* Tenga en cuenta que si se deja este código como está, se adopta la */
/* estrategia de "no hacer nada" descrita en el comentario anterior. */
/*
/*-----*/

return QcstSuccessful;
} /* fin de newActionCode() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/*
/* Nota: Nunca se llama al programa de salida con un código de acción undo */
/* para ninguno de estos códigos de acción anteriores: */
/* QcstCrgAcChgNodeStatus */
/* QcstCrgAcDelete */
/* QcstCrgAcDeleteCommand */
/* QcstCrgAcEndNode */
/* QcstCrgAcRemoveNode (Si el nodo que se elimina está activo en el */
/* clúster y la API es Eliminar nodo de clúster. */
/* Eliminar nodo del dominio de recuperación llamará */
/* con Undo y la API Eliminar nodo de clúster llamará*/
/* con Undo si el nodo que se elimina está */
/* inactivo. */
/* QcstCrgAcRestart */
/* QcstCrgAcUndo */
/*
/* Las API que llaman a un programa de salida realizan las acciones en 3 */
/* pasos. */
/* 1. Lógica que debe realizarse antes de llamar al programa de salida. */
/* 2. Llamada al programa de salida. */
/* 3. Lógica que debe realizarse después de llamar al programa de salida.*/
/*
/* Los errores producidos durante los pasos 2 o 3 provocan que se llame de */
/* nuevo al programa de salida con el código de acción undo. Esto da al */
/* programa de salida la oportunidad de guardar el trabajo realizado */
/* cuando la API lo llamó por primera vez. La API también guardará el */
/* trabajo que ha realizado al intentar devolver el estado del clúster y */
/* de los objetos del clúster a los originales antes de llamar a la API. */
/*
/* Es aconsejable devolver los siguientes códigos de retorno para el código*/
/* de acción especificado, ya que dicho código de retorno provocará que */
/* se realice la acción más adecuada. */
/*
/* QcstCrgAcInitialize: QcstSuccessful; El CRG no se crea. */
/* QcstCrgAcStart: QcstSuccessful; El CRG no se inicia. */
/* QcstCrgAcEnd: QcstFailWithOutRestart; El CRG se establece en */
/* Indoubt. La causa de la anomalía */
/* debe investigarse. */
/* QcstCrgAcReJoin: QcstFailWithOutRestart; El CRG se establece en */
/* Indoubt. La causa de la anomalía */
/* debe investigarse. */
/* QcstCrgAcFailover: QcstFailWithOutRestart; El CRG se establece en */
/* Indoubt. La causa de la anomalía */
/* debe investigarse. */
/* QcstCrgAcSwitchover: QcstFailWithOutRestart; El CRG se establece en */
/* Indoubt. La causa de la anomalía */
/* debe investigarse. */
/* QcstCrgAcAddNode: QcstSuccessful; El nodo no se añade. */

```

```

/* QcstCrgAcRemoveNode: QcstFailWithOutRestart; El CRG se establece en */
/*                               Indoubt. La causa de la anomalía */
/*                               debe investigarse. */
/* QcstCrgAcChange: QcstSuccessful; El dominio de recuperación no */
/*                               cambia. */
/*                               */
/*****/
static int undoPriorAction(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* El código de acción anterior define la acción que el programa de
/* salida estaba realizando cuando falló, se canceló o devolvió un
/* código de retorno no satisfactorio.
/*
/*-----*/
if (crgData->Prior_Action_Code <= MaxAc )
    return (*undoFcn[crgData->Prior_Action_Code]
           (role, priorRole, crgData,
            epData);
else

/*-----*/
/*
/* IBM ha definido un código de acción nuevo en un nuevo release del
/* sistema operativo y este programa de salida aún no se ha actualizado*/
/* para manejarlo. Por ahora, tome una acción por omisión.
/*
/*-----*/
return newActionCode(role, priorRole, crgData, epData);
} /* fin de undoPriorAction() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo
/*
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcInitialize
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* El CRG no se creará. Los objetos que puedan haberse creado en los
/* nodos del dominio de recuperación deben suprimirse, ya que una
/* creación subsiguiente podría fallar si dichos objetos ya existen.
/*
/*****/
static int undoCreateCrg(int role,
                        int doesNotApply,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

return QcstSuccessful;
} /* fin de undoCreateCrg() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo
/*
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcStart
/*
/* Elementos a tener en cuenta:

```

```

/* Los servicios de recursos de clúster han fallado cuando estaban */
/* finalizando la API Iniciar CRG después de haber ya llamado al */
/* programa de salida con el código de acción Start. */
/* */
/* En el nodo primario, el trabajo del programa de salida que ejecuta */
/* la aplicación se cancelará. A continuación, se llamará al programa de */
/* salida con el código de acción Undo. */
/* */
/* Se llamará a todos los demás nodos del dominio de recuperación con el */
/* código de acción Undo. */
/* */
/*****/
static int undoStartCrg(int role,
                       int doesNotApply,
                       Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                       EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de undoStartCrg() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcEnd */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* El CRG no finalizará. Si el programa de salida ha realizado alguna */
/* acción para desactivar la aplicación, puede reiniciar la aplicación o */
/* decidir no hacerlo. Si la aplicación no se ha reiniciado, el código */
/* de retorno debe establecerse en QcstFailWithOutRestart para que el */
/* estado del CRG se establezca en Indoubt. */
/* */
/*****/
static int undoEndCrg(int role,
                     int doesNotApply,
                     Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                     EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* fin de undoEndCrg() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcReJoin */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* Se ha producido un error que no permitirá al miembro unirse a este */
/* grupo de CRG. Cualquier acción realizada para el código de acción Join */
/* debe supervisarse para comprobar si debe deshacerse si este miembro */
/* no es miembro activo del grupo de CRG. */
/* */
/*****/
static int undoMemberIsJoining(int role,
                               int doesNotApply,
                               Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                               EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* fin de undoMemberIsJoining() */

/*****/

```

```

/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcFailover */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* Este código no significa que la anomalía de nodo o el miembro anómalo */
/* se esté sometiendo a la acción Deshacer. Esa anomalía es irreversible.*/
/* Lo que significa es que el programa de salida ha devuelto un error */
/* Lo que significa es que los servicios de recursos de clúster han */
/* clúster han encontrado un problema después de llamar al programa de */
/* salida. Si el CRG estaba activo cuando se ha intentado Failover, no */
/* está en este punto. Finalice el recurso resiliente y espere a que un */
/* usuario investigue la anomalía. Una vez corregida ésta, el CRG deberá */
/* iniciarse con la API Iniciar CRG. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoMemberIsLeaving(int role,
                               int doesNotApply,
                               Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                               EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* fin de undoMemberIsLeaving() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcSwitchover */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* Se ha producido algún error después de mover el punto de acceso desde */
/* el primario original y antes de establecerlo en el primario nuevo. La */
/* dirección IP ha finalizado en el primario original antes de mover el */
/* punto de acceso, pero se ha iniciado de nuevo en el primario original.*/
/* Los servicios de recursos de clúster intentarán ahora mover de nuevo */
/* el punto de acceso al primario original. El programa de salida de */
/* aplicación y la dirección IP de toma de control se iniciarán en el */
/* primario original. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoSwitchPrimary(int role,
                              int doesNotApply,
                              Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                              EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* fin de undoSwitchPrimary() */

/*****/
/* */
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcAddNode */
/* */
/* Elementos a tener en cuenta: */
/* Si se crearon objetos en el nodo nuevo, deben eliminarse para que */
/* una instrucción subsiguiente Añadir nodo a un dominio de recuperación */
/* no falle si intenta crear objetos de nuevo. */
/* */
/* */
/*****/

```

```

static int undoAddNode(int role,
                      int doesNotApply,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de undoAddNode() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo
/*
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcRemoveNode
/*
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* El nodo sigue en el dominio de recuperación. Si se han eliminado
/* objetos del nodo, deben añadirse de nuevo.
/*
/*
/*****/
static int undoRmvNode(int role,
                      int doesNotApply,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* fin de undoRmvNode() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo
/*
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcChange
/*
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* Los cambios efectuados en el CRG se guardarán para que el CRG y su
/* dominio de recuperación sean los mismos que antes del cambio
/* intentado. Los cambios efectuados por el programa de salida también
/* deben guardarse.
/*
/*
/*****/
static int undoChgCrg(int role,
                     int doesNotApply,
                     Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                     EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de undoChgCrg() */

/*****/
/*
/* Código de acción = QcstCrgAcUndo
/*
/* Código de acción anterior = QcstCrgAcCancelFailover
/*
/*
/* Elementos a tener en cuenta:
/* Este código no significa que la anomalía de nodo o el miembro anómalo
/* se esté sometiendo a la acción Deshacer. Esa anomalía es irreversible.
/* Lo que significa es que los servicios de recursos de clúster han
/* encontrado un problema después de llamar al programa de salida. El
/* estado del CRG será InDoubt independientemente de lo que se devuelva
/* desde esta llamada al programa de salida. Alguien deberá investigar
/* manualmente la anomalía. Una vez corregida ésta, el CRG deberá
/* iniciarse con la API Iniciar CRG.
/*
/*
/*****/

```

```

/*                                                                 */
/*****
static int undoCancelFailover(int role,
                             int doesNotApply,
                             Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                             EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* fin de undoCancelFailover() */

/*****
/*                                                                 */
/* Rutina simple para tomar un nombre de objeto terminado en nulo y un */
/* nombre de biblioteca terminado en nulo y construir un nombre calificado */
/* terminado en no nulo de 20 caracteres.                               */
/*                                                                 */
/*****
static void bldDataAreaName(char *objName, char* libName, char *qualName) {

    memset(qualName, 0x40, 20);
    memcpy(qualName, objName, strlen(objName));
    qualName += 10;
    memcpy(qualName, libName, strlen(libName));
    return;
} /* fin de bldDataAreaName */

/*****
/*                                                                 */
/* Se comprueba en el área de datos si todos los CRG de los que depende */
/* esta aplicación está preparados. Si no lo están, se realiza una espera */
/* de un tiempo determinado y se comprueba de nuevo el área de datos. Este */
/* bucle de comprobación y espera continúa hasta que todos los CRG */
/* dependientes están preparados o hasta que se ha alcanzado el tiempo de */
/* espera máximo. El tiempo de espera puede cambiarse por otro valor si */
/* una situación determinada requiere un tiempo de espera más corto o */
/* largo.                                                                */
/*                                                                 */
/*                                                                 */
/*                                                                 */
/*****
static int checkDependCrgDataArea(unsigned int maxWaitTime) {

    Qus_EC_t errCode = { sizeof(Qus_EC_t), 0 };
    char dataAreaName[20];
    struct {
        Qwc_Rdtaa_Data_Returned_t stuff;
        char ready;
    } data;

/*-----*/
/*
/* Acumulación del tiempo durante el que se ha esperado a que los CRG
/* dependientes estuvieran preparados.
/*
/*
/*-----*/
    unsigned int timeWaited = 0;

/*-----*/
/*
/* Construir definición de la duración del tiempo de espera.
/*
/*
/*-----*/

```

```

_MI_Time    timeToWait;
int hours   = 0;
int minutes = 0;
int seconds = WaitSecondsIncrement;
int hundreths = 0;
short int options = _WAIT_NORMAL;
mitime( &timeToWait, hours, minutes, seconds, hundreths );

/*-----*/
/*
/* Construir el nombre calificado del área de datos.
/*
/*
/*-----*/
bldDataAreaName(DependCrgDataArea, ApplLib, dataAreaName);

/*-----*/
/*
/* Obtener los datos del área de datos que indican si los CRG están
/* todos preparados. Los Business Partners de Alta Disponibilidad
/* actualizan esta área de datos cuando es correcta para que la
/* aplicación continúe.
/*
/*
/*-----*/
QWCRDTAA(&data,
        sizeof(data),
        dataAreaName,
        offsetof(Qcst_HAAPP0_t,Data_Status)+1, /* La API desea un origen 1 */
        sizeof(data.ready),
        &errCode);

/*-----*/
/*
/* Si los CRG dependientes no están preparados, esperar y volver a
/* comprobar.
/*
/*
/*-----*/
while (data.ready != Data_Available) {

/*-----*/
/*
/* Si los CRG dependientes no han quedado preparados durante el tiempo
/* de espera máximo, devolver un error. Considere la posibilidad de
/* anotar algún mensaje para describir por qué la aplicación no se ha
/* iniciado, a fin de que pueda investigarse el problema.
/*
/*
/*-----*/
if (timeWaited >= maxWaitTime)
    return QcstFailWithOutRestart;

/*-----*/
/*
/* Esperar para permitir que los CRG de datos estén preparados.
/*
/*
/*-----*/
waittime(&timeToWait, options);
timeWaited += WaitSecondsIncrement;

```

```

/*-----*/
/*
/* Obtener de nuevo información del área de datos para comprobar si
/* los CRG de datos están preparados.
/*
/*
/*-----*/
    QWCRDTAA(&data,
            sizeof(data),
            dataAreaName,
            offsetof(Qcst_HAAPPO_t,Data_Status)+1, /* La API desea un origen 1 */
            sizeof(data.ready),
            &errCode);
}

return QcstSuccessful;
} /* fin de checkDependCrgDataArea */

/*****
/*
/* El área de datos del CRG de aplicación se actualiza para indicar que la
/* la aplicación está en ejecución o que no lo está. Esta información del
/* área de datos la utilizan los Business Partners de Alta Disponibilidad
/* para coordinar las actividades de conmutación por administración entre
/* los CRG que tienen dependencias entre sí.
/*
/*
*****/
static void setApp1CrgDataArea(char status) {

    char cmd[54];
    char cmdEnd[3] = {0x00, '}', 0x00};

/*-----*/
/*
/* Configurar la serie de mandato CL con el nombre de biblioteca de área
/* de datos, el nombre del área de datos y el carácter que debe colocarse
/* en el área de datos. A continuación, ejecutar el mandato CL.
/*
/*
/*-----*/
    memcpy(cmd, "CHGDTAARA DTAARA(", strlen("CHGDTAARA DTAARA")+1);
    strcat(cmd, ApplLib);
    strcat(cmd, "/");
    strcat(cmd, ApplCrgDataArea);
    strcat(cmd, " (425 1) VALUE("); /* @A1C */
    cmdEnd[0] = status;
    strcat(cmd, cmdEnd);

    system(cmd);

    return;
} /* fin de setApp1CrgDataArea */

/*****
/*
/* Se llama a esta función cuando el programa de salida recibe una
/* excepción no supervisada específicamente por algún manejador de
/* excepciones. Añada la lógica adecuada para realizar las funciones de
/* limpieza necesarias. A continuación, se establece un código de retorno
/* de anomalía y el control vuelve al sistema operativo. A continuación,
/* el trabajo en el que se ejecuta este programa de salida finalizará.
/*
/*
*****/
/* Cuando se llama a esta función, myData->role aún puede contener el

```

```

/* valor UnknownRole si se ha producido una excepción antes de establecer */
/* el valor de cometido de este nodo. Para que sea totalmente correcto, el */
/* cometido debe comprobarse para UnknownRole antes de tomar decisiones */
/* basadas en el valor del cometido. */
/* */
/*****
static void unexpectedExceptionHandler(_INTRPT_Hndlr_Parms_T
*exData) {

/*-----*/
/*
/* Obtener un puntero a la estructura que contiene los datos pasados al */
/* manejador de excepciones. */
/* */
/*-----*/
HandlerDataT *myData = (HandlerDataT *)exData->Com_Area;

/*-----*/
/*
/* Realizar las funciones de limpieza necesarias. Puede que sea necesario*/
/* conservar información global de estado para que el manejador de */
/* excepciones sepa qué pasos se han realizado antes de que se produjera */
/* la anomalía y, por tanto, sepa qué tareas de limpieza deben */
/* realizarse. Esta información de estado puede guardarse en la */
/* estructura HandlerDataT o en cualquier otra ubicación a la que esta */
/* función pueda acceder. */
/* */
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Si este es el nodo primario y la aplicación se ha iniciado, */
/* finalícela. La aplicación finaliza debido a que se llamará de nuevo */
/* al programa de salida con el código de acción Restart y deseamos que */
/* la función restartCrg() funcione siempre del mismo modo. Además, el */
/* hecho de finalizar la aplicación puede borrar la condición que ha */
/* provocado la excepción que nos ha conducido a este punto. Si es */
/* posible, avise a los usuarios e indíqueles que dejen de utilizar la */
/* aplicación para poder realizar acciones de modo adecuado. */
/* */
/*-----*/
endApplication(myData->actionCode,
               myData->role,
               myData->priorRole,
               myData->crgData,
               myData->epData);

/*-----*/
/*
/* Establecer el código de retorno del programa de salida. */
/* */
/*-----*/
*myData->retCode = QcstFailWithRestart;

/*-----*/
/*
/* Permitir que la excepción filtre la pila de invocaciones. */
/* */
/*-----*/

```

```

/*-----*/
return;
} /* fin de unexpectedExceptionHandler */

/*****/
/* */
/* Se llama a esta función cuando se cancela el trabajo en el que se */
/* ejecuta este programa de salida. El trabajo puede cancelarse debido a */
/* cualquiera de las siguientes razones (la lista no incluye todos los */
/* casos): */
/* - Una API cancela un CRG de aplicación activo. Las API Finalizar CRG, */
/* Iniciar conmutación por administración, Finalizar nodo de clúster, */
/* Eliminar nodo de clúster o Suprimir clúster cancelan el trabajo que */
/* se sometió al llamar al programa de salida con un código de acción */
/* Start */
/* - el operador cancela el trabajo desde alguna pantalla del sistema */
/* operativo, como por ejemplo Trabajar con trabajos activos */
/* - finaliza el subsistema en el que se ejecuta este trabajo */
/* - finalizan todos los subsistemas */
/* - se apaga el sistema */
/* - se produce una comprobación de la máquina del sistema operativo */
/* */
/* Cuando se llama a esta función, myData->role aún puede contener el */
/* valor UnknownRole si la cancelación se ha producido antes de establecer */
/* el valor de cometido de este nodo. Para que sea totalmente correcto, el */
/* cometido debe comprobarse para UnknownRole antes de tomar decisiones */
/* basadas en el valor del cometido. */
/* */
/*****/
static void cancelHandler(_CNL_Hndlr_Parms_T *cnlData) {

/*-----*/
/* */
/* Obtener un puntero a la estructura que contiene los datos pasados al */
/* manejador de cancelación. */
/* */
/*-----*/
HandlerDataT *myData = (HandlerDataT *)cnlData->Com_Area;

/*-----*/
/* */
/* Realizar las funciones de limpieza necesarias. Puede que sea necesario */
/* conservar información global de estado para que el manejador de */
/* cancelación sepa qué pasos se han realizado antes de que se cancelara */
/* el trabajo y, por tanto, sepa si la función se ha completado */
/* satisfactoriamente o sólo parcialmente, y necesite operaciones de */
/* limpieza. Esta información de estado puede guardarse en la */
/* estructura HandlerDataT o en cualquier otra ubicación a la que esta */
/* función pueda acceder. */
/* */
/*-----*/

/*-----*/
/* */
/* Este trabajo se está cancelando. Si se estaba ejecutando la aplicación */
/* como resultado de los códigos de acción Start o Restart, finalícela */
/* ahora. Este trabajo se está cancelando debido a que se ha utilizado */
/* Conmutar por administración o alguna otra API del los servicios de */
/* recursos de clúster que afecta al nodo primario, o alguien ejecutó */

```

```

/* una cancelación de trabajo con un mandato CL, desde una pantalla del */
/* sistema, etc. */

/*-----*/
endApplication(myData->actionCode,
               myData->role,
               myData->priorRole,
               myData->crgData,
               myData->epData);

/*-----*/
/*
/* Establecer el código de retorno del programa de salida.
/*
/*
/*-----*/
*myData->retCode = QcstSuccessful;

/*-----*/
/*
/* Volver al sistema operativo para la conclusión final del trabajo.
/*
/*
/*-----*/
return;
} /* fin de cancelHandler */

/*****
/*
/* Rutina común utilizada para finalizar la aplicación mediante diversas */
/* funciones de código de acción, el manejador de excepciones y el */
/* manejador de cancelación.
/*
/*
/*****
static void endApplication(unsigned int actionCode,
                          int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

    if ( role == QcstPrimaryNodeRole
        &&
            crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat == QcstCrgActive)
    {

/*-----*/
/*
/* Añadir aquí la lógica para finalizar la aplicación. Puede que sea */
/* necesario añadir lógica para determinar si la aplicación sigue en */
/* ejecución debido a que ha podido llamarse una vez a esta función */
/* para un código de acción y otra vez para el manejador de cancelación*/
/* por ejemplo, Finalizar CRG).
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Una vez finalizada la aplicación, actualizar el área de datos para */
/* que indique que la aplicación ya no está en ejecución.
/*
/*

```

```

/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
}

return;
} /* fin de endApplication */

/*****
/*
/* Imprimir los datos pasados a este programa.
/*
/*
/*****
static void printParms(int actionCode,
                      int role,
                      int priorRole,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    unsigned int i;
    char *str;

    /* Imprimir el código de acción.
    printf("%s", "Action_Code = ");
    printActionCode(actionCode);

    /* Imprimir los datos dependientes del código de acción.
    printf("%s", " Action_Code_Dependent_Data = ");
    switch (crgData->Action_Code_Dependent_Data) {
        case QcstNoDependentData: str = "QcstNoDependentData";
                                break;
        case QcstMerge:          str = "QcstMerge";
                                break;
        case QcstJoin:           str = "QcstJoin";
                                break;
        case QcstPartitionFailure: str = "QcstPartitionFailure";
                                break;
        case QcstNodeFailure:    str = "QcstNodeFailure";
                                break;
        case QcstMemberFailure:  str = "QcstMemberFailure";
                                break;
        case QcstEndNode:        str = "QcstEndNode";
                                break;
        case QcstRemoveNode:     str = "QcstRemoveNode";
                                break;
        case QcstApp1Failure:    str = "QcstApp1Failure";
                                break;
        case QcstResourceEnd:    str = "QcstResourceEnd";
                                break;
        case QcstDltCluster:     str = "QcstDltCluster";
                                break;
        case QcstRmvRcvyDmnNode: str = "QcstRmvRcvyDmnNode";
                                break;
        case QcstDltCrg:         str = "QcstDltCrg";
                                break;
        default: str = "unknown action code dependent data";
    }
    printf("%s \n", str);

    /* Imprimir el código de acción anterior.
    printf("%s", " Prior_Action_Code = ");
    if (crgData->Prior_Action_Code)
        printActionCode(crgData->Prior_Action_Code);
    printf("\n");

```

```

/* Imprimir el nombre de clúster. */
printStr(" Cluster_Name = ",
        crgData->Cluster_Name, sizeof(Qcst_Cluster_Name_t));

/* Imprimir el nombre de CRG. */
printStr(" Cluster_Resource_Group_Name = ",
        crgData->Cluster_Resource_Group_Name,
sizeof(Qcst_Crg_Name_t));

/* Imprimir el tipo de CRG. */
printf("%s \n", " Cluster_Resource_Group_Type =
QcstCrgAppIResiliency");

/* Imprimir el estado de CRG. */
printf("%s", " Cluster_Resource_Group_Status = ");
printCrgStatus(crgData->Cluster_Resource_Group_Status);

/* Imprimir el estado original de CRG. */
printf("%s", " Original_Cluster_Res_Grp_Stat = ");
printCrgStatus(crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat);

/* Imprimir el nombre de cola de Información distribuida. */
printStr(" DI_Queue_Name = ",
        crgData->DI_Queue_Name,
sizeof(crgData->DI_Queue_Name));
printStr(" DI_Queue_Library_Name = ",
        crgData->DI_Queue_Library_Name,
sizeof(crgData->DI_Queue_Library_Name));

/* Imprimir los atributos de CRG. */
printf("%s", " Cluster_Resource_Group_Attr = ");
if (crgData->Cluster_Resource_Group_Attr &
QcstTcpConfigByUsr)
    printf("%s", "User Configures IP Takeover Address");
printf("\n");

/* Imprimir el ID de este nodo. */
printStr(" This_Nodes_ID = ",
        crgData->This_Nodes_ID, sizeof(Qcst_Node_Id_t));

/* Imprimir el cometido de este nodo. */
printf("%s %d \n", " this node's role = ", role);

/* Imprimir el cometido anterior de este nodo. */
printf("%s %d \n", " this node's prior role = ", priorRole);

/* Imprimir el dominio de recuperación del que procede este nodo. */
printf("%s", " Node_Role_Type = ");
if (crgData->Node_Role_Type == QcstCurrentRcvyDmn)
    printf("%s \n", "QcstCurrentRcvyDmn");
else
    printf("%s \n", "QcstPreferredRcvyDmn");

/* Imprimir el ID del nodo que cambia (si lo hay). */
printStr(" Changing_Node_ID = ",
        crgData->Changing_Node_ID, sizeof(Qcst_Node_Id_t));

/* Imprimir el cometido del nodo que cambia (si lo hay). */
printf("%s", " Changing_Node_Role = ");
if (crgData->Changing_Node_Role == -3)
    printf("%s \n", "*LIST");
else if (crgData->Changing_Node_Role == -2)
    printf("%s \n", "does not apply");
else
    printf("%d \n", crgData->Changing_Node_Role);

/* Imprimir la dirección IP de toma de control. */

```

```

    printStr(" Takeover_IP_Address = ",
            crgData->Takeover_IP_Address,
            sizeof(Qcst_TakeOver_IP_Address_t));

    /* Imprimir el nombre de trabajo. */
    printStr(" Job_Name = ", crgData->Job_Name, 10);

    /* Imprimir los cambios de CRG. */
    printf("%s \n", " Cluster_Resource_Group_Changes = ");
    if (crgData->Cluster_Resource_Group_Changes &
        QcstRcvyDomainChange)
        printf(" %s \n", "Recovery domain changed");
    if (crgData->Cluster_Resource_Group_Changes &
        QcstTakeOverIpAddrChange)
        printf(" %s \n", "Takeover IP address changed");

    /* Imprimir el tiempo de espera de conmutación por anomalía. */
    printf("%s", "Failover_Wait_Time = ");
    if (crgData->Failover_Wait_Time == QcstFailoverWaitForever)
        printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "Wait
forever");
    else if (crgData->Failover_Wait_Time == QcstFailoverNoWait)
        printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "No wait");
    else
        printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "minutes");

    /* Imprimir la acción por omisión de conmutación por anomalía. */
    printf("%s", "Failover_Default_Action = ");
    if (crgData->Failover_Default_Action == QcstFailoverProceed)
        printf("%d %s \n", crgData->Failover_Default_Action,
"Proceed");
    else
        printf("%d %s \n", crgData->Failover_Default_Action,
"Cancel");

    /* Imprimir el nombre de cola de mensajes de conmutación por anomalía. */
    printStr(" Failover_Msg_Queue = ",
            crgData->Failover_Msg_Queue,
            sizeof(crgData->Failover_Msg_Queue));
    printStr(" Failover_Msg_Queue_Lib = ",
            crgData->Failover_Msg_Queue_Lib,
            sizeof(crgData->Failover_Msg_Queue_Lib));

    /* Imprimir la versión del clúster. */
    printf("%s %d \n",
            " Cluster_Version = ", crgData->Cluster_Version);

    /* Imprimir el nivel de modificación de la versión del clúster. */
    printf("%s %d \n",
            " Cluster_Version_Mod_Level = ",
            crgData->Cluster_Version_Mod_Level);

    /* Imprimir el perfil de usuario solicitante. */
    printStr(" Req_User_Profile = ",
            crgData->Req_User_Profile,
            sizeof(crgData->Req_User_Profile));

    /* Imprimir la longitud de los datos de la estructura. */
    printf("%s %d \n",
            " Length_Info_Returned = ",
            crgData->Length_Info_Returned);

    /* Imprimir el desplazamiento a la matriz del dominio de recuperación. */
    printf("%s %d \n",
            " Offset_Rcvy_Domain_Array = ",
            crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array);

```

```

/* Imprimir el número de nodos de la matriz del dominio de recuperación. */
printf("%s %d \n",
       " Number_Nodes_Rcvy_Domain = ",
crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain);

/* Imprimir el dominio de recuperación actual/nuevo. */
printRcvyDomain(" The recovery domain:",
               crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain,
               (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)
               ((char *)crgData +
crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array));

/* Imprimir el desplazamiento a la matriz del dominio de recuperación anterior. */
printf("%s %d \n",
       " Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array = ",
crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array);

/* Imprimir el número de nodos de la matriz del dominio de recuperación anterior. */
printf("%s %d \n",
       " Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain = ",
crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain);

/* Imprimir el dominio de recuperación anterior, si se ha pasado uno. */
if (crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array) {
    printRcvyDomain(" The prior recovery domain:",
                   crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain,
                   (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)
                   ((char *)crgData +
crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array));
}

return;
} /* fin de printParms */

/*****
/*
/* Imprimir una serie para el código de acción.
/*
/*
/*****
static void printActionCode(unsigned int ac) {

char *code;
switch (ac) {
    case QcstCrgAcInitialize: code = "QcstCrgAcInitialize";
                             break;
    case QcstCrgAcStart:      code = "QcstCrgAcStart";
                             break;
    case QcstCrgAcRestart:   code = "QcstCrgAcRestart";
                             break;
    case QcstCrgAcEnd:       code = "QcstCrgAcEnd";
                             break;
    case QcstCrgAcDelete:    code = "QcstCrgAcDelete";
                             break;
    case QcstCrgAcReJoin:    code = "QcstCrgAcReJoin";
                             break;
    case QcstCrgAcFailover:  code = "QcstCrgAcFailover";
                             break;
    case QcstCrgAcSwitchover: code = "QcstCrgAcSwitchover";
                             break;
    case QcstCrgAcAddNode:   code = "QcstCrgAcAddNode";
                             break;
    case QcstCrgAcRemoveNode: code = "QcstCrgAcRemoveNode";
                             break;
    case QcstCrgAcChange:    code = "QcstCrgAcChange";
                             break;
    case QcstCrgAcDeleteCommand: code = "QcstCrgAcDeleteCommand";
}

```

```

        break;
    case QcstCrgAcUndo:      code = "QcstCrgAcUndo";
                            break;
    case QcstCrgEndNode:    code = "QcstCrgEndNode";
                            break;
    case QcstCrgAcAddDevEnt: code = "QcstCrgAcAddDevEnt";
                            break;
    case QcstCrgAcRmvDevEnt: code = "QcstCrgAcRmvDevEnt";
                            break;
    case QcstCrgAcChgDevEnt: code = "QcstCrgAcChgDevEnt";
                            break;
    case QcstCrgAcChgNodeStatus: code = "QcstCrgAcChgNodeStatus";
                            break;
    case QcstCrgAcCancelFailover: code = "QcstCrgAcCancelFailover";
                            break;
    case QcstCrgAcVerificationPhase: code = "QcstCrgAcVerificationPhase";
                            break;
    default:                 code = "unknown action code";
                            break;
}
printf("%s", code);

return;
} /* fin de printActionCode */

/*****
/*
/* Imprimir el estado de CRG.
/*
/*
*****/
static void printCrgStatus(int status) {

    char * str;
    switch (status) {
        case QcstCrgActive:      str = "QcstCrgActive";
                                break;
        case QcstCrgInactive:    str= "QcstCrgInactive";
                                break;
        case QcstCrgIndoubt:     str = "QcstCrgIndoubt";
                                break;
        case QcstCrgRestored:    str = "QcstCrgRestored";
                                break;
        case QcstCrgAddnodePending: str = "QcstCrgAddnodePending";
                                break;
        case QcstCrgDeletePending: str = "QcstCrgDeletePending";
                                break;
        case QcstCrgChangePending: str = "QcstCrgChangePending";
                                break;
        case QcstCrgEndCrgPending: str = "QcstCrgEndCrgPending";
                                break;
        case QcstCrgInitializePending: str = "QcstCrgInitializePending";
                                break;
        case QcstCrgRemovenodePending: str = "QcstCrgRemovenodePending";
                                break;
        case QcstCrgStartCrgPending: str = "QcstCrgStartCrgPending";
                                break;
        case QcstCrgSwitchOverPending: str = "QcstCrgSwitchOverPending";
                                break;
        case QcstCrgDeleteCmdPending: str = "QcstCrgDeleteCmdPending";
                                break;
        case QcstCrgAddDevEntPending: str = "QcstCrgAddDevEntPending";
                                break;
        case QcstCrgRmvDevEntPending: str = "QcstCrgRmvDevEntPending";
                                break;
        case QcstCrgChgDevEntPending: str = "QcstCrgChgDevEntPending";
                                break;
    }
}

```

```

        case QcstCrgChgNodeStatusPending: str = "QcstCrgChgNodeStatusPending";
break;
        default: str = "unknown CRG status";
    }
    printf("%s \n", str);

    return;
} /* fin de printCrgStatus */

/*****
/*
/* Imprimir el dominio de recuperación.
/*
/*
/*****
static void printRcvyDomain(char *str,
                           unsigned int count,
                           Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *rd) {

    unsigned int i;
    printf("\n %s \n", str);
    for (i=1; i<=count; i++) {
        printStr(" Node_ID = ", rd->Node_ID,
sizeof(Qcst_Node_Id_t));
        printf("%s %d \n", " Node_Role = ", rd->Node_Role);
        printf("%s", " Membership_Status = ");
        switch (rd->Membership_Status) {
            case 0: str = "Active";
                break;
            case 1: str = "Inactive";
                break;
            case 2: str = "Partition";
                break;
            default: str = "unknown node status";
        }
        printf("%s \n", str);
        rd++;
    }
    return;
} /* fin de printRcvyDomain */

/*****
/*
/* Concatenar una serie terminada en nulo y una serie no terminada en nulo */
/* e imprimirla.
/*
/*
/*****
static void printStr(char *s1, char *s2, unsigned int len) {

    char buffer[132];
    memset(buffer, 0x00, sizeof(buffer));
    memcpy(buffer, s1, strlen(s1));
    strcat(buffer, s2, len);
    printf("%s \n", buffer);
    return;
} /* fin de printStr */

```

---

## Planificación de clústeres

- | Descubra qué debe hacer antes de configurar clústeres en los servidores iSeries. Averigüe cuáles son los
- | prerequisites para la creación de clústeres y consulte nuestras sugerencias para el diseño de clústeres.
- | Finalmente, obtenga información para la configuración de la red e información sobre el rendimiento de
- | los clústeres.

En este tema encontrará los requisitos necesarios antes de utilizar los clústeres. Los siguientes temas proporcionan los conceptos generales, requisitos y consideraciones para diseñar una solución en clústeres.

## Soluciones para la configuración y gestión de clústeres

Los servicios de recursos de clúster proporcionan la infraestructura básica de los clústeres. Existen varios métodos que le permiten aprovechar las prestaciones de clúster ofrecidas por los servicios de recursos de clúster.

Los servicios de recursos de clúster del i5/OS en el iSeries proporcionan la infraestructura básica que le permite utilizar un clúster. Los servicios de recursos de clúster proporcionan un conjunto de servicios integrados que mantienen la topología del clúster, se encargan de la supervisión de latidos y permiten la creación y administración de grupos de recursos de clúster y configuración de clústeres. Los servicios de recursos de clúster también proporcionan funciones de mensajes fiables que registran todos los nodos del clúster y garantizan que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

Mientras que los servicios de recursos de clúster proporcionan la infraestructura de clústeres básica, existen varios métodos que le permiten aprovechar estas prestaciones de clúster. Cada uno tiene ventajas y prestaciones diferentes.

**Importante:** Utilice exclusivamente una de estas soluciones. Si intenta utilizar varias soluciones para crear y administrar un clúster, pueden surgir conflictos, problemas e imprevistos. La información que encontrará en los documentos de Information Center del iSeries incluye procedimientos específicos de iSeries y las API y mandatos de CL de los servicios de recursos de clúster. Si utiliza una solución de un IBM Business Partner de middleware de clústeres, consulte la documentación que se adjunta al producto para obtener instrucciones sobre la ejecución de las tareas.

### Gestión de clústeres de iSeries Navigator

IBM ofrece una interfaz de gestión de clústeres disponible a través de iSeries Navigator y accesible a través de la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources).

| Esta interfaz le permite crear y administrar un clúster que utilice agrupaciones de discos independientes conmutables (ASP independientes conmutables) para garantizar la disponibilidad de los datos. También le permite crear y gestionar clústeres, CRG, dominios administrativos de clúster y recursos.

| **Importante:** La interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator no incluye todas las funciones de los servicios de recursos de clúster. Aunque iSeries Navigator proporciona muchas funciones necesarias para configurar y administrar un clúster, tenga en cuenta que algunas funciones sólo están disponibles a través de API y mandatos de clúster, o quizás a través de una aplicación de un IBM Business Partner de middleware de clúster, según la aplicación en cuestión. Por ejemplo, la arquitectura de clústeres del iSeries admite un máximo de 128 nodos en un clúster; sin embargo, la interfaz de iSeries Navigator sólo admite un máximo de cuatro nodos en un clúster. La gestión de clústeres de iSeries Navigator incorpora un asistente que le ayudará a crear un clúster simple de cuatro nodos. Si sus necesidades de clústeres superan este límite de nodos, debería considerar el uso de API y mandatos de clúster de IBM o productos de un IBM Business Partner de middleware de clúster.

| También puede utilizar iSeries Navigator para realizar otras tareas relacionadas con los clústeres. Algunas de estas tareas son las siguientes:

- Añadir un nodo a un clúster existente
- Añadir un dispositivo conmutable a un clúster
- Añadir una aplicación conmutable a un clúster
- Añadir un grupo de datos conmutable a un clúster

- Cambiar el cometido de los nodos del dominio de recuperación
  - Modificar la descripción del clúster
  - Suprimir un clúster
  - Iniciar un clúster
  - Detener los clústeres
  - Ver mensajes sobre la actividad de clústeres
  - | • Crear un dominio administrativo de clúster
  - | • Añadir una entrada de recurso supervisado
- | Encontrará una lista completa de las tareas relacionadas con los clústeres disponibles, en la ayuda en línea para clústeres de iSeries Navigator.

**Nota:** La interfaz de gestión de clúster de iSeries Navigator no soporta la replicación de objetos lógicos. Para efectuar la réplica, debe utilizar los productos de clúster disponibles en los IBM Business Partners de alta disponibilidad.

### **Conceptos relacionados**

iSeries Navigator

“API y mandatos de clúster”

Los servicios de recursos de clúster del i5/OS proporcionan un conjunto de interfaces de programa de aplicación (API), mandatos de lenguaje de control (CL) y herramientas que pueden utilizar los proveedores o clientes de las aplicaciones del iSeries para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones.

“IBM Business Partners de middleware de clúster y productos de clúster disponibles” en la página 87  
Puede comprar un producto que proporcione funciones de duplicación integrales para clústeres y que simplifique la creación y gestión de clústeres, a un IBM Business Partner de middleware de clústeres de IBM.

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

### **Referencia relacionada**

“Preguntas más frecuentes sobre la gestión de clústeres de iSeries Navigator” en la página 156

Preguntas y respuestas sobre la interfaz gráfica de usuario iSeries Navigator para la creación y gestión de clústeres.

## **API y mandatos de clúster**

Los servicios de recursos de clúster del i5/OS proporcionan un conjunto de interfaces de programa de aplicación (API), mandatos de lenguaje de control (CL) y herramientas que pueden utilizar los proveedores o clientes de las aplicaciones del iSeries para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones.

Puede programar su propia aplicación personalizada para configurar y administrar su clúster utilizando mandatos de lenguaje de control de clúster (CL) e interfaces de programación de aplicaciones (API). Estos mandatos y API aprovechan la tecnología de los servicios de recursos de clúster proporcionada como parte del i5/OS.

### **QUSRTOOL**

Los servicios de recursos de clúster también proporcionan un conjunto de mandatos de ejemplo en la biblioteca QUSRTOOL correlacionados con las API que no tiene interfaz de mandatos soportada. Los mandatos QUSRTOOL podrían ser de utilidad en algunos entornos. Por ejemplo, puede modificar el latido o enviar información en el clúster. Consulte el miembro TCSTINFO del archivo QUSRTOOL/QATTINFO para obtener más información sobre estos mandatos de ejemplo. En la biblioteca QUSRTOOL también se incluye un programa de salida CRG de aplicación. El código fuente de ejemplo puede utilizarse como base para escribir un programa de salida. El

código fuente de ejemplo TCSTDTEEXT del archivo QATTSYSC puede utilizarse como base para crear las áreas de datos QCSTHAAPPI y QCSTHAAPP0, y el archivo QACSTOSDS (especificador de objetos).

**Tareas relacionadas**

“Añadir un nodo a un clúster” en la página 110

Puede añadir un nodo a un clúster utilizando iSeries Navigator o mandatos.

**Descripciones de API y mandatos CL de clúster:**

Existen muchos mandatos CL y API que puede utilizar para configurar, activar y gestionar clústeres, nodos de clúster y grupos de recursos de clúster.

Las siguientes tablas muestran el nombre y una breve descripción de los mandatos de lenguaje de control del grupo de recursos de clúster (CL) y control de clúster, y las API disponibles. Los mandatos CL de clúster sólo están disponibles en la V5R2MO del OS/400 o posterior.

- | La primera tabla contiene mandatos y API para configurar, activar y administrar un **clúster y los nodos**
- | de un clúster. La segunda tabla contiene mandatos y API para configurar, activar y administrar **grupos de**
- | **recursos de clúster** de un clúster. La tercera tabla contiene mandatos para configurar y gestionar un
- | **dominio administrativo de clúster**. La cuarta tabla contiene descripciones de la API de sistema operativo
- | integrada que se puede utilizar para añadir y eliminar entradas de recursos supervisados en un dominio
- | administrativo de clúster.

*Tabla 8. Descripciones de API y mandato CL de control de clúster*

| Descripción   | Mandato CL de control de clúster | Nombre de API de control de clúster                                 |
|---|----------------------------------|---|
| <p><b>Añadir entrada de nodo de clúster</b><br/>                     Añade un nodo a la lista de miembros de un clúster existente. También asigna las direcciones de interfaz IP que deben utilizar las comunicaciones de clúster.</p>  | ADDCLUNODE                       | Añadir entrada de nodo de clúster (QcstAddClusterNodeEntry)         |
| <p><b>Añadir entrada de dominio de dispositivo</b><br/>                     Añade un nodo a una lista de miembros de dominio de dispositivo, de forma que puede participar en acciones de recuperación para dispositivos resilientes. La incorporación del primer nodo a un dominio de dispositivo permite crear el dominio de ese dispositivo.</p> | ADDDEVDMNE                       | Añadir entrada de dominio de dispositivo (QcstAddDeviceDomainEntry) |
| <p><b>Ajustar versión de clúster, Cambiar versión de clúster</b><br/>                     Ajusta la versión de clúster actual al siguiente nivel, por ejemplo, de forma que puedan utilizarse nuevas funciones en el clúster.</p>   | CHGCLUVER                        | Ajustar versión de clúster (QcstAdjustClusterVersion)               |

Tabla 8. Descripciones de API y mandato CL de control de clúster (continuación)

| Descripción   | Mandato CL de control de clúster | Nombre de API de control de clúster  |
|---|----------------------------------|--|
| <p><b>Modificar entrada de nodo de clúster</b><br/> Modifica los campos de la entrada de nodo de clúster. Pueden modificarse, por ejemplo, las direcciones de interfaz IP que se utilizan para las comunicaciones de clúster.</p>   | CHGCLUNODE                       | Cambiar entrada de nodo de clúster (QcstChangeClusterNodeEntry)                            |
| <p><b>Cambiar servicios de recursos de clúster, Cambiar configuración de clúster</b><br/> Modifica los parámetros de ajuste de rendimiento y configuración del clúster según el entorno de comunicaciones de la red que se utiliza para las comunicaciones de clúster.</p>                  | CHGCLUCFG                        | Modificar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices)                |
| <p><b>Crear clúster</b><br/> Crea un clúster nuevo de uno o varios nodos.</p>   | CRTCLU                           | Crear clúster (QcstCreateCluster)  |
| <p><b>Suprimir clúster</b><br/> Suprime un clúster existente. Se finalizan los servicios de recursos de clúster en todos los nodos de clúster activos y se eliminan del clúster.</p>  | DLTCLU                           | Suprimir clúster (QcstDeleteCluster)   |
| <p><b>Finalizar nodo de clúster</b><br/> Finaliza los servicios de recursos de clúster en uno o todos los nodos de la lista de miembros de un clúster existente. El nodo deja de estar disponible para el clúster hasta que se reinicia utilizando la interfaz Iniciar nodo de clúster.</p> | ENDCLUNOD                        | Finalizar nodo de clúster (QcstEndClusterNode)   |
| <p><b>Mostrar información de clúster en forma de lista, Mostrar información de clúster</b><br/> Recupera información sobre un clúster. Por ejemplo, puede devolver la lista completa de miembros del clúster.</p>   | DSPCLUINF                        | Mostrar información de clúster en forma de lista (QcstListClusterInfo)                     |
| <p><b>Mostrar información de dominio de dispositivo en forma de lista, Mostrar información de clúster</b><br/> Muestra una lista con la información de dominio de dispositivo de un clúster. Por ejemplo, puede devolver la lista de dominios de dispositivo definida actualmente.</p>      | DSPCLUINF                        | Mostrar información de dominio de dispositivo en forma de lista (QcstListDeviceDomainInfo) |

Tabla 8. Descripciones de API y mandato CL de control de clúster (continuación)

| Descripción  | Mandato CL de control de clúster | Nombre de API de control de clúster   |
|--|----------------------------------|---|
| <b>Eliminar entrada de nodo de clúster</b><br>Elimina un nodo de la lista de miembros de un clúster. El nodo se suprime de todos los dominios de recuperación, las operaciones de clúster se finalizan en el nodo, y todos los objetos de servicios de recursos de clúster se borran del nodo. | RMVCLUNODE                       | Eliminar entrada de nodo de clúster (QcstRemoveClusterNodeEntry)                |
| <b>Eliminar entrada de dominio de dispositivo</b><br>Elimina un nodo de una lista de miembros de dominio de dispositivo. Si se trata del último nodo del dominio de dispositivo, también se suprime el dominio de dispositivo del clúster.   | RMVDEVDMNE                       | Eliminar entrada del dominio de dispositivo (QcstRemoveDeviceDomainEntry)       |
| <b>Recuperar información de clúster, Mostrar información de clúster</b><br>Recupera información sobre un clúster. Por ejemplo, puede devolver el nombre del clúster y la versión actual del clúster.   | DSPCLUINF                        | Recuperar información de clúster (QcstRetrieveClusterInfo)                      |
| <b>Recuperar información de servicios de recursos de clúster, Mostrar información de clúster</b><br>Recupera información sobre los parámetros de ajuste y configuración del rendimiento de los servicios de recursos de clúster.   | DSPCLUINF                        | Recuperar información de servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo) |
| <b>Iniciar nodo de clúster</b><br>Inicia los servicios de recursos de clúster en un nodo que forma parte de un clúster, pero que actualmente no está activo.   | STRCLUNOD                        | Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode)                                  |
| <b>Trabajar con clúster</b><br>Muestra y trabaja con nodos y objetos de clúster.   | WRKCLU                           | ninguna   |

Tabla 9. Descripciones de API y mandato CL de grupo de recursos de clúster

| Descripción  | Mandato CL de grupo de recursos de clúster | API de grupo de recursos de clúster   |
|--|--|---|
| <b>Añadir entrada de dispositivo de grupo de recursos de clúster</b><br>Añade una nueva entrada de dispositivo a un grupo de recursos de clúster. El dispositivo se convierte en un miembro del grupo de dispositivos conmutables. | ADDCRGDEVE                                 | Añadir entrada de dispositivo de grupo de recursos de clúster (QcstAddClusterResourceGroupDevice) |

Tabla 9. Descripciones de API y mandato CL de grupo de recursos de clúster (continuación)

| Descripción   | Mandato CL de grupo de recursos de clúster | API de grupo de recursos de clúster  |
|---|--|--|
| <b>Añadir entrada de nodo de grupo de recursos de clúster</b><br>Añade un nuevo nodo al dominio de recuperación de un grupo de recursos de clúster existente.   | ADDCRGNODE                                 | Añadir nodo a dominio de recuperación (QcstAddNodeToRcvyDomain)                                      |
| <b>Modificar grupo de recursos de clúster</b><br>Modifica los atributos de un grupo de recursos de clúster. Por ejemplo, puede modificarse la dirección IP de toma de control para un CRG de aplicación.  | CHGCRG                                     | Modificar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup)                              |
| <b>Modificar entrada de dispositivo de grupo de recursos de clúster</b><br>Modifica una entrada de dispositivo de un grupo de recursos de clúster. Por ejemplo, puede modificarse la opción de activar el objeto de configuración en caso de conmutación por administración o por anomalía. | CHGCRGDEVE                                 | Modificar entrada de dispositivo de grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroupDev) |
| <b>Crear grupo de recursos de clúster</b><br>Crea un objeto de grupo recursos de clúster. El objeto del grupo de recursos de clúster identifica un dominio de recuperación, que consiste en un conjunto de nodos en el clúster que participará en la recuperación.                          | CRTCRG                                     | Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup)                                  |
| <b>Suprimir grupo de recursos de clúster</b><br>Suprime un grupo de recursos de clúster (CRG) solamente en el nodo local. Para suprimir un grupo de recursos de clúster local es necesario que los Servicios de recursos de clúster estén inactivos.  | DLTCRG                                     | ninguna  |
| <b>Suprimir grupo de recursos de clúster, Suprimir clúster CRG</b><br>Suprime un grupo de recursos de clúster del clúster. El objeto CRG se suprimirá de todos los nodos activos en el dominio de recuperación.   | DLTCRGCLU                                  | Suprimir grupo de recursos de clúster (QcstDeleteClusterResourceGroup)                               |
| <b>Distribuir información</b><br>Distribuye información de un nodo en el dominio de recuperación de un CRG a otros nodos del mismo dominio de recuperación del CRG.   | ninguna                                    | Distribuir información (QcstDistributeInformation)   |

Tabla 9. Descripciones de API y mandato CL de grupo de recursos de clúster (continuación)

| Descripción  | Mandato CL de grupo de recursos de clúster | API de grupo de recursos de clúster  |
|--|--|--|
| <p><b>Finalizar grupo de recursos de clúster</b><br/>                     Inhabilita la resiliencia del grupo de recursos de clúster especificado. Tras completar con éxito esta API, el estado del grupo de recursos de clúster se establece como inactivo.</p>   | ENDCRG                                     | Finalizar grupo de recursos de clúster (QcstEndClusterResourceGroup)                                       |
| <p><b>Iniciar conmutación por administración, Cambiar grupo de recursos de clúster primario</b><br/>                     Provoca una conmutación por administración para el grupo de recursos de clúster. El dominio de recuperación se modifica de forma que el nodo primario actual se convierte en el último nodo de reserva y el primer nodo de reserva actual se convierte en el nuevo nodo primario.</p> | CHGCRGPRI                                  | Iniciar conmutación por administración (QcstInitiateSwitchover)  |
| <p><b>Mostrar grupos de recursos de clúster en forma de lista, Mostrar información de grupo de recursos de clúster</b><br/>                     Genera una lista de grupos de recursos de clúster e información sobre el grupo de recursos de clúster en el clúster.</p>   | DSPCRGINF                                  | Mostrar grupos de recursos de clúster en forma de lista (QcstListClusterResourceGroups)                    |
| <p><b>Mostrar información de grupo de recursos de clúster en forma de lista, Mostrar información de grupo de recursos de clúster</b><br/>                     Devuelve el contenido del objeto de un grupo de recursos de clúster. Por ejemplo, puede devolver el dominio de recuperación con los cometidos actuales de los nodos.</p>   | DSPCRGINF                                  | Mostrar información sobre grupo de recursos de clúster en forma de lista (QcstListClusterResourceGroupInf) |
| <p><b>Eliminar entrada de dispositivo del grupo de recursos de clúster</b><br/>                     Elimina una entrada de dispositivo de un grupo de recursos de clúster. El dispositivo deja de ser un recurso conmutable.</p>   | RMVCRGDEVE                                 | Eliminar entrada de dispositivo de grupo de recursos de clúster (QcstRemoveClusterResourceGroupDev)        |
| <p><b>Eliminar nodo del dominio de recuperación, Eliminar entrada de nodo del grupo de recursos de clúster</b><br/>                     Elimina un nodo del dominio de recuperación de un grupo de recursos de clúster existente. El nodo deja de participar en la acción de recuperación para ese grupo de recursos.</p>  | RMVCRGNODE                                 | Eliminar nodo de dominio de recuperación (QcstRemoveNodeFromRcvyDomain)                                    |

Tabla 9. Descripciones de API y mandato CL de grupo de recursos de clúster (continuación)

| Descripción  | Mandato CL de grupo de recursos de clúster | API de grupo de recursos de clúster                                  |
|--|--|--|
| <b>Iniciar grupo de recursos de clúster</b><br>Permite la resiliencia para el grupo de recursos de clúster especificado. El grupo de recursos de clúster se vuelve activo en el clúster. | STRCRG                                     | Iniciar grupo de recursos de clúster (QcstStartClusterResourceGroup) |

**Nota:** Los servicios de recursos de clúster también proporcionan un conjunto de mandatos de ejemplo en la biblioteca QUSRTOOL correlacionados con los mandatos CL y las API que se mencionan más arriba. Los mandatos QUSRTOOL podrían ser de utilidad en algunos entornos. Por ejemplo, podría configurarse fácilmente un clúster para la verificación de aplicaciones habilitadas para el uso de clústeres. Consulte el miembro TCSTINFO del archivo QUSRTOOL/QATTINFO para obtener más información sobre estos mandatos de ejemplo.

Tabla 10. Descripciones de mandatos CL para el dominio administrativo

| Descripción  | Mandato CL para el dominio administrativo | APIs para el dominio administrativo |
|--|---|-------------------------------------|
| <b>Crear dominio administrativo</b><br>Crea un CRG igual que representa un dominio administrativo de clúster. Una vez se ha creado el dominio administrativo de clúster, pueden añadirse entradas de recursos supervisados (MRE) al dominio para sincronizar los cambios efectuados en los recursos.<br><b>Nota:</b> Una vez se ha creado el dominio administrativo de clúster puede utilizar los mandatos de CRG que se describen en la Tabla 9 en la página 83 para gestionarlo. | CRTADMDMN                                 | Ninguno                             |
| <b>Suprimir dominio administrativo</b><br>Suprime el CRG igual que representa el dominio de administración de clúster. Tras la finalización se eliminan todas las MRE del dominio y dejarán de propagarse los cambios en los recursos que se estaban supervisando.   | DLTADMDMN                                 | Ninguno                             |

Tabla 11. Descripciones de API integradas del sistema operativo. Además de estos mandatos CL para el dominio administrativo de clúster, también existen varias interfaces de programación de aplicaciones (API) integradas del sistema operativo que proporcionan la posibilidad de añadir y eliminar entradas de recursos supervisados.

| Descripción   | Mandatos CL <sup>1</sup> | API integradas del sistema operativo   |
|---|--------------------------|--|
| <b>Añadir entrada de recurso supervisado</b><br>Añade una entrada de recurso supervisado para un recurso del sistema y sus atributos.   | Ninguno                  | Añadir entrada de recurso supervisado (QfpadAddMonitoredResourceEntry)       |
| <b>Eliminar entrada de recurso supervisado</b><br>Elimina una entrada de recurso supervisado (MRE) del directorio de recursos supervisados.   | Ninguno                  | Eliminar entrada de recurso supervisado (QfpadRmvMonitoredResourceEntry)     |
| <b>Recuperar información de recurso supervisado</b><br>Devuelve información acerca de los recursos supervisados.  | Ninguno                  | Recuperar información de recurso supervisado (QfpadRtvMonitoredResourceInfo) |
| <b>Nota:</b><br>1. No hay ningún mandato CL soportado que sea equivalente a esta función. Se proporciona el fuente de un mandato no soportado y de un programa de proceso de llamada (CPP) en la biblioteca QUSRTOOL. Para conocer mejor este fuente de mandato y CPP, estudie el miembro QFPADINFO del archivo QATTINFO. |                          |  |

#### Referencia relacionada

Cluster APIs

## IBM Business Partners de middleware de clúster y productos de clúster disponibles

Puede comprar un producto que proporcione funciones de duplicación integrales para clústeres y que simplifique la creación y gestión de clústeres, a un IBM Business Partner de middleware de clústeres de IBM.

Los IBM Business Partners de middleware de clúster IBM proporcionan soluciones de software para funciones de duplicación dedicada y funciones de gestión de clústeres. Si desea comprar un producto que proporcione funciones de duplicación lógica integrales para clústeres y que simplifique la creación y gestión de clústeres, póngase en contacto con el representante de ventas de IBM o un business partner. Ellos pueden facilitarle una lista completa de los productos de habilitación de clústeres proporcionados por los IBM Business Partners de middleware de clúster IBM.

### Los productos de gestión de clústeres de IBM Business Partners de middleware de clúster:

- Proporcionan la interfaz de usuario para definir y mantener la configuración de un clúster.
- Proporcionan la interfaz de usuario para definir y gestionar los grupos de recursos de clúster de dispositivo, de datos y de aplicación.
- Se mantienen al corriente, mediante el uso de las API de clúster, de los grupos de recursos de clúster definidos en el clúster y de cuáles son las relaciones necesarias.
- Crean los grupos de recursos de clúster de dispositivo, de datos y de aplicación.

### Los productos de duplicación de IBM Business Partners de middleware de clúster:

- Crean las estructuras de control del middleware que se identifican los datos y los objetos que han de ser resilientes.
- Crean el grupo de recursos de clúster para los datos críticos y asocia este objeto con sus estructuras de control.
- Proporcionan el programa de salida para el grupo de recursos de clúster de datos.

#### **Tareas relacionadas**

“Añadir un nodo a un clúster” en la página 110

Puede añadir un nodo a un clúster utilizando iSeries Navigator o mandatos.

## **Requisitos para clústeres**

Este tema resume los requisitos de hardware, software y comunicaciones para la utilización de clústeres.

Los requisitos para utilizar clústeres varían según qué prestaciones de los clústeres decida utilizar. Por ejemplo, quizás decida utilizar un clúster simple de dos nodos para aprovechar la duplicación lógica. O quizás decida utilizar un clúster diseñado para aprovechar los discos conmutados y las agrupaciones de discos independientes conmutables.

#### **Conceptos relacionados**

“Ejemplos: configuraciones de clústeres” en la página 128

Utilice estos ejemplos de implementaciones típicas de clústeres para entender cuándo, por qué y cómo puede ser ventajosa la utilización de clústeres.

## **Requisitos de hardware para clústeres**

Cualquier modelo iSeries capaz de ejecutar la versión V4R4M0 de i5/OS o posterior es compatible para la utilización de clústeres.

Además, debe proporcionar protección contra una interrupción de la alimentación mediante una fuente de alimentación ininterrumpible externa o equivalente. De lo contrario, una interrupción súbita de alimentación en un nodo de clúster puede provocar una condición de partición de clúster en lugar de una conmutación por anomalía.

Los clústeres utilizan las posibilidades de multidifusión IP (Protocolo Internet). La multidifusión no funciona bien con algunos tipos de medios físicos. Si desea más información sobre las limitaciones de multidifusión que se pueden aplicar a su hardware particular, consulte el tema Configuración de TCP/IP.

Si tiene previsto utilizar agrupaciones de discos independientes en el clúster, consulte el tema Requisitos de hardware para las agrupaciones de discos independientes. También puede proteger sus discos con la protección por duplicación de disco o la protección por paridad de dispositivo. Si en su sistema primario utiliza estas soluciones, evitará que se produzca una conmutación por anomalía en el caso de que falle un disco protegido. Utilizar estas soluciones en el sistema de reserva es también una buena idea por si se produce una conmutación por anomalía. Consulte Protección de disco para obtener más información.

- | **Nota:** Encontrará los detalles de los demás requisitos necesarios antes de configurar clústeres en el tema  
| “Lista de verificación para la configuración de clústeres” en la página 100.

#### **Conceptos relacionados**

Uninterruptible power supply

“Partición de clústeres” en la página 31

Una *partición de clústeres* es un subconjunto de los nodos del clúster activo resultante de un error en la comunicación. Los miembros de una partición están conectados entre sí.

“Conmutación por anomalía” en la página 19

Una *conmutación por anomalía* se produce cuando un servidor de un clúster conmuta automáticamente a uno o varios de los servidores de reserva en caso de una anomalía en el sistema.

## Requisitos de software y de licencias para clústeres

Para utilizar los clústeres, debe tener las licencias y software correctos.

1. OS/400 V4R4M0 o posterior configurado con TCP/IP (Programas de Utilidad de Conectividad TCP/IP).
2. Una solución de software de administración y configuración de clústeres. Puede ser cualquiera de las siguientes:
  - Gestión de clústeres de iSeries Navigator
  - Una solución de IBM Business Partner de middleware de clústeres
  - Su propio programa de aplicación para la gestión de clústeres programado mediante API y mandatos de servicios de recursos de clúster
3. Consulte el tema “Lista de verificación para la configuración de clústeres” en la página 100

**Importante:** Para utilizar agrupaciones de discos independientes para aprovechar dispositivos conmutables, existen requisitos adicionales. Consulte Planificación de agrupaciones de discos independientes para obtener más información.

### Conceptos relacionados

“Soluciones para la configuración y gestión de clústeres” en la página 79

Los servicios de recursos de clúster proporcionan la infraestructura básica de los clústeres. Existen varios métodos que le permiten aprovechar las prestaciones de clúster ofrecidas por los servicios de recursos de clúster.

“Versión de clúster” en la página 14

Una *versión de clúster* representa el nivel de función disponible en el clúster.

## Requisitos de comunicaciones para clústeres

Utilice cualquier medio en el entorno de clústeres siempre y cuando soporte el Protocolo de Internet (IP).

Los servicios de recursos de clúster sólo utilizan protocolos TCP/IP en la comunicación entre nodos. Se da soporte a redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), redes de área de sistema OptiConnect (SAN) o cualquier combinación de estos dispositivos de conectividad. Su elección debe basarse en los siguientes factores:

- El volumen de las transacciones
- Los requisitos de tiempo de respuesta
- La distancia entre nodos
- Las consideraciones sobre el coste

Estas mismas consideraciones le servirán cuando tenga que determinar el medio de conexión que utilizará entre las ubicaciones primarias y de reserva de los recursos. Al planificar el clúster, es aconsejable designar uno o varios nodos de reserva en ubicaciones remotas para sobrevivir a una avería debida a un siniestro en las instalaciones.

Para evitar problemas de rendimiento que pueden estar causados por una capacidad inadecuada, debe evaluar el medio de comunicaciones utilizado para manejar los volúmenes de información que se envían de un nodo a otro nodo. Puede elegir el medio físico que prefiere utilizar, como por ejemplo Token Ring, Ethernet, ATM (modalidad de transferencia asíncrona), OptiConnect SPD, OptiConnect HSL (enlace de alta velocidad) u OptiConnect virtual (una conexión interna de alta velocidad entre particiones lógicas).

Opticonnect HSL es una tecnología suministrada por Opticonnect para el software de i5/OS (i5/OS Opción 23 - i5/OS OptiConnect). Puede utilizarse para configurar soluciones de alta disponibilidad. OptiConnect HSL es una red de área del sistema que proporciona alta disponibilidad, conectividad de punto a punto entre nodos de clúster utilizando la tecnología de bucles HSL (enlace rápido). OptiConnect HSL requiere cables HSL estándar, pero no requiere hardware adicional.

Para hardware conmutable, también conocido como CRG de dispositivo resiliente, debe tener una agrupación de discos independiente que sea conmutable en el entorno. En un entorno de partición lógica, esto es un conjunto de unidades de disco que están en el bus compartido por las particiones lógicas o que están conectadas a un procesador de entrada/salida que se han asignado a una agrupación de E/S. En un entorno multisistema, se trata de una o más unidades de expansión conmutables (torres) configuradas adecuadamente en el bucle HSL que también contiene los sistemas del dominio de recuperación. La torre conmutable también puede utilizarse en un entorno LPAR. Para obtener más información sobre la planificación de agrupaciones de disco independientes y hardware conmutable, consulte Planificación de agrupaciones de disco independientes.

**Nota:** Si utiliza adaptadores LAN 2810, con el uso **sólo** de TCP/IP, y no de SNA (Systems Network Architecture) o IPX, puede incrementar el rendimiento de su adaptador en un servidor V4R5M0 especificando Habilitar sólo para TCP(\*YES) para su descripción de línea específica utilizando el mandato Trabajar con descripciones de línea (WRKLIND). Habilitar sólo para TCP(\*YES) se establece automáticamente en V5R1M0 y releases posteriores.

#### **Información relacionada**

OptiConnect para i5/OS

## **Diseño de un clúster**

Identifique sus necesidades para averiguar cómo diseñar los clústeres.

Puesto que existen diversas formas de utilizar clústeres según qué se espere conseguir, es importante definir cuáles son sus necesidades para determinar cómo diseñar el clúster.

### **Diseño de una red para clústeres**

Antes de configurar las redes para la agrupación en clústeres, deberá planificar cuidadosamente y llevar a cabo una configuración preclúster inicial relacionada con TCP/IP.

Es muy importante que lea estos temas antes de configurar el clúster. Le indicarán cuándo y cómo:

- Configuración de direcciones IP
- Establecer los atributos de configuración TCP/IP
- Evitar una partición de clúster

Si desea obtener información sobre la configuración de vías de comunicaciones redundantes y sobre si es necesario tener una red dedicada a los clústeres, consulte el apartado Dedicación de una red para clústeres.

#### **Configuración de direcciones IP:**

Puesto que Servicios de recursos de clúster utiliza *sólo* IP para comunicar con otros nodos de clúster, todos los nodos de clúster deben ser *accesibles mediante IP*,

lo que quiere decir que debe tener interfaces IP configuradas para conectar los nodos de su clúster. El administrador de la red debe configurar manualmente estas direcciones IP en las tablas de direccionamiento TCP/IP de cada nodo del clúster, o bien dichas direcciones IP pueden generarse mediante los protocolos de direccionamiento que se ejecutan en los direccionadores de la red. Esta tabla de direccionamiento TCP/IP es el mapa que el clúster utiliza para encontrar cada nodo; en consecuencia, cada nodo debe tener su propia dirección IP *exclusiva*. Cada nodo puede tener hasta dos direcciones IP asignadas. El resto de las aplicaciones de comunicaciones de la red no pueden cambiar, en ningún caso, estas direcciones. Al asignar cada dirección, asegúrese de tener en cuenta el tipo de línea de comunicaciones que utiliza cada dirección. Si tiene una preferencia por el uso de un tipo de medio de comunicaciones específico, debe configurar la primera dirección IP utilizando su medio preferido. La primera dirección IP es la que recibe un tratamiento de preferencia por parte de la función de mensajes fiables y la supervisión de latidos. Todas las direcciones IP de un nodo deben poder alcanzar todas las

demás direcciones IP del clúster. Una dirección puede llegar a otra dirección si puede emitir el mandato ping y utilizar una ruta de rastreo de mensaje UDP en ambas direcciones.

**Nota:** Debe tener la certeza de que la dirección de retorno del bucle (127.0.0.1) está activa para clústeres. Esta dirección, que se utiliza para devolver mensajes al nodo local, normalmente está activa por omisión. Sin embargo, si dejara de estar activa por un error, la función de mensajería de clústeres no podría funcionar hasta que se reiniciara esta dirección.

### **Conceptos relacionados**

“Función de mensajes fiables” en la página 31

La *función de mensajes fiables* de los servicios de recursos de clúster registra todos los nodos de un clúster y garantiza que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

“Supervisión de latidos” en la página 29

La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los modos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

### **Establecer los atributos de configuración TCP/IP:**

Para habilitar los servicios de recursos de clúster, son necesarios ciertos valores de atributos en la configuración de TCP/IP de la red.

Debe definir estos atributos antes de añadir algún nodo al clúster:

- Establezca Reenviar datagrama IP en \*YES utilizando el mandato CHGTCPA (Cambiar atributos TCP/IP) command si desea utilizar un servidor iSeries como direccionador para comunicarse con otras redes y no hay ningún otro protocolo de direccionamiento ejecutándose en ese servidor.
- Establezca el servidor INETD en START. Consulte Servidor INETD para obtener información sobre cómo iniciar el servidor INETD.
- Establezca CHECKSUM del Protocolo de datagrama de usuario (UDP) en \*YES utilizando el mandato CHGTCPA (Cambiar atributos TCP/IP).
- Establezca Reenvío MCAST en \*YES si utiliza puentes para conectar las redes Token Ring.
- Si utiliza OptiConnect para i5/OS para la comunicación entre nodos de clúster, inicie el subsistema QSOC especificando STRSBS(QSOC/QSOC).

### **Consejos: comunicaciones de clúster:**

Tenga en cuenta estos consejos al configurar las vías de acceso de comunicaciones.

- Asegúrese de que las líneas de comunicaciones tienen un ancho de banda adecuado para manejar la actividad que no provenga del clúster junto con la función de latido de clústeres y continúe supervisando el crecimiento de la actividad.
- Para conseguir una mejor fiabilidad, no configure una única vía de comunicaciones que enlace uno o más nodos.
- No sobrecargue la línea responsable de asegurar que las comunicaciones con el nodo continúan establecidas.
- Elimine tantos puntos únicos que puedan producir una anomalía como sea posible; por ejemplo, si tiene dos líneas de comunicaciones que entran en un único adaptador o en el mismo procesador de entrada/salida (IOP) o en la misma torre.
- Si un volumen de datos extremadamente alto pasa a través de las líneas de comunicaciones, puede que considere la posibilidad de ubicar la duplicación de datos y la supervisión de latido en redes separadas.
- Si utiliza la multidifusión de Protocolo Internet (IP), debe consultar la publicación Configuración y consulta de TCP/IP para conocer las restricciones de multidifusión que pueden aplicarse a diferentes tipos de medios físicos.

- La multidifusión UDP (Protocolo de datagramas de usuario) es el protocolo preferido que utiliza la infraestructura de comunicaciones de clúster para enviar información de gestión de clústeres entre los nodos de un clúster. Cuando el medio físico soporta las posibilidades de multidifusión, las comunicaciones de clúster utilizan la multidifusión UDP para enviar mensajería de gestión, de un nodo determinado, a todos los nodos de clúster locales que soportan la misma dirección de subred. Los mensajes que se envían a los nodos de redes remotas siempre se envían utilizando las posibilidades punto a punto UDP. Las comunicaciones de clúster no utilizan la función de direccionamiento para los mensajes multidifusión.
- El tráfico multidifusión que soporta la mensajería de gestión de clústeres tiende a fluctuar por naturaleza. En función del número de nodos de una LAN determinada (que soporte una dirección de subred común) y de la complejidad de la estructura de gestión de clústeres que elija el administrador de clústeres, los paquetes multidifusión relacionados con clústeres pueden superar fácilmente los 40 paquetes por segundo. Las fluctuaciones de este tipo pueden tener una incidencia negativa en los equipos de red antiguos. Un ejemplo de ello son los problemas de congestión producidos en dispositivos de la LAN que sirven como agentes SNMP (Protocolo Simple de Gestión de Red) que deben evaluar cada uno de los paquetes multidifusión UDP. Algunos de los equipos de red antiguos no disponen del ancho de banda adecuado para soportar este tipo de tráfico. Es preciso que usted mismo o el administrador de red examine la capacidad de las redes para manejar tráfico multidifusión UDP a fin de asegurarse de que la organización en clústeres no incida de forma negativa en el rendimiento de las redes.

#### **Conceptos relacionados**

“Planificación de la duplicación lógica” en la página 97

Con la duplicación lógica, se mantienen diversas copias de los datos. Los datos se duplican o copian desde el nodo primario del clúster a los nodos de reserva designados en el dominio de recuperación. Cuando se produce una interrupción en el nodo primario, los datos siguen disponibles porque el nodo de reserva designado toma el control como el punto de acceso primario.

“Función de mensajes fiables” en la página 31

La *función de mensajes fiables* de los servicios de recursos de clúster registra todos los nodos de un clúster y garantiza que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

#### **Información relacionada**

Configuración de TCP/IP

#### **Evitar una partición de clúster:**

Puede evitarse la típica partición de clústeres relacionada con las redes configurando vías de comunicaciones redundantes entre todos los nodos del clúster.

Por *vía de comunicaciones redundante* se entiende que hay dos líneas configuradas entre dos nodos de un clúster. Si se produce una anomalía en la primera vía de comunicaciones, la segunda vía de comunicaciones puede tomar el control para mantener las comunicaciones activas entre los nodos, con lo que se reducen las condiciones que pueden llevar a uno o varios nodos del clúster a una partición de clúster. Una cuestión que debería tener en cuenta cuando configure estas vías es que si ambas líneas de comunicaciones pasan por el mismo adaptador en el sistema, dichas líneas siguen estando expuestas a riesgos si falla este único adaptador.

| Sin embargo, debe destacarse que una partición de clúster no siempre puede evitarse. Si su sistema sufre  
| una pérdida de alimentación o se produce un fallo de hardware, el clúster puede acabar particionado.

#### **Conceptos relacionados**

“Partición de clústeres” en la página 31

Una *partición de clústeres* es un subconjunto de los nodos del clúster activo resultante de un error en la comunicación. Los miembros de una partición están conectados entre sí.

“Consejos: comunicaciones de clúster” en la página 91

Tenga en cuenta estos consejos al configurar las vías de acceso de comunicaciones.

“Errores de partición” en la página 149

Algunas condiciones de los clúster se corrigen fácilmente. Si se ha producido una partición de clústeres, puede obtener información sobre la recuperación. Este tema también le indica cómo evitar una partición de clústeres e incluye un ejemplo de cómo volver a unir las particiones.

### Dedicación de una red para clústeres:

Durante las operaciones normales, el tráfico base debido a las comunicaciones de clúster será mínimo. Sin embargo, es muy recomendable configurar vías de comunicaciones redundantes para cada nodo en un clúster.

Al configurar dos líneas, puede dedicar una línea para el tráfico de clúster mientras que la otra línea puede manejar el tráfico normal y servir, así mismo, de línea de reserva si la línea dedicada al clúster se desactiva.

#### Conceptos relacionados

“Evitar una partición de clúster” en la página 92

Puede evitarse la típica partición de clústeres relacionada con las redes configurando vías de comunicaciones redundantes entre todos los nodos del clúster.

### Clústeres de release mixto

Si está creando un clúster que incluirá nodos de diferentes versiones de clúster, debe seguir unos puntos concretos para la creación del clúster.

Por omisión, la versión de clúster actual se establecerá en la versión de clúster potencial del primer nodo que se añade al clúster. Este método es apropiado si este nodo se encuentra en el nivel de versión inferior posible en el clúster. Sin embargo, si este nodo pertenece a un nivel de versión posterior, más tarde no podría añadir nodos con un nivel de versión inferior. Como alternativa, puede utilizar el valor de la versión de clúster de destino al crear el clúster para establecer la versión de clúster actual en una versión inferior a la versión de clúster potencial del primer nodo que se añade al clúster.

Por ejemplo, considere que deseamos crear un clúster de dos nodos. Los nodos de este clúster son:

| Identificador del nodo | Release | Versión potencial del clúster |
|------------------------|---------|-------------------------------|
| Nodo A                 | V5R3    | 4                             |
| Nodo B                 | V5R4    | 5                             |

Si el clúster debe crearse a partir del Nodo B, es imprescindible indicar que será un clúster de release mixto. La versión de clúster de destino debe establecerse de forma que indique que los nodos del clúster se comunicarán en una versión de nodo inferior a la versión de nodo potencial del nodo solicitante.

#### Conceptos relacionados

“Versión de clúster” en la página 14

Una *versión de clúster* representa el nivel de función disponible en el clúster.

### Identificación de los servidores que deben incluirse en un clúster

Para identificar los servidores que debe incluir en un clúster, debe decidir cuáles son los servidores capaces de proporcionar la copia de reserva adecuada de los datos y las aplicaciones que necesita ejecutar en su empresa.

Debe determinar:

- ¿Qué servidores contienen los datos críticos y las aplicaciones críticas?
- ¿Qué servidores actuarán de nodo de reserva para estos sistemas?

Una vez que haya determinado estos puntos, éstos serán los servidores que deberá incluir en su clúster.

## | **Comparación entre los modelos de copia de seguridad primaria y de igual**

| Los CGR de copia de seguridad primaria y los CGR de igual proporcionan resistencia para recursos de un clúster; no obstante, es importante conocer sus diferencias y usos.

| Los clústeres soportan dos modelos para la definición de CGR en su entorno. Los cometidos se definen tanto para el modelo de copia de seguridad primaria como de iguales. En el modelo de copia de seguridad primaria, es necesario definir un orden. Los nodos que se definen como nodos de reserva ofrecen acceso a los recursos del nodo primario en el caso de un fallo de nodo. Con el modelo de iguales, cada nodo es igual en cometido y puede ofrecer acceso al recurso; no obstante, no existe el concepto de orden.

## | **Modelo de copia de seguridad primaria**

| Con el modelo de copia de seguridad primaria, los usuarios deben definir el nodo como primario, de reserva o replicación. Estos cometidos se definen y se gestionan en el dominio de recuperación. Si el nodo se ha definido como el punto de acceso primario a los recursos, los demás nodos proporcionan una reserva si el nodo primario falla.

## | **Modelo de iguales**

| Los CRG del modelo de iguales eliminan la necesidad de definir un dominio de recuperación ordenado. En un modelo de iguales, los nodos se definen como iguales o replicados. Si los nodos se definen como iguales, todos los nodos del dominio de recuperación son iguales y pueden ofrecer el punto de acceso al recurso.

## | **Identificación de las aplicaciones que deben incluirse en un clúster**

| No todas las aplicaciones le permitirán aprovechar las ventajas de disponibilidad de los clústeres.

| Una aplicación debe ser resiliente para poder aprovechar las capacidades de conmutación por administración y conmutación por anomalía que proporcionan los clústeres. La resiliencia de las aplicaciones permite reiniciar la aplicación en el nodo de reserva sin que sea necesario volver a configurar los clientes que utilizan la aplicación. Por lo tanto, la aplicación debe cumplir determinados requisitos para aprovechar por completo las capacidades que ofrecen los clústeres. Consulte el apartado de Aplicaciones de clúster para obtener más información sobre las aplicaciones resilientes.

## | **Planificación de la resiliencia de los datos**

| La resiliencia de los datos se consigue cuando los datos están siempre disponibles para una aplicación o un usuario. Puede lograr la resiliencia de los datos utilizando la duplicación lógica o agrupaciones de disco independientes conmutables.

## | **Determinación de qué datos deben ser resilientes:**

| Le ayudará a decidir qué tipo de datos debe considerar para convertir en datos resilientes.

| Determinar los datos que debe ser resilientes es similar a determinar qué tipo de datos deben incluirse en una copia de seguridad y guardarse cuando se prepara una estrategia de copia de seguridad y recuperación para los sistemas. Debe determinar cuáles son los datos críticos de su entorno para mantener su empresa en funcionamiento.

| Por ejemplo, si tiene una empresa con presencia en la Web, sus datos críticos pueden ser:

- | • Pedidos del día
- | • Inventario
- | • Registro de los clientes

| En general, la información que no cambia a menudo o que no tiene que utilizarse diariamente es probable que no tenga que convertirse en datos resilientes.

#### | **Conceptos relacionados**

| Planificar una estrategia de copia de seguridad y recuperación

#### | **Comparación entre duplicación lógica, discos conmutados y duplicación de disco de ubicaciones cruzadas:**

| En este tema se proporciona una visión general de diferentes tecnologías de resiliencia de datos que se pueden utilizar con los clústeres para mejorar la alta disponibilidad.

| La *resiliencia de datos* permite mantener la disponibilidad de los datos para las aplicaciones y usuarios, aunque el sistema que originalmente contenga los datos falle. La elección del conjunto correcto de tecnologías de resiliencia de datos en el contexto de la estrategia general de continuidad del negocio puede ser compleja y difícil. Es importante conocer las distintas soluciones de resiliencia de datos que se pueden utilizar para mejorar la disponibilidad en múltiples entornos de sistema. Puede optar por una única solución o utilizar una combinación de estas tecnologías para satisfacer las necesidades.

Hallará más detalles de estas soluciones en el tema Soluciones de resiliencia de datos para clústeres de alta disponibilidad de IBM i5/OS. En la sección titulada "Soluciones de resiliencia de datos para clústeres de alta disponibilidad de IBM i5/OS" encontrará una comparación detallada de los atributos de cada una de estas tecnologías.

## **Duplicación lógica**

La *duplicación lógica* es el proceso de copiar objetos de un nodo de un clúster a como mínimo otro nodo del clúster, con lo cual los objetos de todos los sistemas son idénticos.

Un recurso duplicado permite la copia de objetos (p.ej. una aplicación y sus datos) de un nodo del clúster a como mínimo otro nodo del clúster. Con este proceso, los objetos de todos los servidores del dominio de recuperación del recurso son iguales. Si realiza un cambio en un objeto de un nodo de un clúster, este cambio se duplica a otros nodos del clúster. Si, posteriormente, se produjera una conmutación por anomalía o por administración, el nodo de reserva podría asumir sin problemas el cometido del nodo primario. El servidor o servidores que actúan como reserva se definen en el dominio de recuperación. Cuando se produce una interrupción en el servidor definido como nodo primario en el dominio de recuperación y se inicia una conmutación por anomalía o por administración, el nodo designado como nodo de reserva en el dominio de recuperación se convierte en el punto de acceso primario para el recurso.

La duplicación exige el uso de una aplicación programada a medida o una aplicación de software programada por un asociado comercial de middleware de clúster. Encontrará los detalles en el tema Planificar la duplicación lógica.

## **Discos conmutables**

Los *discos conmutables* permiten que los recursos que residen en una unidad de expansión o en un procesador de entrada-salida (IOP) en un bus compartido o en una agrupación de E/S de una partición lógica (como los datos y las aplicaciones) puedan conmutarse entre el nodo primario de un clúster y un nodo de reserva. Ello permite el acceso a un conjunto de unidades de disco desde un segundo servidor, un servidor definido como nodo de reserva en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster, cuando el servidor que utiliza actualmente esas unidades de disco experimenta una interrupción y se produce una conmutación por anomalía o por administración.

Para aprovechar los recursos conmutables en el clúster es necesario utilizar agrupaciones de discos independientes. Consulte Planificación de agrupaciones de discos independientes para obtener más información.

## Duplicación de disco de ubicaciones cruzadas

La *duplicación de disco de ubicaciones cruzadas*, combinada con la función de duplicación de disco geográfica, permite duplicar los datos de los discos en ubicaciones que pueden estar separadas por una distancia geográfica significativa. Esta tecnología puede utilizarse para ampliar las funciones de un grupo de recursos de clúster (CRG) más allá de los límites de la conexión del componente físico. La duplicación de disco geográfica proporciona la posibilidad de duplicar los cambios efectuados en la copia de producción de una agrupación de discos independiente en una copia duplicada de esa agrupación de discos independiente. A medida que se escribe datos en la copia de producción de una agrupación de discos independiente, el sistema operativo duplica esos datos en una segunda copia de la agrupación de discos independiente en otro sistema. Este proceso mantiene varias copias idénticas de los datos.

Por medio del CRG de dispositivo, si se produce una conmutación por anomalía o por administración, el nodo de reserva puede asumir fluidamente el cometido del nodo primario. El servidor o servidores que actúan como reserva se definen en el dominio de recuperación. Los nodos de reserva pueden estar en la misma o en otra ubicación física con respecto al primario. Cuando se produce una interrupción en el servidor definido como nodo primario en el dominio de recuperación y se inicia una conmutación por anomalía o por administración, el nodo designado como nodo de reserva en el dominio de recuperación se convierte en el punto de acceso primario para el recurso y será el propietario de la copia de producción de la agrupación de discos independiente. Por tanto, puede obtener protección desde el punto único de anomalía asociado con los recursos conmutables.

Tabla 12. Comparación de tecnologías de resiliencia de datos que pueden utilizarse con los clústeres. A continuación podrá conocer las características de las diferentes tecnologías de resiliencia de datos que pueden ayudarle a determinar la mejor solución para su clúster.

| Factor                     | Duplicación  | Discos conmutables   | Duplicación de disco de ubicaciones cruzadas  |
|----------------------------|--|--|---|
| Flexibilidad               | Decenas de servidores  | 2 servidores   | 4 servidores  |
| Punto singular de anomalía | Ninguno  | Subsistema de discos   | Ninguno   |
| Coste                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere mayor capacidad de disco</li> <li>Software de duplicación de business partner</li> <li>Discos duplicados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Torre de expansión de E/S conmutable o IOP</li> <li>Opción 41</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disco adicional para la copia duplicada de la agrupación de discos independiente</li> <li>Unidad de ampliación de E/S conmutable opcionalmente</li> <li>Opción 41</li> </ul> |
| Rendimiento                | Actividad general de duplicación   | Bajo impacto   | Actividad general de duplicación de disco geográfica  |
| Cobertura en tiempo real   | Objetos registrados en diario  | Objetos de la agrupación de discos independiente   | Objetos de la agrupación de discos independiente  |
| Dispersión geográfica      | Restringido por consideraciones de rendimiento   | Distancia de conexión limitada puesto que los servidores y las unidades de expansión deben estar conectadas al bucle OptiConnect HSL (250 metros máximo) | Limitado por consideraciones de rendimiento (el sistema no impone límites. Sin embargo, el tiempo de respuesta y el rendimiento en líneas de comunicaciones seleccionadas puede indicar algún límite práctico).     |

Tabla 12. Comparación de tecnologías de resiliencia de datos que pueden utilizarse con los clústeres (continuación). A continuación podrá conocer las características de las diferentes tecnologías de resiliencia de datos que pueden ayudarle a determinar la mejor solución para su clúster.

| Factor  | Duplicación   | Discos conmutables  | Duplicación de disco de ubicaciones cruzadas   |
|---|---|---|--|
| Protección para la recuperación de pérdidas de datos accidentales | Sí  | No  | Sí   |
| Reserva concurrente   | Sí  | No  | No   |
| Configuración   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno de duplicación.</li> <li>Determinación de qué duplicar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno de agrupación de discos independiente</li> <li>Dotar de contenido la agrupación de discos independiente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno de agrupación de discos independiente (incluir valor de duplicación de disco geográfica)</li> <li>Dotar de contenido la agrupación de discos independiente</li> </ul> |

### Conceptos relacionados

#### “Planificación de la duplicación lógica”

Con la duplicación lógica, se mantienen diversas copias de los datos. Los datos se duplican o copian desde el nodo primario del clúster a los nodos de reserva designados en el dominio de recuperación. Cuando se produce una interrupción en el nodo primario, los datos siguen disponibles porque el nodo de reserva designado toma el control como el punto de acceso primario.

“Planificación de agrupaciones de disco independientes conmutables y duplicación de disco de ubicaciones cruzadas (XSM)” en la página 98

En el hardware conmutable se mantiene una sola copia de los datos; puede ser una unidad de expansión (torre) o un IOP en un entorno de particiones lógicas.

### Planificación de la duplicación lógica:

Con la duplicación lógica, se mantienen diversas copias de los datos. Los datos se duplican o copian desde el nodo primario del clúster a los nodos de reserva designados en el dominio de recuperación. Cuando se produce una interrupción en el nodo primario, los datos siguen disponibles porque el nodo de reserva designado toma el control como el punto de acceso primario.

La **duplicación** crea una copia de algún elemento en tiempo real. La duplicación es el proceso de copiar objetos de un nodo en un clúster a como mínimo otro nodo del clúster. Gracias a la duplicación, los objetos de los sistemas se crean y se mantienen idénticos. Si realiza un cambio en un objeto de un nodo de un clúster, este cambio se duplica a otros nodos del clúster.

Debe decidir una tecnología de software para utilizar para la duplicación lógica. Las siguientes soluciones están disponibles para conseguir la duplicación lógica en el clúster:

- **Productos de IBM Business Partners**

El software de duplicación de datos de IBM Business Partners de clústeres de prestigio le permite duplicar objetos en diferentes nodos. Encontrará los detalles en el tema “IBM Business Partners de middleware de clúster y productos de clúster disponibles” en la página 87.

- **Una aplicación de duplicación lógica a medida**

La gestión de diario de IBM proporciona una forma de registrar la actividad de los objetos del sistema. Puede escribir una aplicación aprovechando la administración de diario para lograr la duplicación lógica. Véase administración de diario del iSeries para obtener más información sobre cómo funciona la administración de diarios.

### Conceptos relacionados

| Journal management

| *Determinar qué sistemas debe utilizar para la duplicación lógica:*

| Cuando determine los sistemas que deben utilizarse en la duplicación lógica, existen varias consideraciones importantes.

| Estas consideraciones son las siguientes:

- | • Capacidad de rendimiento
- | • Capacidad del disco
- | • Datos críticos
- | • Prevención de siniestros

| Si se produce una conmutación por anomalía en su sistema, debe conocer los datos y las aplicaciones que se están ejecutando en su sistema primario y en su sistema de reserva. Desea colocar los datos críticos en el sistema que tenga la mayor capacidad de manejar la carga de trabajo en el caso de que se produzca una conmutación por anomalía. No desea quedarse sin espacio de disco. Si su sistema primario se queda sin espacio y se produce una conmutación por anomalía, es muy probable que el sistema de reserva también falle y se produzca otra conmutación por anomalía debida a una falta de espacio de disco. Para asegurarse de que su centro de datos no queda destruido por completo en caso de un desastre natural, como por ejemplo una inundación, un tornado o un huracán, debe ubicar el sistema duplicado en una ubicación remota.

### **Planificación de agrupaciones de disco independientes conmutables y duplicación de disco de ubicaciones cruzadas (XSM):**

En el hardware conmutable se mantiene una sola copia de los datos; puede ser una unidad de expansión (torre) o un IOP en un entorno de particiones lógicas.

Cuando se produce una interrupción en el nodo primario, el acceso a los datos en el hardware conmutable pasa a un nodo de reserva designado. Además, pueden utilizarse agrupaciones de discos independientes en un entorno de duplicación de disco de ubicaciones cruzadas (XSM). Esto permite mantener una copia duplicada de la agrupación de discos independiente en un sistema que (opcionalmente) está geográficamente distante de la ubicación original a efectos de disponibilidad o protección.

Es necesaria una planificación cuidadosa para poder aprovechar los recursos conmutables residentes en agrupaciones de discos independientes conmutables o la duplicación de disco de ubicaciones cruzadas.

#### **Conceptos relacionados**

Planificar las agrupaciones de discos independientes

## **Seguridad de clústeres**

Considera algunas cuestiones de seguridad que debe tener en cuenta al planificar la utilización de clústeres en los sistemas.

### **Permitir la inclusión de un nodo en un clúster**

Antes de añadir un nodo a un clúster, debe dar un valor al atributo de red Permitir añadir a clúster (ALWADDCLU).

Utilice el mandato Cambiar atributos de red (CHGNETA) sobre cualquier servidor que desee configurar como nodo de clúster. El mandato Cambiar atributos de red (CHGNETA) cambia los atributos de red de un sistema. El atributo de red ALWADDCLU especifica si un nodo permite que otro sistema lo incorpore como nodo en un clúster.

**Nota:** Debe tener la autorización \*IOSYSCFG para modificar el atributo de red ALWADDCLU.

Puede elegir uno de estos valores:

**\*SAME**

El valor no cambia. El sistema se entrega con el valor \*NONE.

**\*NONE**

Ningún otro sistema puede incorporar este sistema como nodo en un clúster.

**\*ANY** Cualquier otro sistema puede incorporar este sistema como nodo en un clúster.

**\*RQSAUT**

Cualquier otro sistema puede incorporar este sistema como nodo en un clúster sólo después de haberse autenticado la solicitud de adición de clúster.

Se comprueba el atributo de red ALWADDCLU para ver si el nodo que se está añadiendo tiene permiso para formar parte de un clúster y si es el caso para validar la petición del clúster por medio del uso de certificados digitales X.509. Un **certificado digital** es una forma de identificación personal que puede verificarse electrónicamente. Si la validación es necesaria, el nodo que cursa la solicitud y el nodo en proceso de adición deben tener instalados los siguientes elementos en sus sistemas:

- Opción 34 de i5/OS (Gestor de certificados digitales)
- Cryptographic Access Provider

Si se selecciona \*RQSAUT, debe configurarse adecuadamente la lista de autoridades de certificado de confianza para la aplicación de servidor de seguridad de clúster de i5/OS. El identificador de la aplicación de servidor es QIBM\_QCST\_CLUSTER\_SECURITY. Añada como mínimo autoridades de certificado para aquellos nodos que va a permitir que se incorporen al clúster.

**Conceptos relacionados**

Digital Certificate Management

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

**Referencia relacionada**

Change Network Attributes (CHGNETA) command

## **Distribución de información de clústeres**

- | Conozca las implicaciones en cuanto a seguridad de la utilización y gestión de la información de clúster.

La API Distribuir información (QcstDistributeInformation) API puede utilizarse para enviar mensajes de un nodo del dominio de recuperación de un grupo de recursos de clúster a otros nodos de dicho dominio de recuperación. Esto puede ser útil en el proceso del programa de salida. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esa información no está cifrada. La información protegida no debe enviarse mediante este mecanismo a menos que se utilice una red segura.

Es posible compartir y replicar datos no persistentes entre nodos de clúster utilizando la API Tabla de hash organizada en clústeres. Los datos se guardan en un almacenamiento no persistente. Ello significa que los datos se conservan sólo hasta que el nodo de clúster deja de formar parte de la tabla hash organizada en clústeres. Estas API sólo pueden utilizarse desde un nodo de clúster definido en el dominio de la tabla hash organizada en clústeres. El nodo de clúster debe estar activo en el clúster.

Del mismo modo, otra información distribuida por medio de los mensajes de clúster tampoco está protegida. Esto incluye los mensajes de clúster de bajo nivel. Así, cuando se efectúan cambios en los datos del programa de salida, el mensaje que contiene dichos datos no está cifrado.

**Referencia relacionada**

Distribute Information (QcstDistributeInformation) API

## Mantenimiento de los perfiles de usuario en todos los nodos

- | Puede utilizar dos mecanismos para mantener los perfiles de usuario en todos los nodos de un clúster.
- | Un mecanismo consiste en crear un dominio administrativo de clúster para supervisar los recursos compartidos por los nodos de un clúster. Un dominio administrativo de clúster puede supervisar varios tipos de recursos además de los perfiles de usuario, proporcionando una fácil gestión de recursos que se comparten entre los nodos. Encontrará los detalles sobre estos recursos en el tema Recursos supervisados.
- | Cuando se actualizan los perfiles de usuario, los cambios se propagan automáticamente a los demás nodos si el dominio de administración de clúster está activo. Si el dominio administrativo de clúster no está activo, los cambios se propagarán la próxima vez que se active el dominio administrativo de clúster.
- | **Nota:** Si piensa compartir perfiles de usuario que utilicen la sincronización de contraseñas en un clúster, debe establecer el valor de sistema Retener seguridad de servidor (QRETSVRSEC) en 1.
- | Con el segundo mecanismo, los administradores también pueden utilizar Management Central en iSeries Navigator para llevar a cabo funciones en múltiples sistemas y grupos de sistemas. Este soporte incluye algunas tareas comunes de administración de usuarios que los operadores deben realizar en los diversos sistemas del clúster. Management Central permite realizar funciones de perfil de usuario en grupos de sistemas. El administrador puede especificar un mandato de postpropagación que debe ejecutarse en los sistemas destino al crear un perfil de usuario.

### Conceptos relacionados

“Estructura de trabajo y colas de usuarios” en la página 125

Para gestionar un clúster, es necesario conocer las estructuras de los trabajos y las colas de usuario.

“Dominio administrativo de clúster” en la página 9

Un *dominio administrativo de clúster* se utiliza para gestionar los recursos que deben mantenerse de manera coherente en los nodos de un entorno en clúster.

## Consideraciones sobre la utilización de clústeres con cortafuegos

- | Si utiliza una agrupación en clúster en una red que utiliza cortafuegos, debe tener en cuenta algunas limitaciones y requerimientos.
- | Si utiliza una agrupación en clúster con un cortafuegos, deberá permitir que cada nodo tenga la facultad de enviar mensajes de salida y recibir mensajes de entrada de otros nodos del clúster. Debe existir una apertura en el cortafuegos para cada dirección de clúster en cada nodo para comunicarse con las demás direcciones de clúster en los demás nodos. Los paquetes IP que viajan a través de una red pueden ser varios tipos de tráfico. La agrupación en clúster utiliza ping, que es de tipo ICMP, y también utiliza UDP y TCP. Cuando un usuario configura un cortafuegos, puede filtrar el tráfico basándose en el tipo. Para que la agrupación en clúster funcione con el cortafuegos es necesario permitir el tráfico de ICMP, UDP y TCP. El tráfico de salida se puede enviar por cualquier puerto y el tráfico de entrada se recibe por los puertos 5550 y 5551.

## Lista de verificación para la configuración de clústeres

Antes de empezar a configurar el clúster, complete esta lista de verificación para asegurarse de que prepara el entorno correctamente.

Tabla 13. Lista de comprobación de configuración TCP/IP para clústeres

| Requisitos de TCP/IP |  |
|----------------------|--|
| —                    | Iniciar TCP/IP en todos los nodos que tenga la intención de incluir en el clúster utilizando el mandato Iniciar TCP/IP (STRTCP).   |
| —                    | Configurar la dirección de bucle de retorno TCP (127.0.0.1) y comprobar que muestra el estado <i>Activa</i> . Compruébelo utilizando el mandato Trabajar con estado de red TCP/IP (WRKTCPTS) en cada nodo del clúster. |

Tabla 13. Lista de comprobación de configuración TCP/IP para clústeres (continuación)

| Requisitos de TCP/IP |   |
|----------------------|---|
| —                    | Verificar que la dirección IP utilizada para el clúster de un nodo determinado muestra el estado <i>Activa</i> utilizando el mandato Trabajar con el estado de la red TCP/IP (WRKTCPS) en el nodo en cuestión.  |
| —                    | Verificar que INETD está activo en todos los nodos del clúster mediante el mandato STRTCPSVR *INETD o mediante iSeries Navigator completando los siguientes pasos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En iSeries Navigator, expanda <b>Red</b>.</li> <li>2. Expanda <b>Servidores</b>.</li> <li>3. Expanda <b>TCP/IP</b>.</li> <li>4. Pulse el botón derecho en <b>INETD</b> y seleccione <b>Arrancar</b>.</li> </ol> <p>Puede verificarse mediante la presencia de una tarea QTOGINTD (QTCP de usuario) en la lista de Tareas activas del nodo en cuestión.</p> |
| —                    | Compruebe que el perfil de usuario para INETD, que se especifica en /QIBM/ProdData/OS400/INETD/inetd.config, no tiene más que la mínima autorización. El mandato Iniciar nodo de clúster (STRCLUNOD) fallará si este perfil de usuario tiene más que la mínima autorización. Por omisión, se especifica QUSER como perfil de usuario para INETD.  |
| —                    | Compruebe que todas las direcciones IP del clúster pueden direccionarse y enviar datagramas UDP a todas las demás direcciones IP del clúster. Utilice el mandato PING especificando una dirección IP local y el mandato TRACEROUTE especificando mensajes UDP.  |
| —                    | Verificar que otras aplicaciones no estén utilizando los puertos 5550 y 5551. Estos puertos están reservados para los clústeres de IBM. La utilización del puerto puede visualizarse utilizando el mandato Trabajar con estado de red TCP/IP (WRKTCPS). El puerto 5550 se abrirá y estará en estado de "escucha" de clústeres cuando se inicie INETD.   |

Para utilizar dispositivos conmutables en el clúster, se deben cumplir los siguientes requisitos:

Tabla 14. Lista de comprobación de configuración de dispositivo resiliente para clústeres

| Requisitos del dispositivo resiliente |   |
|---------------------------------------|---|
| —                                     | Verificar que la Opción 41 (HA Switchable Resources) está instalada y que existe una clave de licencia válida en todos los nodos de clúster que formarán parte del dominio de dispositivo. Tenga en cuenta que cualquier utilización de la interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator requiere esta opción.  |
| —                                     | Para acceder a las funciones de gestión de discos de iSeries Navigator, configure el servidor de herramientas de servicio (STS) con acceso DST y perfiles de usuario. Consulte Establecer comunicación para obtener más información.  |
| —                                     | Si está intercambiando dispositivos resilientes entre particiones lógicas de un sistema y utiliza otra cosa que no sea la consola HMC para gestionar las particiones lógicas, habilite Virtual OptiConnect para las particiones. Ello se efectúa al iniciar las herramientas de servicio dedicadas (DST). Consulte Virtual OptiConnect para obtener más información.<br><br>Si está utilizando la Consola de gestión de hardware para gestionar sus particiones, cambie las propiedades del perfil de particiones en la pestaña OptiConnect para habilitar Virtual OptiConnect para cada partición en la configuración intercambiable. Debe activar el perfil de partición para reflejar el cambio. |
| —                                     | Si una torre de un bucle HSL OptiConnect se conmuta entre dos sistemas y uno de los sistemas tiene particiones lógicas, habilite HSL OptiConnect para las particiones. Si está utilizando otra cosa que no sea la consola HMC para gestionar particiones lógicas, esto se efectúa al iniciar las herramientas de servicio dedicadas (DST).<br><br>Si está utilizando la Consola de gestión de hardware para gestionar sus particiones, cambie las propiedades del perfil de particiones en la pestaña OptiConnect para habilitar HSL OptiConnect para cada partición en la configuración intercambiable. Debe activar el perfil de partición para reflejar el cambio.                               |

Tabla 14. Lista de comprobación de configuración de dispositivo resiliente para clústeres (continuación)

| Requisitos del dispositivo resiliente |   |
|---------------------------------------|---|
| —                                     | <p>Si está intercambiando dispositivos resilientes entre particiones lógicas y está utilizando otra cosa que no sea la consola HMC para gestionar las particiones lógicas, debe establecer que las particiones compartan el bus o configurar una herramienta de E/S. El bus debe configurarse como "bus propio compartido" por una partición y el resto de particiones que participarán en el intercambio de dispositivos deben configurarse como "utilizar bus compartido."</p> <p>Si está utilizando la Consola de gestión de hardware para gestionar las particiones lógicas debe configurar una agrupación de E/S que incluya el procesador de E/S, el adaptador de E/S y todos los recursos conectados para permitir que una agrupación de discos independiente sea intercambiable entre particiones. Cada partición debe tener acceso a la agrupación de E/S. Consulte Cómo lograr que el hardware sea conmutable para obtener más información. Encontrará los detalles de los requisitos para la planificación física de los dispositivos conmutables en el tema Requisitos de planificación física.</p> |
| —                                     | Si se conmuta una torre en un bucle HSL entre dos sistemas diferentes, la torre debe configurarse como conmutable. Consulte Cómo lograr que el hardware sea conmutable para obtener más información.  |
| —                                     | Al añadir una torre a un bucle HSL existente, reinicie todos los servidores del mismo bucle.  |
| —                                     | La unidad máxima de transmisión (MTU) para las vías de comunicación debe ser mayor que el tamaño de los fragmentos del mensaje, el parámetro ajustable de las comunicaciones del clúster. Puede verificarse la MTU para la dirección IP de un clúster utilizando el mandato Trabajar con el estado de la red TCP/IP (WRKTCPTS) en el nodo en cuestión. La MTU también debe verificarse en cada paso de toda la vía de comunicaciones. Quizás sea más simple reducir el parámetro de tamaño de los fragmentos del mensaje cuando se ha creado el clúster, que aumentar la MTU para la vía de comunicaciones. Consulte Parámetros de comunicaciones de clúster ajustables para obtener más información sobre el tamaño de los fragmentos de mensaje. Puede utilizar la API Recuperar información de los servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo) para ver los parámetros actuales de los parámetros de ajuste y la API Modificar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) para modificar los parámetros.   |

Tabla 15. Lista de comprobación de configuración de la seguridad para clústeres

| Requisitos de seguridad |  |
|-------------------------|--|
| —                       | El atributo de red ALWADDCLU (Permitir adición a clúster) debe establecerse del modo adecuado en el nodo de destino cuando se intenta iniciar un nodo remoto. Debería establecerse en *ANY o *RQSAUT, según cuál sea su entorno. Si se establece en *RQSAUT, debe instalarse la opción 34 del i5/OS (Digital Certificate Manager) y el Cryptographic Access Provided Product. Consulte Habilitar la adición de un nodo a un clúster para obtener información sobre cómo establecer el atributo de red ALWADDCLU. |
| —                       | Habilite el estado del perfil de usuario para INET especificado en /QIBM/ProdData/OS400/INETD/inetd.config. No debe tener las autorizaciones especiales *SECADM ni *ALLOBJ. Por omisión, se especifica QUSER como perfil de usuario para INETD.  |
| —                       | Verifique que el perfil de usuario que invoca las API de servicios de recursos de clúster existe en todos los nodos de clúster y tiene la autorización *IOSYSCFG.  |
| —                       | Verifique que el perfil de usuario que ejecutará el programa de salida para un grupo de recursos de clúster (CRG) existe en todos los nodos del dominio de recuperación.   |

Tabla 16. Lista de comprobación de configuración de trabajos para clústeres

| Consideraciones sobre los trabajos |  |
|------------------------------------|--|
| —                                  | Las API de servicios de recursos de clúster pueden enviar tareas para procesar peticiones. Las tareas se ejecutarán bajo el perfil de usuario para ejecutar el programa de salida especificado al crear un grupo de recursos de clúster, o bien bajo el perfil de usuario que solicitó la API (sólo para activar dispositivos en CRG de dispositivos resilientes). El usuario debe asegurarse de que el subsistema que da servicio a la cola de tareas asociada con el perfil de usuario está configurado como: *NOMAX para el número de tareas que puede ejecutar desde esa cola de tareas. |

Tabla 16. Lista de comprobación de configuración de trabajos para clústeres (continuación)

| Consideraciones sobre los trabajos |   |
|------------------------------------|---|
| —                                  | Las tareas se enviarán a la cola de tareas especificada por la descripción de tarea que se obtenga del perfil de usuario definido para un CRG. La descripción de tareas por omisión provocará el envío de tareas a la cola de tareas QBATCH. Puesto que esta cola de tareas se utiliza para diversas tareas de usuario, la tarea del programa de salida podría no ejecutarse oportunamente. Los usuarios deberían considerar una descripción de tarea única con una cola de usuarios única.   |
| —                                  | Cuando se ejecutan tareas de programa de salida, éstas utilizan datos de direccionamiento de la descripción de tarea para seleccionar qué atributos de agrupación de almacenamiento principal y tiempo de ejecución se utilizan. Los valores por omisión tendrán como resultado tareas que se ejecutan en una agrupación con otras tareas de proceso por lotes con una prioridad de ejecución de 50. Puede que ninguna de ellas produzcan el rendimiento deseado para las tareas del programa de salida. El subsistema que inicia las tareas del programa de salida (el mismo subsistema que está utilizando la cola de tareas única) debe asignar las tareas del programa de salida a una agrupación que no utilicen otras tareas iniciadas por el mismo subsistema u otros subsistemas. Además, a las tareas del programa de salida debería asignarse una prioridad de ejecución de 15, de forma que se ejecuten antes que la mayor parte del resto de tareas de usuario. |
| —                                  | El valor del sistema QMLTTHDACN debe establecerse en 1 ó 2.   |

Existen varias soluciones de software disponibles para la configuración y gestión de clústeres. Una de estas soluciones es la gestión de clústeres de iSeries Navigator. Si elige utilizar iSeries Navigator, deben satisfacerse los siguientes requisitos:

Tabla 17. Lista de comprobación de configuración de iSeries Navigator para clústeres

| Consideraciones sobre la gestión de clústeres de iSeries Navigator |   |
|--|---|
| —  | Debe instalarse la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources) y debe existir una clave de licencia válida en todos los nodos de clúster que formarán parte del dominio de dispositivo. |
| —  | Verifique que se han iniciado todos los servidores de sistema principal utilizando el mandato STRHOSTSVR (Iniciar servidor de sistema principal): STRHOSTSVR SERVER(*ALL)               |
| —  | Verifique que el servidor Management Central se ha iniciado utilizando el mandato STRTCPSVR (Iniciar servidor TCP/IP): STRTCPSVR SERVER(*MGTC)  |

### Conceptos relacionados

“Gestión de clústeres de iSeries Navigator” en la página 79

IBM ofrece una interfaz de gestión de clústeres disponible a través iSeries Navigator y accesible a través de la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources).

“Servidor INETD”

Es preciso arrancar el servidor de daemon de Internet (INETD) para incorporar o iniciar un nodo, así como para procesar fusiones de particiones.

“Parámetros de comunicaciones de clúster ajustables” en la página 104

La API Cambiar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) permite ajustar algunos de los parámetros de configuración y rendimiento de las comunicaciones de clúster y los servicios de topología de clúster para adaptarlos mejor a los diversos entornos de aplicaciones y trabajo en red en los que se dan los clústeres. Esta API está disponible para cualquier clúster que se ejecute en la versión de clúster 2 o posterior.

### Referencia relacionada

“Lista de comprobación de dominios administrativos de clúster” en la página 107

Cubre todos los prerrequisitos que deben completarse antes de crear un dominio administrativo de clúster.

## Servidor INETD

Es preciso arrancar el servidor de daemon de Internet (INETD) para incorporar o iniciar un nodo, así como para procesar fusiones de particiones.

Es recomendable que el servidor INETD siempre esté en ejecución en el clúster.

## Utilización de iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para arrancar el servidor INETD, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Red**.
2. Expanda **Servidores**.
3. Expanda **TCP/IP**.
4. Pulse el botón derecho en **INETD** y seleccione **Arrancar**.

## Utilización de mandatos CL y API

El servidor INETD también puede arrancarse utilizando el mandato STRTCPSVR (Arrancar servidor TCP/IP) y especificando el parámetro \*INETD. Cuando se arranca el servidor INETD, aparece una tarea QTOGINTD (QTCP de usuario) en la lista de Tareas activas del nodo en cuestión.

### Conceptos relacionados

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

### Referencia relacionada

STRTCPSVR (Start TCP/IP Server) command

## Parámetros de comunicaciones de clúster ajustables

La API Cambiar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) permite ajustar algunos de los parámetros de configuración y rendimiento de las comunicaciones de clúster y los servicios de topología de clúster para adaptarlos mejor a los diversos entornos de aplicaciones y trabajo en red en los que se dan los clústeres. Esta API está disponible para cualquier clúster que se ejecute en la versión de clúster 2 o posterior.

El mandato Cambiar el ajuste de la configuración de clústeres (CHGCLUCFG) proporciona un nivel básico de ajuste, mientras que la API QcstChgClusterResourceServices proporciona niveles básicos y avanzados de ajuste.

La API QcstChgClusterResourceServices y el mandato CHGCLUCFG pueden utilizarse para ajustar la configuración y el rendimiento de los clústeres. La API y el mandato proporcionan un nivel básico de ajuste que permiten establecer los parámetros de ajuste en un conjunto de valores predefinidos identificados para valores de intervalo de mensajes y tiempo de espera alto, bajo y normal. Si se desea un nivel de ajuste avanzado, normalmente previsto con ayuda del personal de soporte de IBM, pueden ajustarse parámetros individuales utilizando la API para un intervalo de valores predefinido. La introducción de cambios inadecuados a los parámetros individuales puede afectar al rendimiento de los clústeres.

## Cuándo y cómo ajustar los parámetros de los clústeres

El mandato CHGCLUCFG y la API QcstChgClusterResourceServices proporcionan una forma rápida de establecer los parámetros de rendimiento y configuración de los clústeres sin que sea necesario entender los detalles. Este nivel básico de ajuste se utiliza principalmente para modificar los valores de sensibilidad del latido y de tiempo de espera de mensajes. Los valores válidos para el nivel básico de ajuste son:

1 (valores de tiempo de espera alto/latidos menos frecuentes)

## 2 (Valores por omisión)

Los valores por omisión normales se utilizan para los parámetros de configuración y rendimiento de las comunicaciones de clúster. Este valor puede utilizarse para devolver todos los parámetros a los valores por omisión originales.

## 3 (Valores de tiempo de espera bajos / latidos más frecuentes)

Se ajustan las comunicaciones de clúster para reducir el intervalo de latido y reducir los diversos valores de tiempo de espera de mensajes. Con latidos más frecuentes y valores de tiempo de espera más cortos, el clúster responderá más rápidamente ante anomalías de comunicaciones (será más sensible).

En la siguiente tabla se muestran a modo de ejemplo tiempos de respuesta resultantes para una anomalía de latido que provoca una partición del nodo:

|                    | 1 (menos sensible)              |          |       | 2 (valor por omisión)           |          |       | 3 (más sensible)                |          |       |
|--------------------|---------------------------------|----------|-------|---------------------------------|----------|-------|---------------------------------|----------|-------|
|                    | Detección de problema de latido | Análisis | Total | Detección de problema de latido | Análisis | Total | Detección de problema de latido | Análisis | Total |
| Subred individual  | 00:24                           | 01:02    | 01:26 | 00:12                           | 00:30    | 00:42 | 00:04                           | 00:14    | 00:18 |
| Subredes múltiples | 00:24                           | 08:30    | 08:54 | 00:12                           | 04:14    | 04:26 | 00:04                           | 02:02    | 02:06 |

Nota: Los tiempos se especifican en formato minutos:segundos.

Según las cargas de red típicas y los medios físicos específicos que se utilicen, un administrador de clústeres podría decidir ajustar los niveles de sensibilidad de latido y tiempo de espera de mensajes. Por ejemplo, con un transporte de alta velocidad y alta fiabilidad, como OptiConnect, con todos los sistemas del clúster en un bus OptiConnect común, quizás desee establecer un entorno más sensible para garantizar una detección rápida que permita una conmutación por anomalía más rápida. Se escoge la opción 3. Si se estuviera ejecutando un bus Ethernet de 10Mbps muy cargado y los valores por omisión provocaran particiones ocasionales debido a cargas máximas de la red, podría seleccionarse la opción 1 para reducir la sensibilidad de los clústeres ante las cargas máximas.

La API Modificar servicios de recursos de clúster también permite el ajuste de parámetros individuales específicos en los que los requisitos del entorno de red presentan situaciones excepcionales. Por ejemplo, consideremos de nuevo un clúster con todos los nodos comunes en un bus OptiConnect. El rendimiento de los mensajes de clústeres puede mejorarse de un modo significativo estableciendo el parámetro Tamaño de fragmento de mensaje en los 32.500 bytes máximos para ajustarse mejor al tamaño de la unidad de transmisión máxima (MTU) de Opticonnect de lo que permiten los 1.464 bytes por omisión. Ello reduce la actividad general de fragmentación y la recomposición de mensajes voluminosos. La ventaja, por supuesto, depende de las aplicaciones de clúster y la utilización de la mensajería de clúster resultante de esas aplicaciones. En la documentación de la API se definen otros parámetros que pueden utilizarse para ajustar el rendimiento de la mensajería de clústeres o cambiar la sensibilidad del clúster en relación con las particiones.

### Conceptos relacionados

“Ajuste del rendimiento de un clúster” en la página 123

Dado que en el entorno de comunicaciones existen diferencias potencialmente significativas, tiene la posibilidad de ajustar las variables que afectan a las comunicaciones de clúster para que se adapten mejor al entorno.

## Lista de comprobación de desconfiguración de clúster

Si necesita suprimir un clúster o CRG, debe eliminar sistemáticamente los diferentes componentes de clúster para asegurar una desconfiguración completa.

Tabla 18. Lista de comprobación de desconfiguración de agrupación de discos independiente para clústeres

| Requisitos de agrupación de discos independiente |  |
|--|--|
| —  | Si piensa eliminar un subconjunto de un grupo de agrupaciones de discos independientes o eliminar la última agrupación de discos independiente de los dispositivos conmutables, primero debe finalizar el CRG. Utilice el mandato Finalizar grupo de recursos de clúster (ENDCRG).   |
| —  | Si desea suprimir una agrupación de discos independiente que participe en un clúster, se recomienda encarecidamente eliminar primero el objeto de configuración de la agrupación de discos del dispositivo conmutable, también llamado grupo de recursos de clúster de dispositivo (CRG). Para suprimir el objeto de configuración de una agrupación de discos de un dispositivo conmutable, siga estos pasos:<br><br>Para suprimir una agrupación de discos de un dispositivo conmutable, siga estos pasos:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. En iSeries Navigator, expanda <b>Management Central</b> → <b>Clústeres</b>.</li> <li>2. Expanda el <i>nombre de clúster que contiene el dispositivo conmutable</i> → <b>Dispositivos conmutables</b>.</li> <li>3. Pulse el nombre del dispositivo conmutable.</li> <li>4. En el panel situado a la derecha de iSeries Navigator, con el botón derecho del ratón pulse la agrupación de discos y seleccione <b>Eliminar</b>.</li> </ol> <p>También puede utilizar el mandato Eliminar entrada de dispositivo de CRG (RMVCRGDEVE) para eliminar el objeto de configuración de la agrupación de discos independiente del CRG.</p> |
| —  | Una vez haya eliminado el objeto de configuración de la agrupación de discos independiente del dispositivo conmutable de clúster, puede suprimir una agrupación de discos independiente.   |
| —  | Suprima la descripción de dispositivo de la agrupación de discos independiente realizando las siguientes tareas:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la interfaz de línea de mandatos, escriba WRKDEVD DEVD(*ASP) y pulse Intro.</li> <li>2. Avance página hasta que vea la descripción de dispositivo de la agrupación de discos independiente que desea suprimir.</li> <li>3. Seleccione la Opción 4 (Suprimir) al lado del nombre de la descripción de dispositivo y pulse Intro.</li> </ol>  |

Tabla 19. Lista de comprobación de desconfiguración de grupo de recursos de clúster para clústeres

| Requisitos de grupo de recursos de clúster |   |
|--|---|
| —  | Suprima el grupo de recursos de clúster realizando una de las siguientes tareas:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si la agrupación en clúster no está activa en el nodo, escriba DLTCRG CRG(CRGNAME) en una interfaz de línea de mandatos. CRGNAME es el nombre del CRG que desea suprimir. Pulse Intro.</li> <li>2. Si la agrupación en clúster está activa en el nodo, escriba DLTCRGCLU CLUSTER(CLUSTERNAME) CRG(CRGNAME) en una interfaz de línea de mandatos. CLUSTERNAME es el nombre del clúster. CRGNAME es el nombre del CRG que desea suprimir. Pulse Intro.</li> </ol> |

## Planificar un dominio administrativo de clúster

El dominio administrativo de clúster requiere planificación para gestionar recursos que se comparten entre nodos de un dominio administrativo de clúster.

Cuando crea un dominio administrativo de clúster, se crea automáticamente un CRG de iguales para representar dicho dominio. Puede gestionar un dominio administrativo de clúster utilizando API, mandatos CL e iSeries Navigator.

Un administrador de clúster puede crear un dominio administrativo de clúster y añadir recursos supervisados que se comparten entre los nodos. i5/OS Cluster proporciona una lista de recursos del sistema que se pueden compartir entre los nodos de un dominio administrativo de clúster, representados

mediante *entradas de recursos supervisados (MRE)*. En el tema Recursos supervisados encontrará una lista completa de los recursos del sistema que se pueden supervisar.

Al diseñar un dominio administrativo de clúster, debe responder a las siguientes preguntas:

**¿Qué recursos se compartirán?**

Deberá determinar los recursos del sistema que deben compartirse. Puede seleccionar atributos para cada uno de estos recursos con el fin de personalizar los elementos que se comparten entre los nodos. Las aplicaciones que se ejecutan en múltiples nodos pueden necesitar variables de entorno específicas para que se ejecuten correctamente. Además, también puede ser necesario acceder a ciertos perfiles de usuario para los datos que abarcan varios nodos. Debe tener presente los requisitos operacionales de sus aplicaciones y datos antes de determinar los recursos que se compartirán.

**¿Qué nodos se incluirán en el dominio administrativo de clúster?**

Debe determinar los nodos de un clúster que debe gestionar el dominio administrativo de clúster. Los nodos no pueden estar en múltiples dominios administrativos de clúster. Por ejemplo, si tiene cuatro nodos en un clúster (Nodo A, Nodo B, Nodo C y Nodo D). Los nodos A y B pueden estar en un dominio administrativo de clúster y los nodos C y D pueden estar en otro. No obstante, no puede tener los nodos B y C en otro dominio administrativo de clúster.

**¿Cuál será el convenio de denominación para los dominios administrativos de clúster?**

En función de la complejidad y tamaño del entorno en clúster, quizás deba establecer un convenio de denominación estándar para los CRG de iguales y los dominios administrativos de clúster. Puesto que se crea un CRG de igual para representar un dominio administrativo de clúster, deberá diferenciar un CRG de igual de los que están supervisando recursos en el clúster. Por ejemplo, los CRG de iguales que representan un dominio administrativo de clúster pueden denominarse *ADMDMN1*, *ADMDMN2*, etc., mientras que los demás CRG de iguales pueden denominarse *PEER1*. También puede utilizar la API Mostrar información de grupo de recursos de clúster en forma de lista (*QcstListClusterResourceGroupIn*) para determinar si el CRG de igual se utiliza como dominio administrativo de clúster.

**Lista de comprobación de dominios administrativos de clúster**

Cubre todos los prerrequisitos que deben completarse antes de crear un dominio administrativo de clúster.

Tabla 20. Lista de comprobación de dominios administrativos de clúster

| Requisitos de dominio administrativo de clúster |   |
|---|---|
| —   | Verifique que se haya configurado un clúster. Consulte el tema Lista de comprobación de configuración de clúster.   |
| —   | Si piensa supervisar perfiles de usuario que utilicen la sincronización de contraseñas en un clúster, debe establecer el valor de sistema Retener seguridad de servidor ( <i>QRETSVRSEC</i> ) en 1. |
| —   | Para añadir recursos al dominio administrativo de clúster, todos los nodos del dominio administrativo de clúster deben estar activos, participar en el grupo y no estar particionados.              |

---

## Configuración de clústeres

Conozca los pasos para la creación de un clúster.

IBM y los IBM Business Partners de middleware de clúster IBM se han unido para ofrecer funciones de servicios de recursos de clúster avanzadas, junto con una interfaz gráfica de usuario (GUI) para la gestión de clústeres. Los Servicios de recursos de clúster de i5/OS proporcionan un conjunto de servicios integrados que mantienen la topología del clúster, se encargan de la supervisión de latidos y permiten la creación y administración de grupos de recursos de clúster y configuración de clúster. Los servicios de recursos de clúster también proporcionan funciones de mensajes fiables que registran todos los nodos del clúster y garantizan que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos

de clúster. Además, los servicios de recursos de clúster proporcionan un conjunto de interfaces de programa de aplicación (API), mandatos de lenguaje de control (CL) y herramientas que pueden utilizar los proveedores o clientes de las aplicaciones del iSeries para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones. También es posible acceder a las funciones de los servicios de recursos de clúster a través de soluciones de interfaz gráfica de usuario facilitadas por la gestión de clústeres de iSeries Navigator y productos de IBM Business Partner de middleware de clúster.

## Cómo empezar

### Siga estos pasos para configurar un clúster:

#### 1. Seleccione una solución de software.

Consulte el tema “Soluciones para la configuración y gestión de clústeres” en la página 79 para obtener información sobre las opciones para configurar y administrar clústeres.

#### 2. Cumpla los requisitos de hardware, software y comunicaciones.

Consulte los requisitos para clústeres en Planificación de clústeres.

#### 3. Configure su entorno de red y servidor para clústeres.

Utilice la “Lista de verificación para la configuración de clústeres” en la página 100 para asegurarse de que está listo para configurar clústeres en su entorno.

#### 4. Configure el clúster.

##### Conceptos relacionados

“A quién llamar para obtener ayuda referente a los clústeres” en la página 162

Consulte este tema si necesita ponerse en contacto con IBM para resolver sus preguntas acerca de los clústeres.

## Creación de un clúster

Para crear un clúster, debe incluir como mínimo un nodo en el clúster y debe tener acceso a como mínimo uno de los nodos que formarán parte del clúster.

- | Si se especifica sólo un nodo, debe ser el servidor al que está accediendo actualmente. Encontrará una
- | lista completa de requisitos para crear clúster en el tema “Lista de verificación para la configuración de
- | clústeres” en la página 100.

Si desea utilizar dispositivos conmutables en el clúster, deberá cumplir ciertos requisitos adicionales. Al configurar un entorno de clúster que incluya dispositivos conmutables, debe intentar evitar conflictos en el clúster. Consulte Crear una agrupación de discos independiente conmutable para obtener instrucciones detalladas sobre cómo configurar un clúster para utilizar dispositivos conmutables.

## Utilización de iSeries Navigator

Ello requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

La gestión de clústeres de iSeries Navigator presenta un asistente que le guiará por los procesos de creación e inicio de un clúster simple consistente en uno o dos nodos de clúster. Cuando haya creado un clúster de uno o dos nodos, podrá incorporar otros nodos. Un clúster creado y administrado en iSeries Navigator puede incluir hasta cuatro nodos. Este asistente le guiará en los pasos necesarios para especificar servidores para incluir y crear grupos de recursos de clúster. Si está creando un clúster simple, el servidor en el que está creando el clúster debe ser uno de los nodos.

Para crear un clúster simple utilizando el asistente Clúster nuevo en iSeries Navigator, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Pulse con el botón derecho del ratón **Clústeres** y seleccione **Nuevo clúster**.
3. Siga las instrucciones del asistente para crear un clúster.

Cuando haya creado el clúster:

1. Añada todos los nodos que desee incluir en el clúster. Pueden incorporarse un máximo de cuatro nodos a un clúster creado y gestionado en iSeries Navigator.
2. Incorpore los nodos deseados a dominios de dispositivo (que se utilizarán con grupos de hardware conmutable y agrupaciones de disco independientes).
3. Cree e inicie los recursos conmutables (device conmutable, application conmutable y datos conmutables).

La ayuda en línea de iSeries Navigator contiene procedimientos detallados que le ayudarán a completar estas tareas.

## Utilización de mandatos CL y API

También puede utilizar mandatos CL o API para crear un clúster:

1. **Cree el clúster.**  
Mandato Crear clúster (CRTCLU)  
API Crear clúster (QcstCreateCluster)
2. **Incorpore nodos al clúster desde el nodo de clúster activo.**  
Mandato Añadir entrada de nodo de clúster (ADDCLUNODE)  
API Añadir entrada de nodo de clúster (QcstAddClusterNodeEntry)
3. **Iniciar un nodo de clúster.**  
Mandato Iniciar nodo de clúster (STRCLUNOD)  
API Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode)
4. **Defina dominios de dispositivo.** Si desea utilizar dispositivos conmutables, debe incluir los nodos deseados en el dominio de dispositivo.  
Mandato Añadir entrada de dominio de dispositivo (ADDDEVDMNE)  
API Añadir entrada de dominio de dispositivo (QcstAddDeviceDomainEntry)
5. **Cree grupos de recursos de clúster (CRG).**  
Mandato Crear grupo de recursos de clúster (CRTCRG)  
API Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup)
6. **Inicie los grupos de recursos de clúster (CRG).**  
Mandato Iniciar grupo de recursos de clúster (STRCRG)  
API Iniciar grupo de recursos de clúster (QcstStartClusterResourceGroup)

---

## Gestión de clústeres

Este tema contiene información referente a algunas de las tareas implicadas en la gestión de clústeres.

Si no ha considerado el tipo de interfaz que utilizará para la gestión de clústeres, consulte la sección Soluciones para la gestión de clústeres antes de seguir adelante.

Estos son algunos de los cambios que pueden efectuarse en el clúster tras su configuración:

### Tareas de clúster

- Añadir un nodo a un clúster
- Eliminar nodos de un clúster
- Iniciar un nodo de clúster
- Finalizar un nodo de clúster
- Ajustar la versión de clúster de un clúster al nivel más reciente
- Suprimir un clúster
- Cambiar nodo de clúster

## Tareas del grupo de recursos de clúster

- Crear nuevos grupos de recursos de clúster
- Suprimir los grupos de recursos de clúster existentes
- Iniciar un grupo de recursos de clúster
- | • Añadir un nodo a un grupo de recursos de clúster
- | • Eliminar un nodo de un grupo de recursos de clúster
- Finalizar un grupo de recursos de clúster
- Modificar el dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster
- Realizar una conmutación por administración
- Añadir un nodo a un dominio de dispositivo
- Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo

Este tema también le ayudará a guardar las configuraciones del clúster. Si lo desea, puede consultar cómo están estructuradas las tareas de los servicios de recursos de clúster y cómo las API de clúster utilizan las colas de usuario. Conozca la forma adecuada de finalizar las tareas de clúster y cómo supervisar el estado de los clúster. También puede obtener información sobre cómo la función de mensajes disponibles y la supervisión de latidos le mantienen al día sobre el estado del clúster.

## | Tareas del dominio administrativo de clúster

- | • Crear un dominio administrativo de clúster
- | • Añadir recursos supervisados
- | • Suprimir dominio administrativo de clúster

### Conceptos relacionados

“Función de mensajes fiables” en la página 31

La *función de mensajes fiables* de los servicios de recursos de clúster registra todos los nodos de un clúster y garantiza que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

“Supervisión de latidos” en la página 29

La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los modos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

## Añadir un nodo a un clúster

Puede añadir un nodo a un clúster utilizando iSeries Navigator o mandatos.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

El clúster simple soportado por iSeries Navigator puede estar constituido por un máximo de cuatro nodos. Si ya existen cuatro nodos en el clúster, la opción **Añadir nodo** se inhabilita. Si sus necesidades de clústeres superan los cuatro nodos, debería utilizar Mandatos de clúster y API o un Producto de un IBM Business Partner de middleware de clúster que admiten hasta 128 nodos.

Para añadir un nodo a un clúster existente, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda Management Central.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster en el que desea añadir un nodo.
4. Haga clic con el botón derecho en **Nodos**, y seleccione **Añadir nodo...**

## Utilización de mandatos Cluster y API

También puede utilizar los siguientes enlaces para añadir un nodo a un clúster:

- Mandato Añadir entrada de nodo de clúster (ADDCLUNODE)
- API Añadir entrada de nodo de clúster (QcstAddClusterNodeEntry)

### Conceptos relacionados

“API y mandatos de clúster” en la página 80

Los servicios de recursos de clúster del i5/OS proporcionan un conjunto de interfaces de programa de aplicación (API), mandatos de lenguaje de control (CL) y herramientas que pueden utilizar los proveedores o clientes de las aplicaciones del iSeries para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones.

“IBM Business Partners de middleware de clúster y productos de clúster disponibles” en la página 87  
Puede comprar un producto que proporcione funciones de duplicación integrales para clústeres y que simplifique la creación y gestión de clústeres, a un IBM Business Partner de middleware de clústeres de IBM.

## Iniciar un nodo de clúster

Al iniciar un nodo de clúster se inician los servicios de recursos de clúster de un nodo del clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Cuando los servicios de recursos de clúster se inician satisfactoriamente en el nodo especificado, el estado del nodo se establece en *Iniciado*.

Para iniciar los clústeres en un nodo, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene el nodo para el que desea iniciar los clústeres.
4. Pulse **Nodos**.
5. Pulse con el botón derecho del ratón el nodo en el que desea iniciar el clúster y seleccione **Clúster** → **Iniciar**.

Clúster

## Utilización de mandatos CL y API

También puede utilizar mandatos CL o API para iniciar un nodo. Cuando los servicios de recursos de clúster se inician satisfactoriamente en el nodo especificado, el estado del nodo se establece en *Activo*.

- Mandato Iniciar nodo de clúster (STRCLUNOD)
- API Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode)

### Tareas relacionadas

“Finalizar tareas de clúster” en la página 123

Nunca intente finalizar una tarea de clúster directamente.

“Recuperación de anomalías de tareas” en la página 153

Una anomalía en una tarea de los servicios de recursos de clúster normalmente indica algún otro problema.

## | Finalizar un nodo de clúster

| La detención o finalización de un nodo detiene los servicios de recursos de clúster en ese nodo.

### | Utilizando iSeries Navigator

| Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

| Cuando los servicios de recursos de clúster se detienen satisfactoriamente en el nodo especificado, el estado del nodo se establece en *Detenido*.

| Para finalizar los clústeres en un nodo, siga estos pasos:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
- | 2. Expanda **Clústeres**.
- | 3. Expanda el clúster que contiene el nodo para el que desea detener los clústeres.
- | 4. Pulse **Nodos**.
- | 5. Pulse con el botón derecho del ratón en el nodo en el que desea finalizar los clústeres y seleccione **Clúster → Detener**.

### | Utilización de mandatos CL y API

| También puede utilizar mandatos CL o API para finalizar un nodo. Cuando los servicios de recursos de clúster se detienen satisfactoriamente en el nodo especificado, el estado del nodo se establece en *Inactivo*.

- | • Mandato Finalizar nodo de clúster (ENDCLUNOD)
- | • API Finalizar nodo de clúster (QcstEndClusterNode)

#### | Tareas relacionadas

| “Finalizar tareas de clúster” en la página 123

| Nunca intente finalizar una tarea de clúster directamente.

| “Recuperación de anomalías de tareas” en la página 153

| Una anomalía en una tarea de los servicios de recursos de clúster normalmente indica algún otro problema.

## Ajustar la versión de clúster de un clúster

La versión de clúster define el nivel en que todos los nodos del clúster se comunican de forma activa entre sí.

La creación de versiones es una técnica que permite al clúster contener sistemas en varios niveles de release e interoperar plenamente mediante la determinación del nivel de protocolo de comunicaciones que debe utilizarse.

Para cambiar la versión de clúster, todos los nodos del clúster deben tener la misma versión potencial. En ese caso, la versión del clúster podrá cambiarse a la versión potencial. Ello permitirá utilizar la nueva función. La versión sólo puede incrementarse en uno. No es posible cambiar a una versión anterior sin suprimir el clúster y volver a crearlo en la versión inferior. La versión de clúster actual la establece inicialmente el primer nodo definido en el clúster. Los nodos incorporados posteriormente al clúster, deben tener la versión de clúster actual o la siguiente versión de nivel, de lo contrario no podrán añadirse al clúster.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para ajustar la versión de clúster de un clúster, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Pulse el botón derecho sobre el clúster, y seleccione **Propiedades**.
4. Modifique la versión de clúster al valor deseado.

### Utilización de mandatos Cluster y API

También puede utilizar los siguientes enlaces para ajustar la versión de clúster de un clúster:

- Mandato Cambiar versión de clúster (CHGCLUVER)
- API Ajustar versión de clúster (QcstAdjustClusterVersion)

#### Conceptos relacionados

“Versión de clúster” en la página 14

Una *versión de clúster* representa el nivel de función disponible en el clúster.

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

#### Tareas relacionadas

“Suprimir un clúster”

Al suprimir un clúster, finalizarán los servicios de recursos de clúster en todos los nodos de clúster activos y se eliminarán del clúster.

## Suprimir un clúster

Al suprimir un clúster, finalizarán los servicios de recursos de clúster en todos los nodos de clúster activos y se eliminarán del clúster.

- | **Importante:** Si tiene agrupaciones de discos independientes en el clúster, primero debe eliminar cada uno  
 | de los nodos del dominio de dispositivo mediante el mandato Eliminar entrada de dominio  
 | de dispositivo (RMVDEVDMNE) antes de suprimir el clúster.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para suprimir un clúster, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Pulse con el botón derecho del ratón el clúster que desee suprimir y seleccione **Suprimir**.

### Utilización de mandatos CL y API

También puede utilizar mandatos CL o API para suprimir un clúster.

- | • Mandato Suprimir clúster (DLTCLU)
- | • API Suprimir clúster (QcstDeleteCluster)

#### Tareas relacionadas

“Ajustar la versión de clúster de un clúster” en la página 112

La versión de clúster define el nivel en que todos los nodos del clúster se comunican de forma activa entre sí.

## | Crear un CRG

| Puede crear varios tipos de CRG: de aplicación, datos, dispositivos e iguales.

| Para crear un CRG en un clúster, complete los siguientes pasos:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central** → **Clústeres**.
- | 2. Expanda el clúster en el que desea añadir el CRG.
  - | a. Si desea crear un CRG de dispositivo, con el botón derecho del ratón pulse **Hardware conmutable** y seleccione **Nuevo grupo**. Nota: la opción **Nuevo grupo** sólo está disponible si todos los nodos del dominio de recuperación se han iniciado. Encontrará los detalles en el tema iniciar nodo de clúster.
  - | b. Si desea crear un CRG de aplicación, con el botón derecho del ratón pulse **Software conmutable** y seleccione **Añadir producto**.
  - | c. Si desea crear un CRG de datos, con el botón derecho del ratón pulse **Datos conmutables** y seleccione **Nuevo grupo**.
  - | d. Si desea crear un CRG de iguales, con el botón derecho del ratón pulse **Recursos iguales** y seleccione **Nuevo CRG de iguales**.

## | Utilización de mandatos CL y API

| Puede utilizar los siguientes mandatos y API para crear un CRG:

- | • Mandato Crear grupo de recursos de clúster (CRTCRG)
- | • API Crear grupo de recursos de clúster(QcstCreateClusterResourceGroup)

## | Crear un CRG de aplicación con una dirección IP de toma de control activa

| Puede especificar la opción de permitir una dirección IP de toma de control activa cuando cree un CRG de aplicación. Esto sólo se permite si el usuario configura la dirección IP de toma de control.

| Anteriormente podía crear un CRG de aplicación con una dirección IP de toma de control activa siempre que el usuario la configurara. Pero el CRG de aplicación no se podía iniciar si la dirección IP de toma de control ya estaba activa. Ahora puede especificar la opción de permitir una dirección IP de toma de control activa cuando cree el CRG de aplicación. Cuando inicie un CRG de aplicación que permite direcciones IT de toma de control activas, el CRG podrá iniciarse.

| Para permitir una dirección IP de toma de control activa cuando cree un CRG de aplicación, realice los siguientes pasos:

- | 1. En una interfaz de línea de mandatos, escriba:

```
CRTCRG CLUSTER(MYCLUSTER) CRG(MYCRG) CRGTYPE(*APP) EXITPGM(QDEVELOP/EXITPGM)
USRPRF(USER) RCYDMN((NODE1 *PRIMARY)(NODE2 *BACKUP)) TKVINTNETA('10.1.2.1') CFGINTNETA(*USR *YES)
```

El parámetro **TKVINTNETA** identifica la dirección IP de toma de control que debe utilizarse y el parámetro **CFGINTNETA** indica que el usuario configurará la dirección IP de toma de control y que esta dirección puede estar activa en el momento de arranque del CRG.

| Una vez haya creado el CRG de aplicación para que permita una dirección IP de toma de control activa, puede iniciar el CRG.

## | Iniciar un CRG

| Puede iniciar varios tipos de CRG: de aplicación, datos, dispositivos e iguales.

| Para iniciar un CRG, complete las siguientes tareas:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central** → **Clústeres**.
- | 2. Expanda el clúster en el que desea iniciar el CRG.

- | a. Si desea iniciar un CRG de dispositivo, pulse **Hardware conmutable**, con el botón derecho del ratón pulse el grupo de hardware conmutable que desea iniciar y seleccione **Iniciar**.
- | b. Si desea iniciar un CRG de aplicación, pulse **Software conmutable**, con el botón derecho del ratón pulse el producto de software conmutable que desea iniciar y seleccione **Iniciar**.
- | c. Si desea iniciar un CRG de datos, pulse **Datos conmutables**, con el botón derecho del ratón pulse el grupo de datos conmutables que desea iniciar y seleccione **Iniciar**.
- | d. Si desea iniciar un CRG igual, pulse **Recursos iguales**, con el botón derecho del ratón pulse el CRG de iguales que desea iniciar y seleccione **Iniciar**.

#### | **Utilización de mandatos CL y API**

| Puede utilizar los siguientes mandatos y API para iniciar un CRG:

- | • Mandato Iniciar grupo de recursos de clúster (STRCRG)
- | • API Iniciar grupo de recursos de clúster (QcstStartClusterResourceGroup)

## **Modificar el dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster**

Puede modificar los cometidos de los nodos en un dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster, así como incorporar o eliminar nodos de un dominio de recuperación. Para un grupo de recursos de clúster, también puede cambiar el nombre de sitio y las direcciones IP de puerto de datos de un nodo del dominio de recuperación.

### **Utilizando iSeries Navigator**

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para modificar el cometido de los nodos del dominio de recuperación para un grupo de recursos de clúster (hardware conmutable, software conmutable, o datos conmutable), o incorporar o eliminar nodos del dominio de recuperación, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene hardware, software o datos conmutables para los que desea modificar el dominio de recuperación.
4. Expanda el hardware, software o datos conmutables.
5. Pulse el botón derecho sobre el hardware, software o datos conmutables, y seleccione **Propiedades**.
6. Seleccione la página **Dominio de recuperación**.

Pulse sobre la página Ayuda para el dominio de recuperación para obtener información sobre cómo modificar los cometidos o incorporar o suprimir nodos.

### **Utilización de mandatos CL y API**

Para modificar el cometido de los nodos en el dominio de recuperación, o incorporar o eliminar nodos, utilice los siguientes mandatos CL y API:

- | • Mandato Añadir entrada de nodo de grupo de recursos de clúster (ADDCRGNODE)
- | • API Añadir un nodo a un dominio de recuperación (QcstAddNodeToRcvyDomain)
- | • Mandato Cambiar grupo de recursos de clúster (CHGCRG)
- | • API Cambiar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup)
- | • Mandato Eliminar entrada de nodo de eliminar (RMVCRGNODE)
- | • API Eliminar nodo de dominio de recuperación (QcstRemoveNodeFromRcvyDomain)

### **Conceptos relacionados**

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

## Realizar una conmutación por administración

Una conmutación manual por administración provoca la conmutación del nodo primario actual al nodo de reserva, tal como se define en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster.

En ese caso, los cometidos actuales de los nodos en el dominio de recuperación de un grupo de recursos de clúster cambian de forma que:

- Al nodo primario actual se le asigna el cometido del último nodo de reserva activo.
- Al primer nodo de reserva actual se le asigna el cometido del nodo primario.
- Los siguientes nodos de reserva pasan al nivel superior siguiente en el orden de los nodos de reserva.

La conmutación por administración sólo se permite en los CRG del modelo de copia de seguridad primaria que tienen el estado **ACTIVO**.

**Nota:** Si efectúa una conmutación por administración en un dispositivo conmutable (también conocido como CRG de dispositivo), debe sincronizar el nombre de perfil de usuario, el UID y el GID por razones de rendimiento.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para conmutar un recurso (un grupo de hardware conmutable, una aplicación conmutable o un grupo de datos conmutables) del nodo primario al nodo de reserva del dominio de recuperación, el recurso debe tener el estado **Iniciado**.

Para realizar una conmutación por administración en un recurso, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene el recurso deseado.
4. Pulse en **Hardware conmutable**, **Software conmutable**, o **Datos conmutables**.
5. Pulse el botón derecho sobre el recurso deseado, y seleccione **Conmutar**.

### Utilización de API de clúster

También puede utilizar los siguientes enlaces para efectuar una conmutación por administración:

- Mandato Cambiar grupo de recursos de clúster primario (CHGCRGPRI)
- API Iniciar conmutación por administración (QcstInitiateSwitchOver)

#### Conceptos relacionados

“Dominio de recuperación” en la página 12

Un *dominio de recuperación* es un subconjunto de nodos de clúster agrupados en un grupo de recursos de clúster (CRG) para una finalidad común, como llevar a cabo una acción de recuperación o sincronizar eventos.

#### Tareas relacionadas

“Conmutación por administración” en la página 22

Una *conmutación por administración* se produce al conmutar manualmente el acceso a un recurso de un servidor a otro.

Sincronizar el nombre de perfil de usuario, el UID y el GID

## Añadir un nodo a un dominio de dispositivo

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

Para poder añadir un nodo a un dominio de recuperación para un CRG de dispositivo, antes debe definirse dicho nodo como miembro de un dominio de dispositivo. Todos los nodos que van a formar parte del dominio de recuperación de un CRG de dispositivo deben estar en el mismo dominio de dispositivo. Un nodo de clúster puede pertenecer a un dominio de dispositivo como máximo.

Para crear y administrar dominios de dispositivo, debe tener la Opción 41 (HA Switchable Resources) instalada y debe existir una clave de licencia válida en todos los nodos de clúster que formarán parte del dominio de dispositivo.

### Utilizando iSeries Navigator

Para incorporar un nodo a un dominio de dispositivo en iSeries Navigator, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene el nodo que desea incorporar al dominio de dispositivo.
4. Pulse **Nodos**.
5. Pulse el botón derecho sobre el nodo que desea incorporar al dominio de dispositivo, y seleccione **Propiedades**.
6. En la página de **Clústeres**, especifique el nombre del dominio de dispositivo que desea incorporar al campo **Dominio de dispositivo**.

### Utilización de mandatos CL y API

También puede utilizar los siguientes enlaces para incorporar un nodo a un dominio de dispositivos:

- Mandato Añadir entrada de dominio de dispositivo (ADDDEVDMNE)
- API Añadir entrada de dominio de dispositivo (QcstAddDeviceDomainEntry)

#### Conceptos relacionados

“Dominios de dispositivo” en la página 18

Un *dominio de dispositivo* es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo. Más concretamente, los nodos de un dominio de dispositivo pueden participar en una acción de conmutación para alguna colección de recursos de dispositivo resilientes.

#### Tareas relacionadas

“Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo”

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

## Eliminar un nodo de un dominio de dispositivo

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

### Importante:

Sea precavido al eliminar un nodo de un dominio de dispositivo. Si elimina un nodo de un dominio de dispositivo, y ese nodo es el actual punto primario de acceso para las agrupaciones de disco independientes, esas agrupaciones de disco independientes permanecerán con el nodo que se está suprimiendo. Ello significa que esas agrupaciones de disco independientes dejarán de ser accesibles desde los nodos restantes del dominio de dispositivo.

Cuando se elimina un nodo de un dominio de dispositivo, no es posible volver a incorporarlo al mismo dominio de dispositivo si uno o varios de los nodos de clúster existentes siguen perteneciendo a ese mismo dominio de dispositivo. Para volver a incorporar el nodo al dominio de dispositivo, debe:

1. Suprimir las agrupaciones de disco independientes que actualmente posee el nodo que se está incorporando al dominio de dispositivo.
2. Efectuar un reinicio del sistema (IPL) en el nodo.
3. Añadir el nodo al dominio de dispositivo. Consulte Añadir un nodo a un dominio de dispositivo.
4. Volver a crear las agrupaciones de disco independientes que se suprimieron en el paso 1.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para eliminar un nodo de un dominio de dispositivo en iSeries Navigator, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene el nodo que desea eliminar del dominio de dispositivo.
4. Pulse **Nodos**.
5. Pulse el botón derecho sobre el nodo que desea eliminar del dominio de dispositivo, y seleccione **Propiedades**.
6. En la página de Clústeres, elimine la entrada del campo **Domino de dispositivo**.

### Utilización de mandatos CL y API

También puede utilizar los siguientes enlaces para eliminar un nodo de un dominio de dispositivo:

- Mandato Eliminar entrada de dominio de dispositivo (RMVDEVDMNE)
- API Eliminar entrada del dominio de dispositivo (QcstRemoveDeviceDomainEntry)

#### Conceptos relacionados

“Dominios de dispositivo” en la página 18

Un *dominio de dispositivo* es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo. Más concretamente, los nodos de un dominio de dispositivo pueden participar en una acción de conmutación para alguna colección de recursos de dispositivo resilientes.

#### Tareas relacionadas

“Añadir un nodo a un dominio de dispositivo” en la página 117

Un dominio de dispositivo es un subconjunto de nodos de un clúster que comparten recursos de dispositivo.

Añadir una unidad de disco o una agrupación de discos

## | **Cómo afecta un evento de sistema a un clúster**

| Ciertos mandatos que finalizan funciones del sistema como, por ejemplo, los mandatos Apagar sistema (PWRDWN SYS), Finalizar sistema (ENDSYS) y Finalizar subsistema (ENDSBS), pueden finalizar un clúster de manera abrupta, provocando la partición del clúster.

| En V5R4 se han efectuado mejoras en los mandatos PWRDWN SYS, ENDSYS y ENDSBS. Si la agrupación en clúster está activa en el nodo cuando se ejecutan estos mandatos, se emitirá una API Finalizar nodo de clúster (QcstEndClusterNode).

| Si desea que estos mandatos finalicen, deberá utilizar la `OPTION(*CNTRLD)` y especificar el correspondiente tiempo de retardo en el parámetro `DELAY`. De lo contrario, puede que la API Finalizar nodo de clúster no haya finalizado antes de devolver el control a la función de finalización del sistema.

| **Nota:** Si el usuario especifica `OPTION(*IMMED)`, la API Finalizar nodo de clúster (`QcstEndClusterNode`) tiene aproximadamente 30 segundos para completarse antes de que el sistema finalice. Esto puede provocar una sustitución por anomalía en lugar de una finalización de nodo de clúster.

## | **Crear un dominio administrativo de clúster**

| Un dominio administrativo de clúster se puede crear en iSeries Navigator o con el mandato Crear dominio administrativo de clúster (`CRTADMMDMN`).

| Para crear y gestionar el dominio administrativo de clúster, un usuario debe tener autorización en el CRG que se crea, mandatos CRG y el perfil de usuario `QCLUSTER`.

### | **Utilizando iSeries Navigator**

| Para crear un dominio administrativo de clúster, siga estos pasos:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central** → **Clústeres**.
- | 2. Expanda el clúster en el que desea añadir el dominio administrativo de clúster.
- | 3. Pulse con el botón derecho del ratón en **Recursos de iguales** y seleccione **Nuevo dominio administrativo**.

### | **Utilización de mandatos CL y API**

| Puede utilizar los siguientes mandatos y API para crear un dominio administrativo de clúster:

- | • Mandato Crear dominio administrativo de clúster (`CRTADMMDMN`)
- | • No hay ninguna API para crear un dominio administrativo de clúster.

#### | **Conceptos relacionados**

| “API y mandatos de clúster” en la página 80

| Los servicios de recursos de clúster del i5/OS proporcionan un conjunto de interfaces de programa de aplicación (API), mandatos de lenguaje de control (CL) y herramientas que pueden utilizar los proveedores o clientes de las aplicaciones del iSeries para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones.

## | **Añadir entradas de recursos supervisados**

| Puede añadir una entrada de recurso supervisado a un dominio administrativo de clúster que represente un recurso compartido entre nodos.

| Para añadir una entrada de recursos supervisados, siga estos pasos:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central** → **Clústeres**.
- | 2. Expanda el clúster en el que desea añadir la entrada de recurso supervisado.
- | 3. Expanda **Recursos iguales** para ver una lista de todos los recursos iguales del clúster.
- | 4. Expanda el dominio administrativo del clúster en el que desea añadir la entrada de recurso supervisado.
- | 5. Pulse con el botón derecho del ratón en un tipo de recurso supervisado y seleccione **Añadir entrada de recurso supervisado**.
- | 6. Seleccione los atributos de la entrada de recurso que deben supervisarse y pulse **Aceptar**.

| **Nota:** Si añade perfiles de usuario que utilizan sincronización de contraseñas como entradas de recursos supervisados, el valor del sistema Retener seguridad de servidor (QRETSVRSEC) debe establecerse en 1.

### | **Utilización de mandatos CL y API**

| Puede utilizar los siguientes mandatos y API para añadir recursos supervisados:

- | • No hay ningún mandato CL soportado que sea equivalente a esta función. Se proporciona el fuente de un mandato no soportado y de un programa de proceso de llamada (CPP) en la biblioteca QUSRTOOL. Para conocer mejor este fuente de mandato y CPP, estudie el miembro QFPADINFO del archivo QATTINFO.
- | • API Añadir entrada de recurso supervisado (QfpadAddMonitoredResourceEntry)

## | **Supervisar un dominio administrativo de clúster**

| Una vez se ha creado un dominio administrativo de clúster y se han añadido las correspondientes entradas de recurso supervisado, el administrador del clúster debe supervisar la actividad del dominio administrativo para asegurarse de que los recursos supervisados conservan su coherencia.

| Si el estado global de un recurso supervisado es incoherente, el administrador debe realizar los pasos necesarios para determinar el motivo por el que el recurso es incoherente, corregir el problema y volver a sincronizar el recurso.

| Si el recurso es incoherente porque una actualización ha fallado en uno o varios nodos, se guarda información para la MRE que ayudará a determinar la causa del fallo. En el nodo en el que se ha producido el fallo se anota un mensaje con la MRE que es la causa de la actualización anómala. En los demás nodos habrá un mensaje anotado que le indicará dónde se encuentra la anomalía, junto con la lista de nodos en la que la actualización ha fallado.

| Una vez se ha determinado la causa de la incoherencia, el recurso puede volverse a sincronizar, tanto como consecuencia de una operación de actualización en el nodo en el que se ha producido la actualización, como de la finalización y reinicio del dominio administrativo.

| El estado global de un recurso supervisado siempre se establece en incoherente si el recurso se suprime, renombra o traslada en cualquier nodo del dominio. Si este es el caso, la MRE debe eliminarse puesto que el recurso dejará de estar sincronizado por el dominio administrativo del clúster.

### | **Utilizando iSeries Navigator**

| Para supervisar un dominio administrativo de clúster, siga estos pasos:

- | 1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central** → **Clústeres**.
- | 2. Expanda el clúster al que desea asociar el dominio administrativo de clúster.
- | 3. Expanda **Recursos iguales**, con el botón derecho del ratón pulse **Nuevo dominio administrativo** y seleccione **Propiedades**. Los valores posibles para el estado del recurso en el dominio administrativo de clúster son los siguientes:

#### | **Coherente**

| Los valores de todos los atributos del recurso supervisados por el sistema son los mismos en todos los nodos activos del dominio administrativo de clúster.

#### | **Incoherente**

| Los valores de todos los atributos del recurso supervisados por el sistema no son los mismos en todos los nodos activos del dominio administrativo de clúster, o el dominio administrativo de clúster no está activo.

## Pendiente

Los valores de los atributos supervisados están en proceso de sincronización en el dominio administrativo de clúster.

## Añadido

Se ha añadido la entrada de recurso supervisado al directorio de recursos supervisados del dominio administrativo de clúster, pero aún no se ha sincronizado.

## Utilización de mandatos CL y API

Puede utilizar los siguientes mandatos y API para supervisar un dominio administrativo de clúster:

- No hay ningún mandato CL soportado que sea equivalente a esta función. Se proporciona el fuente de un mandato no soportado y de un programa de proceso de llamada (CPP) en la biblioteca QUSRTOOL. Para conocer mejor este fuente de mandato y CPP, estudie el miembro QFPADINFO del archivo QATTINFO.
- API Recuperar información de recurso supervisado (QfpadRtvMonitoredResourceInfo)

## Supervisión del estado del clúster

Los servicios de recursos de clúster se encargan de la supervisión básica de un clúster y sus componentes utilizando la función de mensajes fiables y la supervisión de latidos, tomando las medidas apropiadas cuando es necesario.

El usuario puede supervisar manualmente el estado de un clúster y sus componentes.

### Utilizando iSeries Navigator

Requiere la instalación de la Opción 41 (HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Para supervisar el estado de un clúster en iSeries Navigator:

1. En iSeries Navigator, expanda Management Central.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Desplácese por las carpetas de iSeries Navigator del clúster deseado para ver el estado del clúster, sus nodos, y los recursos utilizando la columna de estado de la lista de iSeries Navigator. La ayuda en línea contiene descripciones de los valores posibles de la columna de estado. También puede pulsar el botón derecho sobre los componentes del clúster y seleccionar **Propiedades** para ver información sobre el clúster.

## Utilización de mandatos CL y API

Puede utilizar los siguientes mandatos y API para supervisar el estado del clúster:

### Información del clúster

Recupera información sobre un clúster, como los nodos del clúster, qué direcciones IP de adaptador se utilizan en cada nodo, y el estado de cada nodo del clúster.

- Mandato Visualizar información de clúster (DSPCLUINF)
- API Mostrar información de clúster en forma de lista (QcstListClusterInfo)
- API Mostrar información de dominio de dispositivo en forma de lista (QcstListDeviceDomainInfo)
- API Recuperar información de Servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo)
- API Recuperar información de clúster (QcstRetrieveClusterInfo)

### Información de grupo de recursos de clúster

Genera un listado de los grupos de recursos de clúster e información sobre el grupo de recursos de clúster del clúster, como el nombre del nodo primario de cada CRG del clúster.

- Mandato Visualizar información de grupo de recursos de clúster (DSPCRGINF)
- API Mostrar grupos de recursos de clúster en forma de lista (QcstListClusterResourceGroups)
- API Mostrar información de grupo de recursos de clúster en forma de lista (QcstListClusterResourceGroupInf)

#### Conceptos relacionados

“Función de mensajes fiables” en la página 31

La *función de mensajes fiables* de los servicios de recursos de clúster registra todos los nodos de un clúster y garantiza que todos los nodos incluyen información consistente sobre el estado de los recursos de clúster.

“Supervisión de latidos” en la página 29

La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los modos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

## Rendimiento del clúster

Cuando se introducen cambios en un clúster, puede verse afectada la actividad general necesaria para la administración del clúster.

Los únicos recursos que necesitan los clústeres son los necesarios para realizar la supervisión de latidos, la administración de los grupos de recursos de clúster y los nodos de clúster, y el manejo de cualquier mensaje que tenga lugar entre los grupos de recursos de clúster y los nodos de clúster. Una vez que el entorno de clúster es operativo, los únicos incrementos en la actividad general obedecerán a los cambios que efectúe en el clúster.

Durante un entorno operativo normal, el impacto que sufran sus sistemas organizados en forma de clúster por causa de la actividad propia del clúster debe ser mínimo.

#### Conceptos relacionados

“Supervisión de latidos” en la página 29

La *supervisión de latidos* es una función de los servicios de recursos de clúster que comprueba que todos los modos están activos enviando una señal de cada nodo del clúster al resto de nodos del clúster para asegurarse de que siguen activos.

“Problemas habituales de clústeres” en la página 146

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

## Equilibrio de la carga de red para clústeres

Equilibrar la carga de una red subdividiendo el trabajo entre las líneas de comunicaciones que utilice para conectar los nodos de un clúster.

Cuanto más pueda equilibrar el trabajo para mantener la utilización de recursos en un grado bajo, su sistema se ejecutará con mayor fluidez.

#### Carga de la CPU en nodos de reserva:

Utilice sus sistemas de reserva en la mayor medida posible, pero debe ser consciente de que puede transferirse una carga de trabajo adicional al nodo de reserva si se produce una conmutación por anomalía.

Es muy importante que conozca los factores que son críticos para su empresa y los que no lo son. Si se produce una conmutación por anomalía de aplicaciones altamente críticas, debe asegurarse de que la carga de la unidad central de proceso (CPU) de los nodos de reserva no es tan alta que impida la ejecución de las aplicaciones críticas.

## Ajuste del rendimiento de un clúster

Dado que en el entorno de comunicaciones existen diferencias potencialmente significativas, tiene la posibilidad de ajustar las variables que afectan a las comunicaciones de clúster para que se adapten mejor al entorno.

Los valores por omisión deben ser aceptables normalmente en la mayoría de entornos comunes. Si su entorno particular no está bien adaptado a estos valores por omisión, puede ajustar las comunicaciones de clúster para que se adapten mejor a su entorno. Están disponibles dos niveles de ajuste.

## Ajuste de nivel básico

El nivel básico de ajuste permite establecer los parámetros de ajuste en un conjunto de valores predefinidos identificados para valores de intervalo de mensajes y tiempo de espera alto, bajo y normal. Si se selecciona el nivel normal se utilizan los valores por omisión para los parámetros de configuración y rendimiento de comunicaciones de clúster. Si se selecciona el nivel bajo, el clúster aumenta el intervalo de latido y los diversos valores de tiempo de espera de mensajes. Con menos latidos y valores de tiempo de espera más largos, el clúster será menos sensible a anomalías de comunicaciones. Si se selecciona el nivel alto, el clúster disminuye el intervalo de latido y los diversos valores de tiempo de espera de mensajes. Con latidos más frecuentes y valores de tiempo de espera más cortos, el clúster será más sensible a anomalías de comunicaciones.

## Ajuste de nivel avanzado

También está disponible el nivel avanzado de ajuste para que puedan ajustarse parámetros individuales sobre rangos de valores predefinidos. Esto permite un ajuste más atomizado para adaptarse a circunstancias especiales del entorno de comunicaciones. Si se desea un nivel de ajuste avanzado, es aconsejable obtener ayuda del personal de soporte de IBM o equivalente. El establecimiento incorrecto de parámetros individuales puede provocar fácilmente una disminución del rendimiento.

### Conceptos relacionados

“Parámetros de comunicaciones de clúster ajustables” en la página 104

La API Cambiar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) permite ajustar algunos de los parámetros de configuración y rendimiento de las comunicaciones de clúster y los servicios de topología de clúster para adaptarlos mejor a los diversos entornos de aplicaciones y trabajo en red en los que se dan los clústeres. Esta API está disponible para cualquier clúster que se ejecute en la versión de clúster 2 o posterior.

### Referencia relacionada

Change Cluster Resource Services (QcstChgClusterResourceServices) API

## Finalizar tareas de clúster

Nunca intente finalizar una tarea de clúster directamente.

Si necesita detener lo que está en ejecución en un entorno organizado en clústeres, debería:

1. Finalizar el nodo de clúster.
2. Solucionar el problema.
3. Iniciar el nodo de clúster.

### Tareas relacionadas

“Finalizar un nodo de clúster” en la página 112

La detención o finalización de un nodo detiene los servicios de recursos de clúster en ese nodo.

“Iniciar un nodo de clúster” en la página 111

Al iniciar un nodo de clúster se inician los servicios de recursos de clúster de un nodo del clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster.

## Control y supervisión de recursos (RMC)

El Control y supervisión de recursos (RMC) es una infraestructura generalizada para gestionar, supervisar y manipular recursos tales como entidades de sistema físicas o lógicas.

RMC se utiliza como un mecanismo de comunicación para informar de eventos de servicio a la Consola de gestión de hardware (HMC). Si RMC no está activo, los eventos de servicio no se reportarán a la HMC. En la siguiente lista se describen los servicios asociados al RMC:

### CAS Daemon

**Objetivo:** Actúa como el servidor de autenticación de RMC.

**Nombre de trabajo:** QCSTCTCASD

### RMC Daemon

**Objetivo:** Supervisa los recursos comunicándose con los gestores de recursos.

**Nombre de trabajo:** QCSTCTRMCD

### SRC Daemon

**Objetivo:** Supervisa el estado de los demás trabajos de RMC; reiniciará un trabajo si dicho trabajo en particular finaliza de manera inesperada.

**Nombre de trabajo:** QCSTSRCD

## Gestores de recursos (RM)

Un Gestor de recursos (RM) es un trabajo que gestiona y proporciona la interfaz entre RMC y las entidades físicas o lógicas reales. Aunque RMC proporciona la abstracción básica, como las clases de recurso, recursos y atributos para representar las entidades físicas o lógicas, en sí no es una representación de ninguna entidad real. Un RM correlaciona las entidades reales con las abstracciones de RMC. En la siguiente lista se describen los diferentes Gestores de recursos que se soportan para RMC:

### Audit Log RM

**Objetivo:** Proporciona un recurso para el registro de información acerca de la operación del sistema.

**Nombre de trabajo:** QYUSALRMD

### CSMAgent RM

**Objetivo:** Proporciona clases de recurso para representar el servidor de gestión, que es la HMC.

**Nombre de trabajo:** QYUSCMCRMD

### Host RM

**Objetivo:** Proporciona clases de recurso para representar una máquina individual.

**Nombre de trabajo:** QCSTCTHRMD

### Service RM

**Objetivo:** Gestiona la información de problemas y la prepara para su entrega a la HMC.

**Nombre de trabajo:** QSVRMSERMD

## Inicio o finalización del RMC

Todos los trabajos RMC, incluyendo los trabajos RM, se encuentran en el subsistema QSYSWRK y se inician automáticamente cuando se inicia el subsistema. TCP/IP debe estar activo para que se complete el inicio. RMC Daemon requiere que TCP/IP esté activo. Si TCP/IP está inactivo, RMC Daemon finalizará. RMC Daemon se reiniciará automáticamente por parte de SRC Daemon cuando TCP/IP vuelva a estar activo. No se necesitan pasos adicionales del usuario bajo condiciones normales. Si es necesario reiniciar RMC manualmente, ejecute el siguiente mandato:

```
SBMJOB CMD(CALL PGM(QSYS/QCSTCTSRCD)) JOBD(QSYS/QCSTSRCD) PRTDEV(*JOB) OUTQ(*JOB)
USER(*JOB) PRPTXT(*JOB) RTGDTA(RUNPTY50)
```

Si es necesario finalizar RMC manualmente, utilice el mandato ENDJOB para finalizar el trabajo QCSTSRCD. Este mandato debe finalizar todos los trabajos RMC. Si no finalizan todos los trabajos, finalice manualmente cada uno de los trabajos que figuran en la anterior lista.

## Estructura de trabajo y colas de usuarios

Para gestionar un clúster, es necesario conocer las estructuras de los trabajos y las colas de usuario.

### Estructura de trabajo de los servicios de recursos de clúster

Los servicios de recursos de clúster consisten en un conjunto de trabajos multihebra. Cuando los clústeres están activos en un servidor, los siguientes trabajos se ejecutan en el subsistema QSYSWRK bajo el perfil de usuario QSYS. Los trabajos se ejecutan utilizando la descripción de trabajo QDFTSRV, pero con el nivel de registro de anotaciones establecido de forma que se creen anotaciones de trabajo.

- El control de clústeres consiste en un trabajo con el nombre QCSTCTL.
- El administrador del grupo de recursos de clúster consiste en un trabajo con el nombre QCSTCRGM.
- Los grupos de recursos de clúster consisten en un trabajo por objeto de grupo de recursos de clúster. El nombre del trabajo es idéntico al nombre del grupo de recursos de clúster. Esto incluye el dominio administrativo de clúster.
- Si una o varias entradas de la lista de dispositivos del CRG de un dispositivo resiliente se han configurado de forma que entren en línea en caso de conmutación por anomalía o por administración, se someterán trabajos adicionales para realizar la función de activación.

Los trabajos QCSTCTL y QCSTCRGM son trabajos críticos de clúster. Es decir, los trabajos deben estar en ejecución para que el nodo esté activo en el clúster.

La mayoría de las API del grupo de recursos de clúster tienen como resultado que se someta un trabajo separado que utilice el perfil de usuario especificado al crear el grupo de recursos de clúster. El programa de salida definido en el grupo de recursos de clúster se llama en el trabajo sometido. Por omisión, los trabajos se someten a la cola de trabajos QBATCH. Normalmente, esta cola de trabajos se utiliza para trabajos de proceso por lotes de producción y retrasarán o evitarán la finalización de los programas de salida. Para que las API puedan ejecutarse satisfactoriamente, cree un perfil de usuario separado, una descripción de trabajo y una cola de trabajo para los grupos de recursos de clúster. Especifique el nuevo perfil de usuario para todos los grupos de recursos de clúster creados. El mismo programa se procesa en todos los nodos del dominio de recuperación definido para el grupo de recursos de clúster.

Puede utilizar el mandato Cambiar recuperación de clúster (CHGCLURCY) para reiniciar el trabajo del grupo de recursos de clúster que ha finalizado sin finalizar y reiniciar la agrupación en clúster en un nodo.

### Utilización de las colas de trabajo por parte de las API de clústeres

Las funciones realizadas por una API que posee un parámetro informativo de resultados operan de forma asíncrona y envían sus resultados a una cola de usuario cuando la API ha finalizado el proceso. La cola de trabajo debe crearse antes de llamar a la API. Puede crear una cola de trabajo utilizando la API Crear cola de usuario (QUSCRTUQ). La cola debe crearse como cola por clave. La clave para la cola de usuario se describe en el formato de la entrada de la cola de usuario. El nombre de la cola de usuario se transmite a la API. La documentación del API Clúster contiene ejemplos de cómo utilizar las colas de usuario con las API Clúster.

Cuando se utiliza la API Distribuir información (QcstDistributeInformation), la información que se envía entre nodos se deposita en la cola de usuario especificada al crear el CRG. El usuario debe crear esta cola en todos los nodos activos en el dominio de recuperación antes de utilizar la API Distribuir información.

Consulte la API Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup) para obtener más información sobre cuándo debe existir la cola de distribuir información.

La cola de mensajes de conmutación por anomalía recibe los mensajes referentes a la actividad de conmutación por anomalía.

#### **Conceptos relacionados**

“Mantenimiento de los perfiles de usuario en todos los nodos” en la página 100

Puede utilizar dos mecanismos para mantener los perfiles de usuario en todos los nodos de un clúster.

“Determinar si existe un problema de clúster” en la página 134

Empiece aquí para diagnosticar sus problemas de clúster.

#### **Tareas relacionadas**

“Recuperación de anomalías de tareas” en la página 153

Una anomalía en una tarea de los servicios de recursos de clúster normalmente indica algún otro problema.

### **Cola de mensajes de conmutación por anomalía**

La cola de mensajes de conmutación por anomalía recibe los mensajes referentes a la actividad de conmutación por anomalía.

La cola de mensajes de conmutación por anomalía permite avisar a un administrador antes de que se produzca una conmutación por anomalía. Ello permite al administrador cancelar la conmutación por anomalía si el comportamiento deseado es evitar la conmutación por anomalía en ese momento.

La cola de mensajes de conmutación por anomalía se define al crear el grupo de recursos de clúster utilizando la API Crear clúster (QcstCreateCluster). También puede modificarse utilizando el mandato CL y la API para cambiar un grupo de recursos de clúster. La cola de mensajes de conmutación por anomalía no puede utilizarse con la interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator.

Para obtener más información sobre la cola de mensajes de conmutación por anomalía, consulte la documentación de la API del grupo de recursos de clúster. Consulte las descripciones siguientes para obtener más información sobre cómo utilizar la cola de mensajes de conmutación por anomalía.

### **Mandatos CL**

- Mandato CRTCRG (Crear grupo de recursos de clúster)
- Mandato CHGCRG (Cambiar grupo de recursos de clúster)

### **APIs**

- API Crear grupo de recursos de clúster (QcstCreateClusterResourceGroup)
- API Cambiar grupo de recursos de clúster (QcstChangeClusterResourceGroup)

### **Mantenimiento de los perfiles de usuario en todos los nodos**

Puede utilizar dos mecanismos para mantener los perfiles de usuario en todos los nodos de un clúster.

Un mecanismo consiste en crear un dominio administrativo de clúster para supervisar los recursos compartidos por los nodos de un clúster. Un dominio administrativo de clúster puede supervisar varios tipos de recursos además de los perfiles de usuario, proporcionando una fácil gestión de recursos que se comparten entre los nodos. Encontrará los detalles sobre estos recursos en el tema Recursos supervisados. Cuando se actualizan los perfiles de usuario, los cambios se propagan automáticamente a los demás nodos si el dominio de administración de clúster está activo. Si el dominio administrativo de clúster no está activo, los cambios se propagarán la próxima vez que se active el dominio administrativo de clúster.

**Nota:** Si piensa compartir perfiles de usuario que utilicen la sincronización de contraseñas en un clúster, debe establecer el valor de sistema Retener seguridad de servidor (QRETSVRSEC) en 1.

Con el segundo mecanismo, los administradores también pueden utilizar Management Central en iSeries Navigator para llevar a cabo funciones en múltiples sistemas y grupos de sistemas. Este soporte incluye algunas tareas comunes de administración de usuarios que los operadores deben realizar en los diversos sistemas del clúster. Management Central permite realizar funciones de perfil de usuario en grupos de sistemas. El administrador puede especificar un mandato de postpropagación que debe ejecutarse en los sistemas destino al crear un perfil de usuario.

## Copias de seguridad y recuperación de clústeres

Si utiliza clústeres en sus sistemas, sigue siendo importante que cree una estrategia de copias de seguridad y recuperación para proteger sus datos.

Si, como estrategia de seguridad, piensa utilizar clústeres de tal forma que tenga un sistema activo mientras que el segundo sistema está inactivo cuando se realiza su copia de seguridad, se recomienda que tenga tres sistemas o más en un clúster. Si dispone de tres sistemas en el clúster y se produce una anomalía, siempre habrá un sistema al que se pueda conmutar.

### Cómo salvar y recuperar grupos de recursos de clúster

Puede salvar un grupo de recursos de clúster aunque el clúster esté activo o inactivo. La recuperación de un grupo de recursos de clúster es objeto de las limitaciones siguientes:

- Si el clúster está activo y este clúster reconoce al grupo de recursos de clúster, no puede restaurar el grupo de recursos de clúster.
- Si no se ha configurado el nodo para un clúster, no puede restaurar un grupo de recursos de clúster.

Puede restaurar un grupo de recursos de clúster si el clúster está activo, si el clúster no reconoce al grupo de recursos de clúster, si el nodo está en el dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster y si el nombre del clúster concuerda con el del grupo de recursos de clúster. Puede restaurar un grupo de recursos de clúster si el clúster se ha configurado pero no está activo en este nodo, y si este nodo está en el dominio de recuperación de ese grupo de recursos de clúster.

### Preparación para una pérdida de datos accidental

En caso de pérdida de datos accidental, deberá volver a configurar el clúster. Para prepararse para ello, se recomienda guardar la información de configuración del clúster y conservar una copia impresa de dicha información.

1. Utilice el mandato Guardar configuración (SAVCFG) o el mandato Guardar sistema (SAVSYS) tras introducir cambios de configuración en el clúster, de forma que la información de clúster restaurada sea actual y consistente con el resto de nodos del clúster. Consulte Guardar información de configuración para obtener detalles sobre cómo ejecutar SAVCFG o SAVSYS.
2. Imprima una copia de la información de configuración del clúster cada vez que la modifique. Puede utilizar el mandato Mostrar información de clúster (DSPCLUINF) para imprimir la configuración del clúster. Conserve una copia con sus cintas de copia de seguridad por si surgiera cualquier pérdida de datos accidental y fuera necesario volver a configurar todo el clúster.

#### Conceptos relacionados

“Restauración de un clúster desde cintas de copia de seguridad” en la página 155

Durante las operaciones normales, nunca debe verse obligado a restaurar desde una cinta de copia de seguridad.

Salvar la información de configuración

“Recuperación de un clúster tras una pérdida total del sistema” en la página 155

Utilice esta información junto con la lista de comprobación apropiada del manual Copias de seguridad y recuperación para recuperar todo el sistema tras una pérdida total del sistema debido a una pérdida súbita de potencia del servidor.

“Guardar configuraciones de clúster”

Puede utilizar mandatos para guardar los objetos del grupo de recursos de clúster.

“Recuperación de un clúster tras una pérdida de datos accidental” en la página 155  
En caso de pérdida de datos accidental, deberá volver a configurar el clúster.

#### **Tareas relacionadas**

Planificar una estrategia de copia de seguridad y recuperación

Imprimir información del sistema

## **Guardar configuraciones de clúster**

Puede utilizar mandatos para guardar los objetos del grupo de recursos de clúster.

Utilice el mandato SAVSYS (Salvar sistema) para salvar todo el sistema, no sólo el clúster configurado.

Puede utilizar el mandato SAVCFG (Salvar configuración) para salvar el sistema configurado.

```
SAVOBJ(QUSRSYS/*ALL) OBJTYPE (*CRG)
```

**Nota:** Los objetos del grupo de recursos de clúster pueden guardarse sólo para el release actual.

#### **Tareas relacionadas**

“Copias de seguridad y recuperación de clústeres” en la página 127

Si utiliza clústeres en sus sistemas, sigue siendo importante que cree una estrategia de copias de seguridad y recuperación para proteger sus datos.

#### **Referencia relacionada**

SAVSYS (Save System) Command

SAVCFG (Save Configuration) Command

---

## **Ejemplos: configuraciones de clústeres**

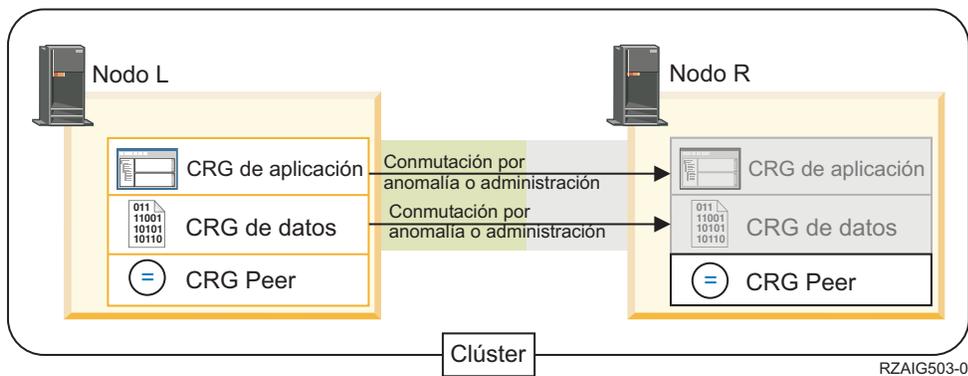
Utilice estos ejemplos de implementaciones típicas de clústeres para entender cuándo, por qué y cómo puede ser ventajosa la utilización de clústeres.

### **Ejemplo: un clúster simple de dos nodos**

Este ejemplo de configuración describe un clúster básico que contiene dos nodos

Esta configuración de ejemplo proporciona:

- Duplicación de una vía y conmutación por anomalía
- Entorno de dos niveles
- Las aplicaciones y los datos se desplazan juntos
- Copia de seguridad utilizada para el proceso offline de datos
- Operación continua en el CRG igual



Con este ejemplo, el Nodo L actualmente funciona como el nodo primario para dos grupos de recursos de clúster, un CRG de aplicación y un CRG de datos. También contiene un CRG igual que proporciona operaciones continuas para cualquier nodo. En el Nodo L se ejecutarán periódicamente dos programas de salida para el CRG de aplicación. El motivo por el que dos programas de salida pueden estar ejecutándose simultáneamente es que si llama a la API Iniciar CRG, se inicia un programa de salida que se ejecuta de forma continuada mientras el CRG de aplicación está activo. Al llamar a la API Finalizar CRG para el CRG de aplicación, se inicia otro programa de salida. El Nodo R es el primer y el único nodo de reserva designado en el dominio de recuperación de cada grupo de recursos de clúster. Los datos asociados con el CRG de datos y la información de la aplicación pertinente asociada con el CRG de aplicación se duplican del Nodo L al Nodo R. Si el Nodo L sufre una anomalía o debe desactivarse por motivos administrativos, se inicia una conmutación por anomalía o por administración y el Nodo R se convierte en el nodo primario para ambos CRG de aplicación y datos. El Nodo R asumirá el control de la dirección IP definida para el CRG de aplicación.

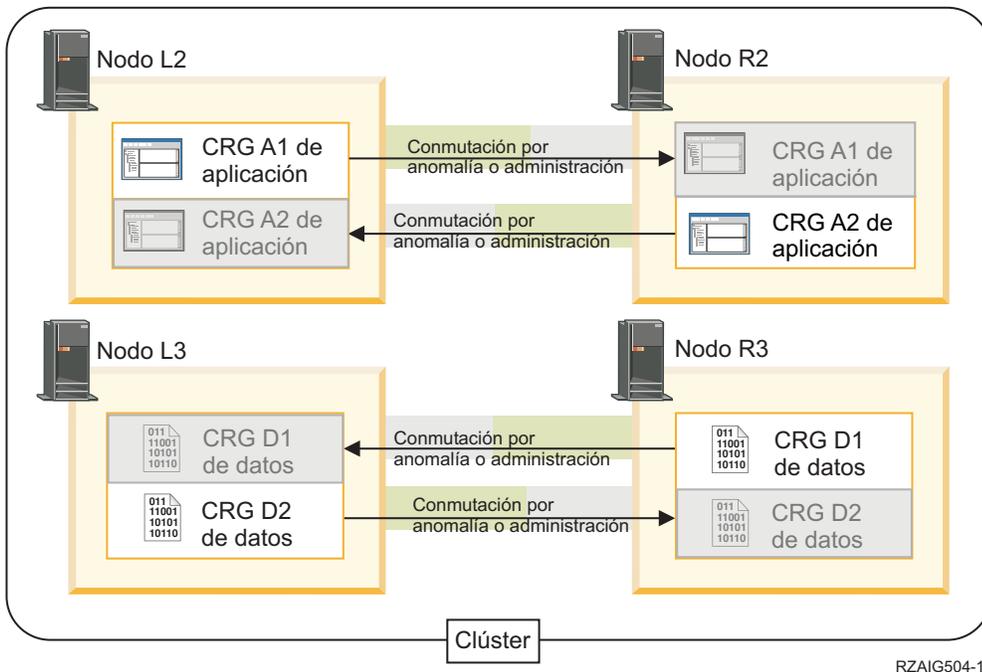
**Nota:** Mientras el nodo L está inactivo, la disponibilidad del sistema es vulnerable pues no hay ningún nodo de reserva si se produce una anomalía en el Nodo R. Cuando el Nodo L se recupera y vuelve a unirse al clúster, se convierte en el nodo de reserva para ambos grupos de recursos de clúster. En ese momento, la duplicación tendrá lugar del Nodo R al Nodo L. Para que el Nodo L recupere el cometido de nodo primario, debe producirse una conmutación por administración.

## Ejemplo: un clúster de cuatro nodos

Utilice este ejemplo para crear un clúster más complejo que contenga cuatro nodos.

Esta configuración de ejemplo proporciona:

- Duplicación de dos vías y conmutación por anomalía
- Entorno de tres niveles
- Las aplicaciones y los datos se desplazan de formas independientes
- Las copias de seguridad se utilizan por la producción normal de cargas de trabajo diferentes



El ejemplo de los cuatro nodos muestra la flexibilidad adicional que permite un clúster de iSeries. Existen dos grupos de recursos de clúster de aplicaciones (A1 y A2) y dos grupos de recursos de clúster de datos (D1 y D2). Los datos asociados con D1 son los datos críticos para la aplicación asociada con A1. Los datos asociados con D2 son los datos críticos para la aplicación asociada con A2. Puesto que se trata de un entorno de tres niveles, las aplicaciones existen en el segundo nivel (Nodo L2 y Nodo R2) y los datos se separan en el tercer nivel (Nodo L3 y Nodo R3).

| Grupo de recursos de clúster (CRG) | Primario | Reserva |
|------------------------------------|----------|---------|
| CRG de aplicación A1               | L2       | R2      |
| CRG de aplicación A2               | R2       | L2      |
| CRG de datos D1                    | R3       | L3      |
| CRG de datos D2                    | L3       | R3      |

Ello permite la toma de control mutua en los niveles de aplicaciones y datos. Los cuatro nodos se están utilizando para la producción normal. También se están utilizando para efectuar copias de seguridad de otros sistemas en el clúster. Las dos aplicaciones y sus datos asociados siempre deben estar disponibles en este clúster. La interrupción de cualquier nodo individual no afectará a la disponibilidad. Además, la interrupción simultánea de un nodo en el nivel de aplicación con un nodo en el nivel de datos no afectará a la disponibilidad.

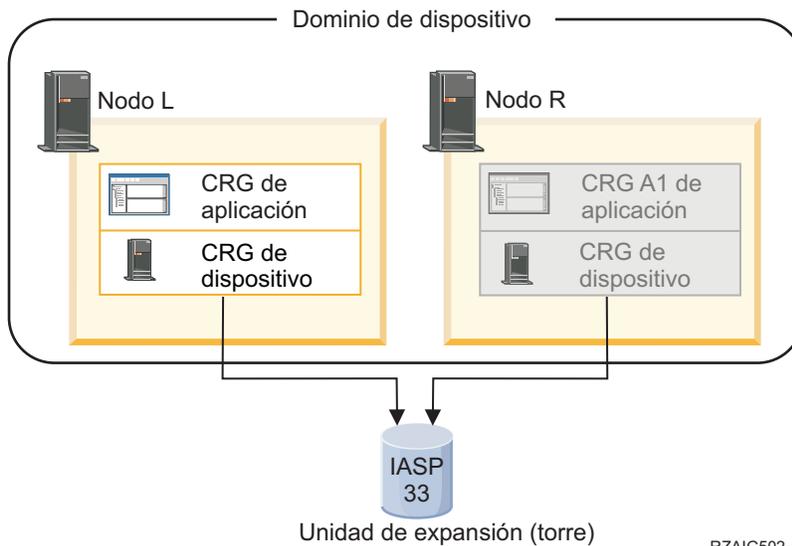
**Nota:** En cualquier caso, el clúster está expuesto en cuanto que algunos recursos de clúster no se duplicarán mientras el nodo no esté activo. Puede resolverlo con más de una copia de seguridad para cualquier recurso de clústeres crítico.

## Ejemplo A. un clúster de disco conmutado que utiliza agrupaciones de disco independientes

Un clúster que utiliza la tecnología de disco conmutado proporciona una alternativa a la duplicación de datos. En un clúster de disco conmutado, los datos en realidad se incluyen en agrupaciones de disco independientes (también conocidas como ASP independientes).

Esta configuración de ejemplo proporciona:

- Una agrupación de discos independiente conmutable con un servidor de reserva desocupado. La agrupación de discos independientes se incluye en una colección de unidades de disco conmutables.
- Entorno de dos niveles
- Las aplicaciones y los datos se desplazan juntos
- Copia de seguridad utilizada para cargas de trabajo diferentes no asociadas con los datos de esta aplicación
- No existe duplicación de datos; sólo existe una copia de los datos en este clúster



En este ejemplo, el Nodo L y el Nodo R pertenecen al mismo dominio de dispositivo. El Nodo L actualmente funciona como el nodo primario para dos grupos de recursos de clúster: un CRG de aplicación y un CRG de dispositivo. El Nodo R es el primer nodo de reserva (y el único) para los dos grupos de recursos de clúster. Los datos asociados con el CRG de dispositivo se incluyen en un recurso conmutable, como por ejemplo una unidad de expansión externa (torre). La información de la aplicación pertinente asociada con el CRG de aplicación se guarda en la misma torre o se duplica del Nodo L al Nodo R. Si el Nodo L sufre una anomalía o debe desactivarse por motivos administrativos, se inicia una conmutación por anomalía o por administración y el Nodo R se convierte en el nodo primario para ambos grupos de recursos de clúster. El Nodo R asumirá el control de la dirección IP definida para el CRG de aplicación. El Nodo R también asumirá la propiedad del recurso conmutable definido para el CRG de dispositivo.

**Nota:** Mientras el nodo L está inactivo, la disponibilidad del sistema es vulnerable pues no hay ningún nodo de reserva si se produce una anomalía en el Nodo R. Cuando el Nodo L se recupera y vuelve a unirse al clúster, se convierte en el nodo de reserva para ambos grupos de recursos de clúster. Para que recupere el cometido de nodo primario, debe producirse una conmutación por administración.

#### Conceptos relacionados

Configuraciones de agrupaciones de discos independientes

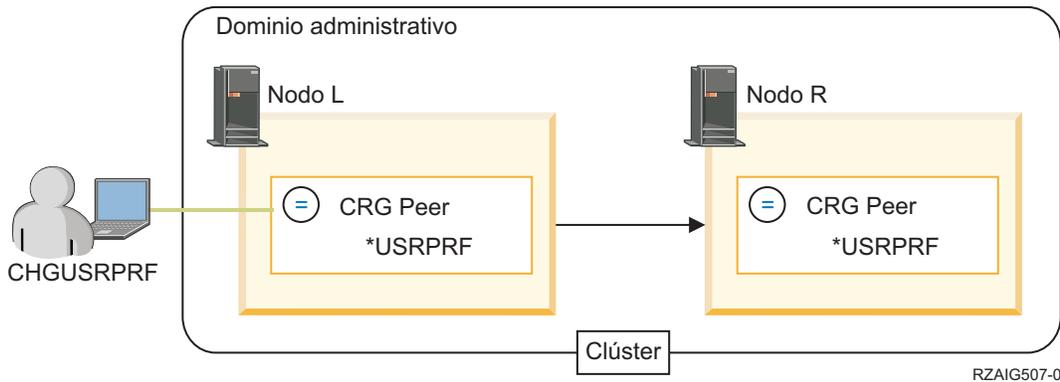
### | Ejemplo: un dominio administrativo de clúster para gestionar recursos de igual

| Proporciona un ejemplo de configuración de un dominio administrativo de clúster que se utiliza para supervisar recursos de un clúster.

| Esta configuración de ejemplo proporciona:

- Un clúster de dos nodos

- Un dominio administrativo de clúster con los dos nodos en su lista de nodos de dominio
- Una entrada de recurso supervisado (MRE) para un perfil de usuario que debe sincronizarse en el dominio.



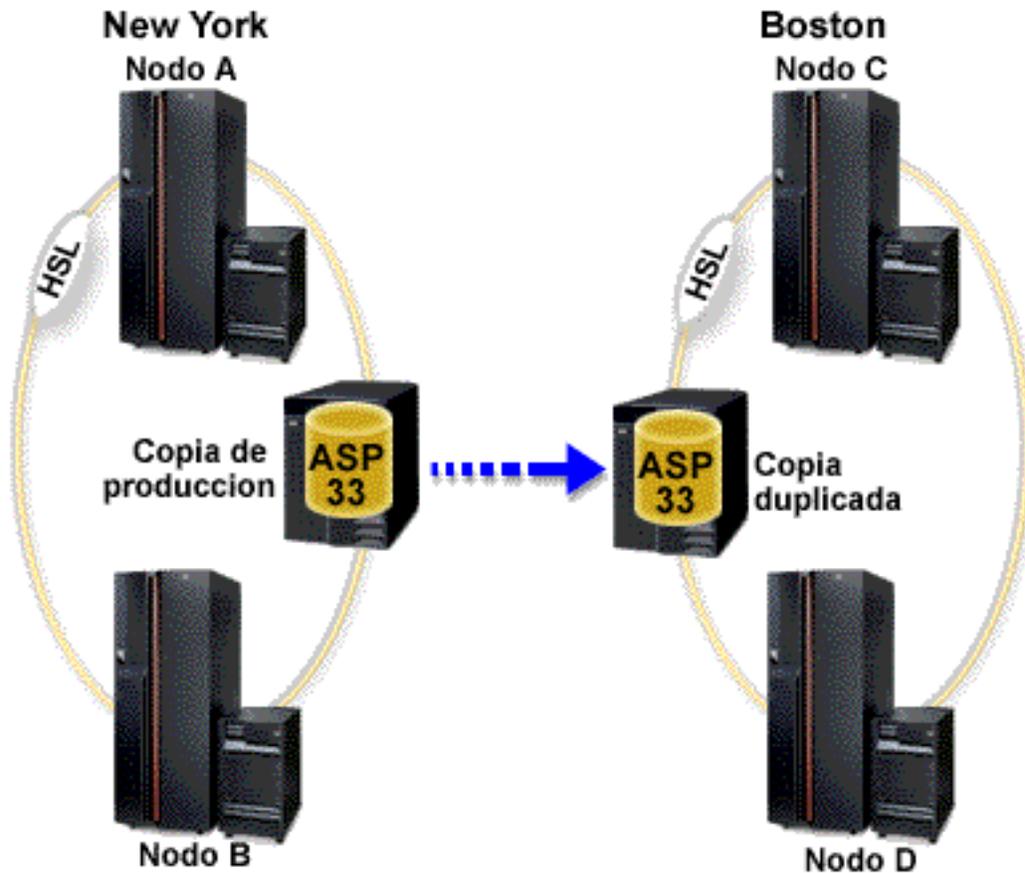
En este ejemplo, el administrador desea asegurarse de que el perfil de usuario conserva su coherencia en todo el clúster, por lo que se crea un dominio administrativo de clúster para supervisar y sincronizar los cambios realizados en un perfil de usuario. El dominio administrativo de clúster se representa mediante un CRG de igual que contiene el Nodo L y el Nodo R. Se añade una entrada de recurso supervisado en el dominio administrativo de clúster para el perfil de usuario. En este ejemplo, todos los atributos del perfil de usuario se han especificado al añadir la MRE. Por lo tanto, cuando cambie cualquier atributo del perfil de usuario en el nodo L o R, este cambio se propaga automáticamente a los nodos activos del dominio, una vez se inicie el CRG.

En los siguientes pasos se describen las acciones que ha realizado el administrador para configurar este paso:

1. Crear un clúster con los nodos L y R.
2. Crear un dominio administrativo de clúster en los nodos L y R
3. Añadir una MRE para representar el perfil de usuario
4. Iniciar el CRG de igual que representa el dominio administrativo de clúster
5. Cambiar el perfil de usuario en el nodo L o en el R. El dominio administrativo de clúster cambiará automáticamente el perfil de usuario del otro nodo. El estado global del recurso supervisado será coherente si el cambio es satisfactorio.

## Ejemplo: Agrupaciones de discos independientes con duplicación de disco geográfica

En el siguiente ejemplo se muestra una posible configuración de la duplicación de disco geográfica. El Nodo A y el Nodo B se encuentran en la ciudad de Nueva York. El Nodo C y el Nodo D se encuentran en Boston. Los cuatro nodos se configuran en el mismo dominio de recuperación. La copia de producción puede conmutarse entre los nodos A y B. La copia de duplicación puede conmutarse entre los nodos C y D. Puesto que todos los nodos se encuentran en el mismo dominio de recuperación, el sistema origen de Nueva York también puede intercambiar los cometidos con el sistema destino de Boston, lo que permite a Boston alojar la copia de producción.



Esta empresa ha definido los siguientes cometidos para los nodos del dominio de recuperación:

| Nodo   | Cometido  |
|--------|-----------|
| Nodo A | Primario  |
| Nodo B | Reserva 1 |
| Nodo C | Reserva 2 |
| Nodo D | Reserva 3 |

En el caso de un desastre natural en Nueva York, el nodo C de Boston pasa a ser el nodo primario actualizando su copia de duplicación a una copia de producción. El Nodo C pasa a ser el sistema origen de la duplicación de disco geográfica, aunque la duplicación de disco geográfica se suspenderá puesto que no hay ningún nodo destino debido al desastre natural en Nueva York. Cuando la ubicación de Nueva York se recupera, el Nodo A pasa a ser un nodo de reserva y su anterior copia de producción pasa a ser la copia de duplicación.

---

## Solución de problemas de clústeres

Descubra soluciones para la recuperación de errores relacionados con los clústeres.

En ocasiones, puede parecer que el clúster no funcione correctamente. En este apartado encontrará información posibles problemas relacionados con los clústeres.

### Determinar si existe un problema de clúster

Empiece aquí para diagnosticar sus problemas de clúster.

En ocasiones, puede parecer que el clúster no funcione correctamente. Si cree que existe un problema, puede utilizar la siguiente información para averiguar si realmente existe un problema y la naturaleza del problema.

- **Determinar si los clústeres están activos en el sistema.**

Para determinar si los servicios de recursos de clúster están activos, busque las tareas QCSTCTL y QCSTCRGM en el subsistema QSYSWRK. Si estas tareas están activas, significa que los servicios de recursos de clúster están activos. Puede utilizar la función de Gestión de trabajos de iSeries Navigator para Ver los trabajos de un subsistema o utilizar el mandato WRKACTJOB (Trabajar con trabajos activos) para ello. También puede utilizar el mandato DSPCLUINF (Visualizar información de clúster) para ver la información de estado del clúster.

- También pueden estar activas otras tareas para los servicios de recursos de clúster. En el tema Estructura de trabajos de los Servicios de recursos de clúster encontrará información acerca del formato que tienen los trabajos de los Servicios de recursos de clúster.

- **Busque mensajes indicativos de problemas.**

- Busque mensajes de consulta en QSYSOPR que esperen una respuesta.
- Busque mensajes de error en QSYSOPR que indiquen un problema de clúster. Normalmente estarán en el intervalo entre CPFBB00 y CPFBBFF.
- Visualice las anotaciones históricas (Mandato CL DSPLOG) para consultar los mensajes que indiquen un problema de clústeres. Normalmente estarán en el intervalo entre CPFBB00 y CPFBBFF.

- **Consulte las anotaciones de trabajo para localizar errores graves en los trabajos de clúster.**

Estas tareas inicialmente se configuran con un nivel de registro de anotaciones (4 0 \*SECLVL) de forma que pueda consultar los mensajes de error necesarios. Debe comprobar que estas tareas y las tareas del programa de salida tienen bien configurado el nivel de registro de anotaciones. Aunque no estén activos los clústeres, puede buscar archivos en spool para las tareas del clúster y las tareas del programa de salida.

- **Si cree que puede darse alguna situación de anomalía (que se haya colgado), consulte las pilas de llamada de las tareas de clúster.**

Averigüe si hay algún programa en algún tipo de DEQW (espera de salida de cola). En caso afirmativo, compruebe la pila de llamada de cada hebra y averigüe si tienen getSpecialMsg en la pila de llamada.

- **Compruebe las entradas de las anotaciones del código interno bajo licencia vertical (VLIC) del clúster.**

Estas entradas de las anotaciones tienen un código principal 4800.

- **Utilice el mandato NETSTAT para averiguar si existen anomalías en su entorno de comunicaciones.**

NETSTAT devuelve información sobre el estado de las rutas de red TCP/IP, las interfaces, las conexiones TCP y los puertos UDP del sistema.

- Utilice Netstat opción 1 (Trabajar con estado de interfaz TCP/IP) para comprobar que las direcciones IP seleccionadas para los clústeres muestran un estado "Activo". Compruebe también que la dirección LOOPBACK (127.0.0.1) está activa.
- Utilice Netstat Opción 3 (Trabajar con estado de conexión TCP/IP) para visualizar los números de puerto (F14). El puerto local 5550 debería estar en estado de "Escucha". Este puerto debe abrirse

mediante el mandato STRTCPSVR \*INETD evidenciado mediante la presencia de una tarea QTOGINTD (QTCP de usuario) en la lista de Tareas activas. Si se han iniciado los clústeres en un nodo, debe abrirse el puerto local 5551 y debe tener el estado "\*UDP". Si no se han iniciado los clústeres, el puerto 5551 no debe estar abierto; de lo contrario, impedirá iniciar satisfactoriamente los clústeres en el nodo principal.

- Utilice ping. Si intenta iniciar un nodo de clúster y no admite el mandato ping, recibirá un error de agrupación en clúster interno (CPFBB46).

• **Utilice la macro CLUSTERINFO para mostrar la vista de los servicios de recursos de clúster de los nodos del clúster, los nodos de los diversos grupos de recursos de clúster y las direcciones IP de clúster que se están actualizando actualmente.**

Cualquier discrepancia registrada en este punto puede indicar áreas problemáticas si el clúster no está actuando tal como se esperaba. Encontrará los detalles de la utilización e interpretación de los resultados de la macro CLUSTERINFO en el tema "Investigar un problema con la macro CLUSTERINFO" en la página 140.

#### **Conceptos relacionados**

"Estructura de trabajo y colas de usuarios" en la página 125

Para gestionar un clúster, es necesario conocer las estructuras de los trabajos y las colas de usuario.

#### **Tareas relacionadas**

View jobs in a subsystem

#### **Referencia relacionada**

WRKACTJOB (Work with Active Jobs)

DSPCLUINF (Display Cluster Information) command

## **Reunir información de recuperación para un clúster**

Puede utilizar el mandato Trabajar con clúster (WRKCLU) para recoger información con el fin de obtener una imagen completa del clúster. Puede utilizar esta información para facilitar la resolución del error.

Se utiliza el mandato Trabajar con clúster (WRKCLU) para visualizar y para trabajar con objetos y nodos de clúster. Cuando ejecuta este mandato, se muestra la pantalla Trabajar con clúster. Además de mostrar nodos de un clúster e información de clúster, puede utilizar este mandato que ver información de clúster y para reunir datos acerca del clúster.

Para reunir información de recuperación de errores, complete estos pasos:

1. En una interfaz basada en caracteres, escriba WRKCLU OPTION(OPTION). Puede especificar las siguientes opciones para indicar con qué información de estado de clúster desea trabajar.

#### **\*SELECT**

Muestra el menú Trabajar con clúster.

#### **\*NODE**

Muestra el panel Información de clúster, que es una lista de nodos del clúster.

**\*CFG** Muestra los parámetros de configuración completa para el clúster. También proporciona la facultad para obtener información detallada acerca de un grupo de recursos de clúster.

**\*CRG** Muestra la lista de grupos de recursos del clúster.

#### **\*SERVICE**

Reúne información de depuración y rastreo relacionada para todos los trabajos de los Servicios de recursos de clúster del clúster. Esta información se escribe en un archivo con un miembro para cada trabajo de los Servicios de recursos de clúster. Utilice esta opción solamente cuando se lo indique su proveedor de servicios. Mostrará un panel de solicitud para el mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC).

## | Investigar un problema con el mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC)

| Utilice el mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC) para ayudar a determinar y resolver problemas con un clúster.

| El mandato Volcar rastreo de clúster (DMPCLUTRC) puede ayudarle a determinar si un trabajo de clúster ha finalizado o el proceso actual del trabajo. El mandato vuelca la información de depuración y rastreo relacionada con el clúster en un archivo. La información se vuelca localmente en uno o varios nodos de clúster. El mandato puede utilizarse para volcar uno o todos los trabajos de los Servicios de recursos de clúster (CRS). Cada trabajo CRS que se vuelca tiene un miembro de archivo en el archivo. El nombre del miembro de archivo es el nombre del trabajo CRS. La agrupación en clúster debe estar activa para que el mandato genere la salida. Solamente los nodos que tengan un trabajo CRS activo tendrán salida. La información que se vuelca se origina en la información de rastreo de usuario y el resto de información se toma de los objetos de clúster. La cantidad de información volcada se determina mediante el nivel de vuelco. Los diferentes niveles de vuelco son información básica, información de error, información informativa e información verbosa. El nivel de vuelco determina la cantidad de información que se envía al archivo. En muchos casos un representante de servicio técnico de IBM le informará del nivel que debe especificar basándose en sus necesidades, no obstante; LEVEL(\*ERROR) es suficiente para muchos casos prácticos de resolución de problemas. Si tiene dudas del nivel adecuado para su situación, póngase en contacto con un representante de servicio técnico IBM.

## | Interpretar los resultados del rastreo

| Puede analizar los resultados del rastreo para tener un conocimiento de lo que hace la agrupación en clúster, como qué trabajo de clúster provoca la espera del protocolo. La salida que proviene del rastreo de usuario contendrá una línea de separación que es una serie de signos igual (=). El número de veces que se haya emitido DMPCLUTRC se reflejará en forma del número de líneas de separación que se vean en el archivo. Pueden existir múltiples llamadas de DMPCLUTRC en el mismo archivo. El último conjunto de vuelcos de pila tiene la información más actual. En algunos casos, un trabajo CRG puede tener dos grupos. Cada grupo tiene una sección de vuelco separada en el archivo.

| En el siguiente ejemplo de resultados de Volcar rastreo de clúster existen dos nodos (SYSTEM1 y SYSTEM2) en un clúster llamado MYCLUSTER. Tiene un CRG llamado MYCRG. Los dos nodos están en el dominio de recuperación de MYCRG. El usuario ha emitido el mandato CL STRCRG y el proceso tarda bastante tiempo en devolver resultados. Desde una estación de trabajo distinta, el usuario ha entrado DMPCLUTRC CLUSTER(MYCLUSTER) CRG(\*ALL) LEVEL(\*ERROR) FILE(MYFILE) en una interfaz de línea de mandatos.

| Para este ejemplo, la salida del mandato DMPCLUTRC reside en un archivo llamado MYFILE en el miembro MYCRG. Para ayudar a explicar el contenido del miembro MYCRG, se ha dividido en secciones. A lo largo de estas secciones, los números se resaltan en paréntesis para identificar la información que se está describiendo. Estos detalles pueden ayudarle en la resolución de problemas de clúster.

| **Nota:** Los puntos suspensivos verticales indican que una parte del rastreo se ha eliminado y no se muestran en la salida.

## | Sección 1 de los resultados de DMPCLUTRC

```
| User Trace Dump for job 073586/QSYS/MYCRG. Size: 300K, Wrapped 0 times.  
|  
| --- 08/22/2005 16:43:32 ---  
| (1a) 00000006:658536 Main thread handle 2  
| (1b) 00000008:748016 Work thread 1 handle 13  
| (1b) 00000007:754576 Work thread 2 handle 11  
| --- 08/22/2005 16:46:04 ---  
| 00000008:269608 CSTDAMBR 1115: WaitForMsg 4 1005 CPFBB3C  
| --- 08/22/2005 16:48:17 ---
```

```

| 00000006:925112
| (1c) DMPCLUTRC Node SYSTEM1 Group MYCRG
| =====

```

La primera sección contiene los números de hebra y handles del trabajo del clúster. Los trabajos del clúster pueden tener dos o varias hebras. En este ejemplo hay una para la hebra principal (1a), que es donde se realiza todo el trabajo, y dos hebras de trabajo (1b). Esta sección también contiene información acerca del sistema origen del rastreo y del trabajo de clúster al que pertenece (1c).

## Sección 2 de los resultados de DMPCLUTRC

```

| 00000006:925168 Stack Dump For Target Thread: Handle 2 (0x00000002)
| 00000006:925192 Stack:
| (2aa) Main Thread Stack MYCRG
| 00000006:925256 Stack: Library / Program Module Stmt Procedure
| 00000006:933432 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 0 : _CXX_PEP_Fv
| 00000006:933488 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 46 : main
| 00000006:933536 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 65 : completeStartup_FP8CstDAMbr
| 00000006:933584 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 26 : mainQueueProcessLoop_FP8Cs
| DAMbr
| 00000006:933616 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 57 : processQueueMsgs__8CstDAMbrF
| Q2_8CstDAMbr13CstQueueIndex
| 00000006:933664 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 53 : processMsg__8CstDAMbrFP6CstM
| sg
| 00000006:933712 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 17 : callFnPtr__8CstDAMbrFPQ2_8Cs
| tDAMbr19MsgFunctionPtrEntryP6
| 00000006:933744 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 94 : crgDump_FP6CstMsgP8CstDAMbr
| 00000006:933792 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTACK 95 : CstAckQueryMsg
| 00000006:933832 Stack: QSYS / QP0ZCPA QP0ZDBG 3 : Qp0zDumpTargetStack
| 00000006:933864 Stack: QSYS / QP0ZCPA QP0ZDBG 12 : Qp0zSUDumpTargetStack
| 00000006:934016 Stack: Exception In Stack Dump Code
| 00000006:934040 Stack: thread is likely terminated or no longer running the same code as the
| captured stack
| 00000006:934080
| (2a) Work Thread Index 1 Group MYCRG Last or current values
| (2e) 00000006:934112 Request handle 8E3E1002 EE3218A1 824F0004 AC000456
| (2c) 00000006:934136 SPI name QcstStartClusterResourceGroup
| 00000006:934160 (2g) POF 10, Completed ack round 1 (2i)
| 00000006:934176 (2o) In waitForJobEnd QDFTJOBID MYCLUSTER 073590
| 00000006:934216 Node Ack Status POF (2bb) Nack Msg Id
| 00000006:934240 (2n) SYSTEM1 (2cc) Ready
| 00000006:934272 SYSTEM2 Ack 10 (2k)
| 00000006:934296 Messages
| 00000006:934320 Stack Dump For Target Thread: Handle 13 (0x0000000d)
| 00000006:934344 Stack: Work Thread 1 Stack MYCRG
| 00000006:934792 Stack: Library / Program Module Stmt Procedure
| 00000006:934840 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 9 : workThreadRoutine_FPv
| 00000006:934888 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 28 : workQueueProcessLoop_FP8Cst
| DAMbr
| 00000006:941688 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 57 : processQueueMsgs__8CstDAMbrF
| Q2_8CstDAMbr13CstQueueIndex
| 00000006:941696 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 33 : processMsg__8CstDAMbrFP6CstM
| sg
| 00000006:941712 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 17 : callFnPtr__8CstDAMbrFPQ2_8Cs
| tDAMbr19MsgFunctionPtrEntryP6
| 00000006:941728 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTACK 3 : CstStripOffHeaderMsgPart
| 00000006:941736 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 53 : processMsg__8CstDAMbrFP6CstM
| sg
| 00000006:941752 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 17 : callFnPtr__8CstDAMbrFPQ2_8Cs
| tDAMbr19MsgFunctionPtrEntryP6
| 00000006:970888 Stack: QSYS / QCSTCRGS2 CSTCRGSS 39 : startCrg
| 00000006:970912 Stack: QSYS / QCSTCRGS2 CSTCRGSS 344 : doMessageProcessing_FP6CstM
| sgP8CstDAMbr
| 00000006:970928 Stack: QSYS / QCSTCRGS2 CSTCRGSS 57 : doExitPgmPhase_FP6CstMsgP8C
| stDAMbr
| 00000006:981984 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 52 : waitForJobEnd__8CstDAMbrFPA2

```

```

|           6_ci
| 00000006:982000 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 73 : waitForSpecialMsg__8CstDAMbr
|           FP17CstSpecialMsgListPA8_ciT3
| 00000006:982016 Stack: QSYS / QC2UTIL1 QC2MI3 1 : (2dd) deq
| 00000006:982136 Stack: Exception In Stack Dump Code
| 00000006:982136 Stack: thread is likely terminated or no longer running the same code as the
| captured stack
| 00000006:982160
| (2b)Work Thread Index 2 Group MYCRG Last or current values
| (2f)00000006:982176 Request handle D9C3C8C3 E2E3F5F2 0003 0000
| (2cc)00000006:982176 SPI name
| 00000006:982184 (2h) POF 0, (2d)Completed ack (2j)round 0
| 00000006:982184 In getNextWorkMsg
| 00000006:982208 Node Ack Status POF Nack Msg Id
| (21) 00000006:982208 SYSTEM1 Ready
| (21) 00000006:982232 SYSTEM2 Ready
| 00000006:982248 Messages
| 00000006:982256 Stack Dump For Target Thread: Handle 11 (0x0000000b)
| 00000006:982256 Stack: Work Thread 2 Stack MYCRG
| 00000006:982344 Stack: Library / Program Module Stmt Procedure
| 00000006:982360 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 9 : workThreadRoutine__FPv
| 00000006:982376 Stack: QSYS / QCSTCRGJOB CSTCRGJOB 28 : workQueueProcessLoop__FP8Cst
| DAMbr
| 00000006:982392 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 51 : processQueueMsgs__8CstDAMbrF
| Q2_8CstDAMbr13CstQueueIndex
| (2m) 00000006:982400 Stack: QSYS / QCSTCMN CSTDAMBR 105 : getNextWorkMsg__8CstDAMbrFv
| 00000006:982416 Stack: QSYS / QC2UTIL1 QC2MI3 1 : deq
| 00000006:982480 Stack: Exception In Stack Dump Code
| 00000006:982480 Stack: thread is likely terminated or no longer running the same code as the
| captured stack

```

La segunda sección contiene las pilas de llamadas de cada hebra que forma parte del trabajo de clúster. En gran parte, la hebra principal mostrará el DMPCLUTRC que acaba de completarse (2aa). Las hebras de trabajo (2a y 2b) contienen la información de rastreo que ayudará a determinar qué sucede con un trabajo de clúster. Esta sección contiene detalles de la pila de llamadas, como el nombre de SPI name (2c), el acuse de recibo completado (ACK)(2d), el handle de petición de las API asociadas (2e) o el handle de la última petición completada (2f), el punto de fallo actual (POF) (2g y 2h), el ciclo actual de acuse de recibo (ACK) (2i y 2j) y los nodos cuyo recibo se ha acusado (ACK) (2k y 2l).

El *punto de fallo (POF)* actual es un valor interno que representa el lugar del código donde se encuentra el protocolo actual y no indica necesariamente que se haya producido un fallo. Un *Ack* significa que el nodo ha completado satisfactoriamente esta parte del protocolo y está a la espera a que todos los demás nodos acusen recibo (ACK) o Nack. Un *Nack* significa que el nodo no puede completar satisfactoriamente esta parte del protocolo y está a la espera de que los demás nodos respondan. El ID de mensaje del Nack se da en la siguiente columna (2bb). Es el mismo mensaje que se envía al RIQ del originador. Si un nodo falla durante un protocolo, su estatus se muestra como Fallo y, en función del protocolo y del nodo, puede o no puede considerarse un Nack. Un estado Nack de Inactivo significa que el nodo no ha participado en el protocolo. Un valor de Preparado significa que el nodo aún no ha respondido. Cuando una hebra se encuentra en getNextWorkMsg (2m) significa que la hebra espera a que se realice el trabajo.

Lea los nombres de procedimiento empezando por la parte inferior y subiendo por la pila de llamadas. Este archivo de ejemplo contiene un deq (2dd) con un waitForSpecialMsg, waitForJobEnd y doExitPgmPhase. Esto indica que el protocolo espera a que un programa de salida finalice para poder seguir el proceso. Desde el Ack Status (2k), podemos determinar el nodo al que está esperando el protocolo. En este ejemplo esperamos al nodo SYSTEM1 (2n). El nombre de trabajo calificado (2e) indica el trabajo al que está esperando el sistema. Una vez haya determinado el nombre de trabajo, puede trabajar con el trabajo para resolver la causa del retardo. Algunas causas posibles pueden ser que el trabajo siga estando a la espera en la cola de trabajos, el trabajo se ejecuta pero tarda tiempo en procesar, o el trabajo espera a un trabajo que está bloqueado.

| En este ejemplo, el protocolo espera a que un programa de salida finalice. Un modo más fácil de determinar si un protocolo está a la espera que un programa de salida o activación de trabajo finalice es mirando la primera sección y ver si se encuentra en estado waitForJobEnd (2o). El nombre de trabajo que se está esperando se encuentra en la misma línea. Esto elimina la necesidad de recorrer las pilas.

### | Sección 3 de los resultados de DMPCLUTRC

```
| 5722SS1 V5R4M0 060210 AS/400 DUMP 073586/QSYS/MYCRG 08/22/05 16:48:18 PAGE 1
| DMPSYSOBJ PARAMETERS
| (3a)OBJ- MYCRGAIX CONTEXT- QTEMP
| TYPE- *ALL SUBTYPE-*ALL
| OBJECT TYPE- INDEX *CRGM
| NAME- MYCRGAIX TYPE- 0E SUBTYPE- A5
| LIBRARY- QTEMP 006B8A19B00C9E807000 TYPE- 04 SUBTYPE- C1
| CREATION- 08/22/05 16:43:32 SIZE- 0000007000
| ATTRIBUTES- 0000 ADDRESS- C7FE286F04 000000
| .
| .
| .
| .POINTERS-
| NONE
| OIR DATA-
| NONE
| END OF DUMP
|
| * * * * * E N D O F L I S T I N G * * * * *
```

| La tercera sección mostrada es un objeto interno que contiene información acerca del trabajo de clúster. En este ejemplo, se trata de un índice interno llamado MYCRGAIX (3a). La información de esta sección es mucho más fácil de leer que la sección 2 anterior.

### | Sección 4 de los resultados de DMPCLUTRC

```
| 5722SS1 V5R4M0 060210 AS/400 DUMP 073586/QSYS/USER 08/22/05 16:48:18 PAGE 1
| DMPSYSOBJ PARAMETERS
| (4a)OBJ- MYCRGTQ CONTEXT- QTEMP
| TYPE- 0A SUBTYPE-EF
| OBJECT TYPE- QUEUE *QTQ
| NAME- MYCRGTQ TYPE- 0A SUBTYPE- EF
| LIBRARY- QTEMP 006B8A19B00C9E807000 TYPE- 04 SUBTYPE- C1
| CREATION- 08/22/05 16:43:32 SIZE- 000002C000
| ATTRIBUTES- 0000 ADDRESS- CC6765CAA2 000000
| QUEUE ATTRIBUTES-
| .
| .
| .
| .POINTERS-
| 000010 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 00002160 0000
| 000020 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 00001540 8000
| 000030 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 000016E0 0000
| 000040 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 00001690 0000
| 000050 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 000016A0 0000
| 000070 SPP 1A EF MYCRG QSYS 073586 00002160 0000
| OIR DATA-
| NONE
| END OF DUMP
|
| * * * * * E N D O F L I S T I N G * * * * *
```

| La cuarta sección mostrada se llama la cola de rastreo (4a). En este caso tiene el nombre de MYCRGTQ. Esto contiene información acerca del clúster que ha ejecutado este trabajo y cómo cada trabajo a respondido a la petición.

| **Nota:** Aquí no se describe totalmente cada mensaje.

## Sección 5 de los resultados de DMPCLUTRC

```

5722SS1 V5R4M0 060210 AS/400 DUMP 073586/QSYS/MYCRG 08/22/05 16:48:18 PAGE 1
DMPYSOBY PARAMETERS
(5a) OBJ- MYCRG CONTEXT- QUSRSYS
TYPE- 19 SUBTYPE-2C
OBJECT TYPE- SPACE *CRG
NAME- MYCRG TYPE- 19 SUBTYPE- 2C
LIBRARY- QUSRSYS TYPE- 04 SUBTYPE- 01
CREATION- 08/17/05 07:16:40 SIZE- 0000002000
OWNER- MYCLUSTER TYPE- 08 SUBTYPE- 01
ATTRIBUTES- 0800 ADDRESS- 1EC687A1F3 000000
SPACE ATTRIBUTES-
.
.
.
END OF DUMP
* * * * * E N D O F L I S T I N G * * * * *

```

La quinta sección contiene información acerca del objeto CRG (5a).

## Investigar un problema con la macro CLUSTERINFO

La macro CLUSTERINFO muestra la información que contienen los Servicios de recursos de clúster acerca de los nodos, CRG y direcciones IP de clúster activo.

La macro CLUSTERINFO crea una imagen de la información acerca del clúster actual. El mandato recorre los objetos de la agrupación en clúster y crea una descripción del clúster en el nodo local. La macro CLUSTERINFO proporciona un registro de incidencias para diferentes objetos de clúster y puede ayudar a determinar el origen de un problema en el clúster. Para acceder a la macro CLUSTERINFO, complete los siguientes pasos:

1. En una interfaz basada en caracteres, entre STRSST.
2. Inicie sesión con su perfil de usuario de las Herramientas de servicio.
3. En la pantalla Iniciar herramienta de servicio, seleccione la Opción 1 (Iniciar una herramienta de servicio).
4. Seleccione la Opción 4 (Mostrar/Alterar/Volcar).
5. Seleccione la Opción 2 (Volcar en impresora).
6. Seleccione la Opción 2 (Datos de código interno bajo licencia (LIC)).
7. Seleccione la Opción 14 (Análisis avanzado).
8. Entre un 1 delante de la opción de macro CLUSTERINFO. Pulse Intro.

Una vez se muestre la macro CLUSTERINFO, utilice la opción -H para mostrar la ayuda para todas las opciones disponibles en esta macro. El siguiente diagrama de utilización describe cada una de las opciones disponibles para la macro CLUSTERINFO:

Tabla 21. Opciones de la macro CLUSTERINFO

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| -H     | Muestra la pantalla de ayuda de las opciones                   |
| -A     | Muestra toda la información                                    |
| -FR    | Muestra las entradas del registro de incidencias               |
| -HB    | Muestra la información de latido                               |
| -PERF  | Muestra los contadores de rendimiento                          |
| -Q     | Muestra el estado de la cola de mensajes de salida             |
| -G     | No suprime la visualización de todos los grupos de difusión CC |

Tabla 21. Opciones de la macro CLUSTERINFO (continuación)

| Opción | Descripción                      |
|--------|----------------------------------|
| -T     | Muestra los parámetros de ajuste |
| -M     | Muestra matrices de todos los DA |
| -DP    | Muestra información de dataPort  |

## Interpretar los resultados de la macro CLUSTERINFO

En este ejemplo se especifica la opción -A para volcar todos los campos. Los registros de incidencias son las principales herramientas para la depuración. Tenga en cuenta que estos registros de incidencias se suprimen cuando el clúster finaliza o se suprime. Para el análisis de problemas debe ejecutarse la macro CLUSTERINFO antes de finalizar o suprimir el clúster. En algunos casos pueden escribirse los registros de incidencias en un vlog cuando el clúster se suprime o finaliza. Los registros de incidencias registran varios eventos que afectan a la estructura y rendimiento del clúster. La interpretación de los datos detallados de registro de incidencias va más allá del ámbito de esta información.

| **Nota:** Las elipses verticales indican que una parte de los resultados se han eliminado y no se muestran  
| en la salida.

### Sección 1 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
DISPLAY/ALTER/DUMP CLUSTERINFO -NEW2 08/23/05 13:36:37 PAGE 1
Running macro: CLUSTERINFO -A
Use -H for command information
Cluster Name : MYCLUSTER
Local Node Name: SYSTEM1
CC/CTS Version : 5
Macro Timestamp: 08/23/05 13:36:37.079
```

La sección 1 contiene información genérica acerca del clúster como, por ejemplo, el nombre del clúster, la versión del clúster y la indicación de la hora en la que se generó el informe. En este ejemplo, el nombre de clúster es MYCLUSTER y el nombre del nodo local es SYSTEM1.

### Sección 2 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Cluster Object Addresses
CstcClusterServices Address: DBF08681C9161580
Cluster Address : FC5B04B0D4001000
Cluster Task Address : B00010000E932000
Cluster Task Q Address : DBF08681C9169A00
Clue Group Services Address: CDAB6D0339001000
CC Services Address : FC5B04B0D4008000
```

La sección 2 proporciona punteros a las ubicaciones de los principales objetos del clúster.

### Sección 3 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Message Statistics
Number of non-fragmented messages: 250
Number of fragmented messages : 1
Number of fragments : 7
Number of acks : 148
```

La sección 3 contiene estadísticas de mensajes para el clúster como, por ejemplo, el número de fragmentos y el número de acuses de recibo (acks).

## Sección 4 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Node Map
Node ID : SYSTEM1
GenesisSubnetId : 9.5.251.0
CCNode *      : FC5B04B0D4007000
CCSrvNode *: FC5B04B0D404F000
Adapter 1    : 9.5.251.46 Primary
Status      : 0x01 Reachable
Line Type   : 0x09 Ethernet
Node ID : SYSTEM2
GenesisSubnetId : 9.5.251.0
CCNode *      : FC5B04B0D4060000
CCSrvNode *: FC5B04B0D4061000
Adapter 1    : 9.5.251.47 Primary
Status      : 0x01 Reachable
Line Type   : 0x09 Ethernet
```

En la sección 4 figuran todos los nodos de clúster activos actuales en una correlación de nodos. En este ejemplo existen dos nodos activos, SYSTEM1 y SYSTEM2.

## Sección 5 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Subnet Map
Subnet ID: 127.0.0.0
CCSubnet *      : FC5B04B0D4006000
CCSrvSubnet*    : FC5B04B0D400C000
Retries        : 0
Msg Timeouts   : 0
Bad Msg Counter : 0
Failed Default Address: 0
Subnet ID: 226.5.5.5
CCSubnet *      : FC5B04B0D405B100
CCSrvSubnet*    : FC5B04B0D405C000
Retries        : 0
Msg Timeouts   : 0
Bad Msg Counter : 0
Failed Default Address: 0
```

La sección 5 contiene una lista de todos los objetos de subred que hay en el clúster.

## Sección 6 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Group Map
Group ID: 0x0000000000000001
Name : CTS
CCGroup *      : FC5B04B0D405FF00
CCSrvGroup *: FC5B04B0D4064B00
Member Nodes
SYSTEM1
SYSTEM2
Group ID: 0x0000000000000002
Name : CTS
CCGroup *      : FC5B04B0D4055100
CCSrvGroup *: FC5B04B0D4055200
Member Nodes
SYSTEM1
SYSTEM2
.
.
.
```

En la sección 6 figuran todos los grupos del clúster actual. Cada grupo recibe el nombre de grupo de actividad distribuida. Estos grupos se utilizan para la comunicación entre los grupos de cada nodo activo del clúster. La mayoría de los grupos son para el código interno bajo licencia. Pueden identificarse por un nombre de grupo de CTS y BADA. También verá un grupo para CCTL (trabajo QCSTCTL del sistema

operativo), CRGM (trabajo QCSTCRGM del sistema operativo) y el ytrabajo de cada grupo de recurso de clúster (CRG). Los grupos para los trabajos CRG no tendrán un nombre de grupo. Cada grupo tiene nodos miembro. Los nodos miembro son nodos que se comunican entre sí dentro de este grupo.

## Sección 7 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Partition Map
Partition Map is empty
```

La sección 7 contiene una lista de todos los nodos de la lista de particiones SLIC.

**Nota:** No es el mismo concepto que los nodos particionados XPF.

## Sección 8 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
CTS Client List
CTS Client List is empty
```

La sección 8 contiene una lista de todos los clientes registrados del clúster, como los puertos de datos.

## Sección 9 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Flight Recorder      : CSTCSVFR
Flight Recorder Address: DBF08681C9161620
```

La sección 9 contiene el registro de incidencias de servicios de clúster (CSTCSVFR) que permanece en el sistema hasta una IPL.

## Sección 10 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Message Statistics
Number of non-fragmented messages: 250
Number of fragmented messages   : 1
Number of fragments              : 7
Number of acks                  : 148
Time Stamp: 08/18/05 14:00:15.329
Trace Point: 0x0010 CstcClusterServicesTracePtCreatedFlightRecorder
C3D9C5C1E3C5C6D9 <CREATEFR>
Time Stamp: 08/22/05 16:43:28.912
Trace Point: 0x0020 CstcClusterServicesTracePtCreatedClusterObject
D4D6D9C5E8404040 4040C5F8D3770500 <MYCLUSTER E8L...>
1000 <.. >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:40.935
Trace Point: 0x0030 CstcClusterServicesTracePtDeletedClusterObject
D4D6D9C5E8404040 404040E2E3 <MYCLUSTER ST >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:41.204
Trace Point: 0x0030 CstcClusterServicesTracePtDeletedClusterObject
C3D4D7E3 <CMPT >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.122
Trace Point: 0x0020 CstcClusterServicesTracePtCreatedClusterObject
D4D6D9C5E8404040 4040FC5B04B0D400 <MYCLUSTER ....M.>
1000 <.. >
```

La sección 10 contiene el registro de incidencias de CSTCCCFR. Este registro de incidencias de clúster permanece en el sistema hasta que se finalice la agrupación en clúster en este nodo.

## Sección 11 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```
Flight Recorder      : CSTCCLFR
Flight Recorder Address: FC5B04B0D4001E80
```

```
-----
Time Stamp: 08/23/05 13:33:54.944
Trace Point: 0x1010 CstcClusterTracePtCreatedSubnetObject
7F000000FC5B04B0 D4006000 <.....M.-. >
```

```

Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.062
Trace Point: 0x1000 CstcClusterTracePtCreatedNodeObject
C3E2E3D9D9C3C8C3 E2E3F5F2FC5B04B0 <CSTRSYSTEM1....>
D4007000 <M... >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.122
Trace Point: 0x1020 CstcClusterTracePtCreatedMCGroupObject
0000000000000001 00000000D9C3C8C3 <.....RCHC>
E2E3F5F2 <ST52 >
.
.
.

```

La sección 11 contiene el registro de incidencias de comunicaciones de clúster (CSTECLFR). Este registro de incidencias de clúster permanece en el sistema hasta que se finalice la agrupación en clúster en este nodo.

## Sección 12 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```

Flight Recorder : CSTCCCFR
Flight Recorder Address: FC5B04B0D4006380
-----
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.080
Trace Point: 0x3000 CstcCCScamTracePtScamOpen
FC5B04B0D400E480 0000000000000000 <....M.U.....>
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.097
Trace Point: 0x3010 CstcCCScamTracePtScamBind
FC5B04B0D400E480 0000000000000000 <....M.U.....>
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.100
Trace Point: 0x3000 CstcCCScamTracePtScamOpen
FC5B04B0D400E480 0000000000000000 <....M.U.....>
D6E4E3 <OUT >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.100
Trace Point: 0x3010 CstcCCScamTracePtScamBind
FC5B04B0D400E480 0000000000000000 <....M.U.....>
.
.
.

```

La sección 12 contiene el registro de incidencias de pistas (CSTCCCFR), que permanece en el sistema hasta que se finalice la agrupación en clúster en este nodo.

## Sección 13 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```

Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.201
C3A2A385C7E27A7A C3A2A385C7E24082 <CsteGS::CsteGS b>
85878995A2 <egins >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.201
C3A2A385C4C14083 9695A2A399A483A3 <CsteDA construct>
85847A40C2C1C4C1 404040404040 <ed: BADA >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.201
C3A2A385C7E27A7A C3A2A385C7E24081 <CsteGS::CsteGS a>
8484408281848140 A39640C4C16D9389 <dd bada to DA_li>
A2A3 <st >
.
.
.

```

En la sección 13 se muestra el contenido de las colas de envío y las colas de mensajes activas. Si esta sección no está vacía durante un largo período de tiempo, indica un problema en el clúster.

## Sección 14 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

```

Flight Recorder : CSTECLF2
Flight Recorder Address: CDAB6D0339001300
-----
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.201

```

```

C3A2A385C4C17A7A C3A2A385C4C16B40 <CsteDA::CsteDA, >
83998581A385D4C3 C79996A49740C9C4 <createMCGroup ID>
407E40F0A7F1F5 < = 0x15 >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.209
C3A2A385E2C3D985 977A7A84859389A5 <CsteSCRep::deliv>
85994094A287E3A8 97857EF0A7F140A2 <er msgType=0x1 s>
A482E3A897857EF0 A7F240C4C17EC2C1 <ubType=0x2 DA=BA>
C4C14040404040 <DA >
Time Stamp: 08/23/05 13:33:55.209
C3A2A385C4C17A7A A58985A66B409985 <CsteDA::view, re>
9496A585D4C3C799 96A497D485948285 <moveMCGroupMembe>
99A240C9C4407E40 F0A7F1F540969384 <rs ID = 0x15 old>
6D959684856D9389 A2A340A289A98540 <_node_list size >
7E40F0A7F0 <= 0x0 >
.
.
.

```

La sección 14 contiene información del registro de incidencias.

## Sección 15 de los resultados de la macro CLUSTERINFO

### Message Queues

#### Send Queues:

```

Send Queue: 00 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400BF80
Send Queue: 01 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400DF80
Send Queue: 02 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E600
Send Queue: 03 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E680
Send Queue: 04 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E700
Send Queue: 05 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E780
Send Queue: 06 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E800
Send Queue: 07 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E880
Send Queue: 08 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E900
Send Queue: 09 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400E980
Send Queue: 10 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EA00
Send Queue: 11 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EA80
Send Queue: 12 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EB00
Send Queue: 13 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EB80
Send Queue: 14 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EC00
Send Queue: 15 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EC80
Send Queue: 16 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400ED00
Send Queue: 17 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400ED80
Send Queue: 18 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EE00
Send Queue: 19 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D400EE80

```

#### Active Message Queues:

```

Active Message Queue: 00 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008570
Active Message Queue: 01 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008640
Active Message Queue: 02 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008710
Active Message Queue: 03 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D40087E0
Active Message Queue: 04 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D40088B0
Active Message Queue: 05 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008980
Active Message Queue: 06 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008A50
Active Message Queue: 07 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008B20
Active Message Queue: 08 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008BF0
Active Message Queue: 09 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008CC0
Active Message Queue: 10 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008D90
Active Message Queue: 11 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008E60
Active Message Queue: 12 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4008F30
Active Message Queue: 13 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4009000
Active Message Queue: 14 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D40090D0
Active Message Queue: 15 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D40091A0
Active Message Queue: 16 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4009270
Active Message Queue: 17 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4009340
Active Message Queue: 18 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D4009410
Active Message Queue: 19 Messages: 00 MessageQueue*: FC5B04B0D40094E0

```

-----  
Tuning Values

```

cstcRcvSendTimerRatio      : 2 Default: 2
cstcMcastRelayTimerRatio   : 8 Default: 8
cstcMcastRelayHBTTimerRatio : 4 Default: 4
cstcHeartbeatBaseTimer     : 12288000000 Default: 12288000000
cstcHeartbeatBasePrecision : 4096000000 Default: 4096000000
cstcRetryPrecision         : 4096000000 Default: 4096000000
cstcRetryTimerVal         : 4096000000 Default: 4096000000
cstcCDATBaseTimer         : 491520000000 Default: 491520000000
cstcCDATBasePrecision     : 40960000000 Default: 40960000000
cstcRecoveryBaseTimer     : 3686400000000 Default: 3686400000000
cstcRecoveryBasePrecision : 491520000000 Default: 491520000000
cstcMaxRetryTime          : 32768000000 Default: 32768000000
cstcCCFragmentSize        : 1464 Default: 1464
cstcCCSendQOverflow       : 1024 Default: 1024
cstcBadMsgCtrThreshold    : 3 Default: 3
cstcUnreachableHBBackThreshold : 1 Default: 1
cstcReachableHBBackThreshold : 3 Default: 3
cstcUnreachableHBThreshold : 4 Default: 4
cstcReachableHBThreshold  : 4 Default: 4
cstcMaxHBThreshold        : 16 Default: 16
cstcDisableMsgTimer       : 0 Default: 0
cstcRepeatAckThreshold    : 10 Default: 10
  DISPLAY/ALTER/DUMP      CLUSTERINFO -NEW2 08/23/05 13:36:37 PAGE 87
cstcDelayedAckTimer       : 4096000000 Default: 4096000000
cstcDelayedAckPrecision   : 409600000 Default: 409600000
cstcCCSendWindow          : 2 Default: 2
cstcCCEnableMcast         : 1 Default: 1
cstcCCPerfClass           : 2 Default: 2
-----
***** END OF DUMP *****

```

La sección 15 contiene valores de ajuste. Los valores de ajuste son equivalentes a la información de configuración y rendimiento de clúster que se describe en el tema API Recuperar información de Servicios de recursos de cluster (QcstRetrieveCRSInfo). La sección 14 contiene el valor actual y los valores por omisión de estos campos.

## Problemas habituales de clústeres

Este apartado incluye algunos de los problemas más habituales que pueden producirse en un clúster, así como formas de evitarlos y su recuperación.

Los siguientes problemas habituales pueden evitarse fácilmente o corregirse sin demasiado esfuerzo.

### No puede iniciarse o reiniciarse un nodo de clúster

Esta situación normalmente se debe a un problema en el entorno de comunicaciones. Para evitar esta situación, asegúrese de que sus atributos de red se han establecido correctamente, inclusive la dirección de bucle de retorno, los valores de INETD, el atributo ALWADDCLU, y las direcciones IP para las comunicaciones de clúster.

- El atributo de red ALWADDCLU debe establecerse del modo adecuado en el nodo de destino cuando se intenta iniciar un nodo remoto. Debería establecerse en \*ANY o \*RQSAUT según cuál sea su entorno.
- Las direcciones IP que se seleccionan para utilizarse para la organización en clústeres localmente y en el nodo de destino deben mostrar un estado *Activo*.
- La dirección de bucle de retorno LOOPBACK (127.0.0.1) localmente y en el nodo de destino también deben estar activas.
- El nodo local y los nodos remotos deben poder hacer un PING utilizando las direcciones IP que se utilizan para los clústeres, para asegurarse de que el direccionamiento de la red está activo.

- INETD debe estar activo en el nodo de destino. Si INETD está activo, el puerto 5550 del nodo de destino debe encontrarse en un estado de *Escucha*. Consulte Servidor INETD para obtener información sobre cómo iniciar el servidor INETD.
- Antes de intentar iniciar un nodo, el puerto 5551 del nodo que se debe iniciar no debe estar abierto; de lo contrario, impedirá iniciar satisfactoriamente los clústeres en el nodo principal.

## Obtiene varios clústeres de un solo nodo desarticulados

Ello puede ocurrir cuando el nodo que se está iniciando no puede comunicarse con el resto de nodos de clúster. Compruebe las vías de comunicaciones.

## La respuesta de los programas de salida es lenta.

Una causa habitual es la parametrización incorrecta de la descripción del trabajo utilizada por el programa de salida. Por ejemplo, el parámetro MAXACT puede haberse establecido en un valor demasiado bajo de forma que sólo una instancia del programa de salida pueda estar activa en cualquier momento. Se recomienda establecerlo en \*NOMAX.

## El rendimiento en general parece lento.

Existen diversas causas habituales para este síntoma.

- La causa más probable es el tráfico intenso de comunicaciones a través de una línea de comunicaciones compartida.
- Otra posible causa es una inconsistencia entre el entorno de comunicaciones y los parámetros de ajuste de mensajes de clúster. Puede utilizar la API Recuperar información de servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo) para ver los valores actuales de los parámetros de ajuste y la API Modificar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) para modificar estos valores. El rendimiento de los clústeres puede verse perjudicado con los valores de los parámetros de ajuste de clúster por omisión si se utiliza un hardware de adaptador anticuado. Los tipos de hardware de adaptador que se incluyen en la definición de *anticuados* son 2617, 2618, 2619, 2626 y 2665. En este caso, es preferible establecer el parámetro de ajuste *Clase de rendimiento* en *Normal*.
- Otra causa habitual de esta condición son los problemas relacionados con los grupos de multidifusión de IP. Si las direcciones de clúster primarias (la primera dirección introducida para un nodo determinado al crear un clúster o añadir un nodo) para varios nodos residen en una LAN común, el clúster aprovechará la capacidad de multidifusión de IP. Con el mandato NETSTAT, asegúrese de que las direcciones del clúster primario muestran un grupo de sistema principal de multidifusión 226.5.5.5. Puede comprobarlo con la opción 14 *Ver grupo de multidifusión* para la dirección en cuestión. Si el grupo de multidifusión no existe, verifique que el parámetro por omisión TRUE sigue establecido para el parámetro de ajuste de clústeres *Permitir multidifusión* utilizando la API Recuperar información de servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo).
- Si todos los nodos de un clúster están en una LAN local o tienen capacidades de direccionamiento que permiten manejar tamaños de paquete de unidad de transmisión máxima (MTU) superiores a 1.464 bytes en todas las rutas de la red, es posible acelerar significativamente las transferencias de mensajes de clúster voluminosas (superiores a 1.536 kbytes) aumentando el valor del parámetro de ajuste de clústeres para *Tamaño de fragmento de mensaje* y de este modo adaptarse mejor a las MTU de ruta.

## No puede utilizar ninguna de las funciones del nuevo release.

Si intenta utilizar funciones del nuevo release y aparece el mensaje de error CPFBB70, significa que su versión de clúster actual sigue establecida en el nivel de versión anterior. Debe actualizar todos los nodos de clúster al siguiente nivel de release y utilizar la interfaz de ajustar la versión de clúster para establecer la versión de clúster actual en el nivel siguiente. Consulte Ajustar la versión de clúster de un clúster para obtener más información.

## No puede incorporar un nodo a un dominio de dispositivo o acceder a la interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator.

Para acceder a la interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator o para utilizar dispositivos conmutables, debe haber instalado la Opción 41 del i5/OS (HA Switchable Resources) en el sistema. También debe tener una clave de licencia válida para esta opción.

## Ha aplicado un PTF de clúster que no parece funcionar.

l Debe asegurarse de que ha completado las siguientes tareas después de aplicar el PTF:

1. Finalizar el clúster

2. Desconectarse y volverse a conectar

El programa anterior sigue activo en el grupo de activación hasta que se destruye el grupo de activación. Todo el código del clúster (incluso las API de clúster) se ejecutan en el grupo de activación por omisión.

3. Iniciar el clúster

Muchos PTF de clúster requieren la finalización del nodo y su reinicio para activar el PTF.

## Aparece CEE0200 en las anotaciones de trabajo del programa de salida.

En este mensaje de error, el módulo de procedencia es QLEPM y el procedimiento de origen es Q\_LE\_leBdyPeilog. Cualquier programa que invoque el programa de salida debe ejecutarse en el grupo de activación \*CALLER o en un grupo de activación designado. Debe modificar el programa de salida o el programa que presenta el error para corregir este problema.

## Aparece CPD000D seguido por CPF0001 en las anotaciones de trabajo de los servicios de recursos de clúster.

Si recibe este mensaje de error, asegúrese de que el valor del sistema QMLTTHDACN se ha establecido en 1 ó 2.

## Parece que el clúster se ha colgado.

Compruebe que los programas de salida de los grupos de recursos de clúster están vigentes. Para comprobar el programa de salida, utilice el mandato WRKACTJOB (Trabajar con tareas activas), a continuación busque PGM-QCSTCRGEXT en la columna de Función.

### Conceptos relacionados

“Permitir la inclusión de un nodo en un clúster” en la página 98

Antes de añadir un nodo a un clúster, debe dar un valor al atributo de red Permitir añadir a clúster (ALWADDCLU).

“Rendimiento del clúster” en la página 122

Cuando se introducen cambios en un clúster, puede verse afectada la actividad general necesaria para la administración del clúster.

“Versión de clúster” en la página 14

Una *versión de clúster* representa el nivel de función disponible en el clúster.

“Gestión de clústeres de iSeries Navigator” en la página 79

IBM ofrece una interfaz de gestión de clústeres disponible a través iSeries Navigator y accesible a través de la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources).

### Tareas relacionadas

“Ajustar la versión de clúster de un clúster” en la página 112

La versión de clúster define el nivel en que todos los nodos del clúster se comunican de forma activa entre sí.

## Errores de partición

Algunas condiciones de los clúster se corrigen fácilmente. Si se ha producido una partición de clústeres, puede obtener información sobre la recuperación. Este tema también le indica cómo evitar una partición de clústeres e incluye un ejemplo de cómo volver a unir las particiones.

Siempre que se pierde el contacto entre uno o varios nodos del clúster y no se puede confirmar si se ha producido una anomalía en el nodo cuyo contacto se ha perdido, se produce una partición de clúster. No debe confundirse con una partición en un entorno de particiones lógicas (LPAR).

Si recibe el mensaje de error CPFBB20 en las anotaciones históricas (QHST) o en las anotaciones de trabajo QCSTCTL, significa que se ha producido una partición de clúster y debe conocer el modo de recuperación. El siguiente ejemplo muestra una partición de clúster que implica un clúster formado por cuatro nodos: A, B, C y D. El ejemplo muestra una pérdida de comunicación entre los nodos de clúster B y C, que tiene como resultado la división del clúster en dos particiones de clúster. Antes de producirse la partición de clúster, había cuatro grupos de recursos de clúster, que pueden ser de cualquier tipo, con los nombres CRG A, CRG B, CRG C, y CRG D. El ejemplo muestra el dominio de recuperación de cada grupo de recursos de clúster.

Tabla 22. Ejemplo de dominio de recuperación durante una partición de clúster

| Nodo A           | Nodo B           | x | Nodo C           | Nodo D           |
|------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| CRG A (reserva1) | CRG A (primario) |   |                  |                  |
|                  | CRG B (primario) |   | CRG B (reserva1) |                  |
|                  | CRG C (primario) |   | CRG C (reserva1) | CRG C (reserva2) |
| CRG D (reserva2) | CRG D (primario) |   | CRG D (reserva1) |                  |
| Partición 1      |                  |   | Partición 2      |                  |

Un clúster puede efectuar particiones si la unidad máxima de transmisión (MTU) en cualquier punto de la vía de comunicación es inferior al tamaño de los fragmentos de mensaje, el parámetro ajustable de las comunicaciones del clúster. Puede verificarse la MTU para la dirección IP de un clúster utilizando el mandato Trabajar con el estado de la red TCP/IP (WRKTCPS) en el nodo en cuestión. La MTU también debe verificarse en cada paso de toda la vía de comunicaciones. Si la MTU es inferior al tamaño de los fragmentos de mensaje, puede aumentar la MTU de la vía o reducir el tamaño de los fragmentos de mensaje. Puede utilizar la API Recuperar información de los servicios de recursos de clúster (QcstRetrieveCRSInfo) para ver los parámetros actuales de los parámetros de ajuste y la API Modificar servicios de recursos de clúster (QcstChgClusterResourceServices) para modificar los parámetros.

Tras corregir la causa de la partición de clústeres, el clúster detectará el enlace de comunicación que se ha vuelto a establecer y emitirá el mensaje CPFBB21 en las anotaciones históricas (QHST) o las anotaciones de trabajo QCSTCTL. Ello informa al operador que el clúster se ha recuperado de la partición de clúster. Sea consciente de que tras corregir la partición de clúster, pueden pasar unos minutos antes de que el clúster vuelva a fusionarse.

### Conceptos relacionados

“Partición de clústeres” en la página 31

Una *partición de clústeres* es un subconjunto de los nodos del clúster activo resultante de un error en la comunicación. Los miembros de una partición están conectados entre sí.

“Evitar una partición de clúster” en la página 92

Puede evitarse la típica partición de clústeres relacionada con las redes configurando vías de comunicaciones redundantes entre todos los nodos del clúster.

“Fusionar” en la página 25

Una operación de *fusión* es similar a una operación de reincorporación, la única diferencia es que se produce cuando los nodos particionados vuelven a iniciar la comunicación.

“Ejemplo: anomalía” en la página 20

Normalmente, una conmutación por anomalía se produce como consecuencia de una anomalía de nodo, pero existen otras razones por las que también se puede generar una conmutación por anomalía.

## Determinar particiones de clúster primarias y secundarias

Para determinar los tipos de acciones de grupos de recursos de clúster que puede llevar a cabo en una partición de clúster, debe saber si la partición es una partición de clúster primaria o secundaria. Cuando se detecta una partición, cada partición se designa como partición primaria o secundaria de cada grupo de recursos de clúster definido en el clúster.

En el modelo de copia de seguridad primaria, la partición primaria contiene el nodo que tiene el cometido de nodo actual de primario. El resto de particiones son particiones secundarias. La partición primaria podría no ser igual para todos los grupos de recursos de clúster.

Un modelo de iguales tiene las siguientes reglas de partición:

- Si los nodos de dominio de recuperación están totalmente contenidos en una partición, será la partición primaria.
- Si el dominio de recuperación abarca una partición, no habrán particiones primarias. Ambas particiones serán particiones secundarias.
- Si el grupo de recursos de clúster está activo y no hay nodos iguales en la partición dada, el grupo de recursos de clúster se finalizará en dicha partición.
- Los cambios operacionales se permiten en una partición secundaria siempre y cuando se cumplan las restricciones para los cambios operacionales.
- No se permiten cambios de configuración en una partición secundaria.

Las restricciones para cada API de grupo de recursos de clúster son:

Tabla 23. Restricciones de partición para la API de Grupo de recursos de clúster

| API de grupo de recursos de clúster  | Permitido en partición primaria | Permitido en particiones secundarias |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| Añadir nodo a dominio de recuperación  | X                               |                                      |
| Añadir entrada de CRG de dispositivo   |                                 |                                      |
| Modificar grupo de recursos de clúster   | X                               |                                      |
| Cambiar entrada de CRG de dispositivo  | X                               | X                                    |
| Crear grupo de recursos de clúster   |                                 |                                      |
| Suprimir grupo de recursos de clúster  | X                               | X                                    |
| Distribuir información   | X                               | X                                    |
| Finalizar grupo de recursos de clúster <sup>1</sup>  | X                               |                                      |
| Iniciar conmutación por administración   | X                               |                                      |
| Mostrar grupos de recursos de clúster en forma de lista  | X                               | X                                    |
| Mostrar información sobre grupo de recursos de clúster en forma de lista   | X                               | X                                    |
| Eliminar nodo de dominio de recuperación   | X                               |                                      |
| Eliminar entrada de CRG de dispositivo   | X                               |                                      |
| Iniciar grupo de recursos de clúster <sup>1</sup>  | X                               |                                      |
| <b>Nota:</b>   |                                 |                                      |
| 1. Se permite en todas las particiones para grupo de recursos de clúster de iguales, pero sólo afecta a la partición que ejecuta la API. |                                 |                                      |

Aplicando estas restricciones, los grupos de recursos de clúster pueden sincronizarse cuando el clúster no tiene particiones. Cuando los nodos se reincorporan al clúster desde un estado con particiones, la versión del grupo de recursos de clúster en la partición primaria se copia a nodos de una partición secundaria.

l Al fusionar dos particiones secundarias en el modelo de iguales, la partición que tiene el grupo de recursos de clúster con el estado de Activo se declarará como vencedor. Si ambas particiones tienen el mismo estado para el grupo de recursos de clúster de iguales, la partición que contenga el primer nodo que figura en la lista del dominio de recuperación del grupo de recursos de clúster se declarará la vencedora. La versión del grupo de recursos de clúster de la partición ganadora se copiará a los nodos de las demás particiones.

Al detectar una partición, las API Añadir entrada de nodo de clúster, Ajustar versión de clúster y Crear clúster no pueden ejecutarse en ninguna de las particiones. La API Añadir entrada de dominio de dispositivo sólo puede ejecutarse si uno de los nodos del dominio de dispositivo tiene particiones. El resto de las API de control de clúster pueden ejecutarse en cualquier partición. Sin embargo, la acción realizada por la API afecta sólo a la partición que ejecuta la API.

## **Modificación de los nodos sobre los que se han efectuado particiones a anómalos**

En algunas ocasiones, se informa sobre una condición de partición cuando en realidad se ha producido una interrupción del nodo. Ello puede ocurrir cuando los servicios de recursos de clúster pierde la comunicación con uno o varios nodos, pero no puede detectar si los nodos siguen operativos. Cuando se produce esta condición, existe un mecanismo simple que le permite al usuario indicar la anomalía del nodo.

**Atención:** Si se informa a los servicios de recursos de clúster que se ha producido una anomalía en un nodo, la recuperación del estado de partición es más sencilla. Sin embargo, no debería cambiarse el estado del nodo a anómalo cuando, en realidad, el nodo sigue activo y se ha producido una partición verdadera. Ello puede provocar que un nodo en más de una partición asuma el cometido primario para un grupo de recursos de clúster. Cuando dos nodos actúan como el nodo primario, algunos datos como archivos o bases de datos pueden desarticularse o corromperse si múltiples nodos están realizando independientemente cambios en sus copias de archivos. Además, las dos particiones no pueden volver a fusionarse si a un nodo de cada partición se le ha asignado el cometido primario.

Cuando el estado de un nodo pasa a Anómalo, podría reordenarse el cometido de los nodos del dominio de recuperación para cada grupo de recursos de clúster en la partición. El nodo que se establece como Anómalo se definirá como el último nodo de reserva. Si fallan múltiples nodos y es necesario cambiar sus estados, el orden en que se cambian los nodos afectará al orden definitivo de los nodos de reserva del dominio de recuperación. Si el nodo anómalo era el nodo primario de un CRG, el primer nodo de reserva activo volverá a definirse como el nuevo nodo primario.

### **Conceptos relacionados**

“Fusionar” en la página 25

Una operación de *fusión* es similar a una operación de reincorporación, la única diferencia es que se produce cuando los nodos particionados vuelven a iniciar la comunicación.

“Reincorporación” en la página 23

*Reincorporar* significa pasar a ser un miembro activo de un clúster tras haber sido un miembro no participativo.

### **Tareas relacionadas**

“Consejos: particiones de clúster” en la página 152

Utilice estas sugerencias en las particiones de clúster

### **Referencia relacionada**

CHGCLUNODE command

Change Cluster Node Entry API (QcstChangeClusterNodeEntry)

STRCLUNOD command

Start Cluster Node (QcstStartClusterNode) API

## Utilización de iSeries Navigator:

Requiere la instalación de la Opción 41 (i5/OS - HA Switchable Resources) y la posesión de una licencia.

Si los servicios de recursos de clúster han perdido la comunicación con un nodo pero no pueden detectar si el nodo sigue estando operativo, el nodo de un clúster tendrá el estado de **Sin comunicación** en el contenedor de nodos de iSeries Navigator. Quizás deba cambiar el estado del nodo de **Sin comunicación** a **Anómalo**. En ese caso, podrá reiniciar el nodo.

Para cambiar el estado de un nodo de **Sin comunicación** a **Anómalo**, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Expanda el clúster que contiene el nodo para el que desea cambiar el estado.
4. Pulse **Nodos**.
5. Pulse el botón derecho sobre el nodo para el que desea cambiar el estado, y seleccione **Clúster** → **Cambiar estado**.

y seleccione ClusterChange Status

Para reiniciar el nodo, siga estos pasos:

1. Pulse con el botón derecho del ratón el nodo y seleccione **Clúster** → **Iniciar**.

## Utilización de mandatos CL y API:

Para cambiar el estado de un nodo de **Sin comunicación** a **Anómalo**, siga estos pasos:

1. Utilice el mandato CHGCLUNODE o la API Cambiar entrada de nodo de clúster (QcstChangeClusterNodeEntry) para cambiar el estado de un nodo de particionado a anómalo. Ello deberá realizarse para todos los nodos que en realidad han sufrido una anomalía.
2. Utilice el mandato STRCLUNOD o la API Iniciar nodo de clúster (QcstStartClusterNode) para iniciar el nodo de clúster, permitiendo a éste reincorporarse al clúster.

## Consejos: particiones de clúster

Utilice estas sugerencias en las particiones de clúster

1. Las reglas para limitar las operaciones dentro de una partición están diseñadas para posibilitar la fusión de particiones. Sin estas restricciones, la reconstrucción del clúster sería un proceso muy laborioso.
2. Si los nodos de la partición primaria se han destruido, podría ser necesario un proceso especial en una partición secundaria. El escenario más habitual causante de esta condición es la pérdida del sitio que constituyó la partición primaria. Utilice el ejemplo de recuperación de errores de partición y asuma que se destruyó la Partición 1. En ese caso, el nodo primario de los grupos de recursos de clúster B, C y D debe estar situado en la Partición 2. La recuperación más sencilla consiste en utilizar Modificar entrada de nodo de clúster para establecer el Nodo A y el Nodo B en anómalos. Consulte Cambio de nodos particionados a anómalos para obtener más información sobre cómo proceder. La recuperación también puede efectuarse manualmente. Para ello, siga estos pasos:
  - a. Elimine los Nodos A y B del clúster de la Partición 2. La Partición 2 es ahora el clúster.
  - b. Establezca cualquier entorno de duplicación lógica necesario en el clúster nuevo. IE. Mandato CL/API Iniciar grupo de recursos de clúster, etc.

Puesto que se han eliminado nodos de la definición de clúster en la Partición 2, no se logrará fusionar la Partición 1 y la Partición 2. Para corregir el desajuste de las definiciones de clúster, ejecute la API Eliminar clúster (QcstDeleteCluster) de cada nodo de la Partición 1. A continuación incorpore los nodos de la Partición 1 al clúster, y vuelva a establecer todas las definiciones de grupos de recursos de clúster, dominios de recuperación y duplicación lógica. Es un proceso laborioso y es fácil cometer errores. Es muy importante que siga este procedimiento sólo en caso de pérdidas de sitio.

3. El proceso de una operación de iniciar nodo depende del estado del nodo que se está iniciando.

El nodo es anómalo o bien una operación Finalizar nodo lo ha finalizado:

- a. Se han iniciado los servicios de recursos de clúster en el nodo que se está incorporando
- b. La definición de clúster se copia de un nodo activo en el clúster al nodo que se está iniciando.
- c. Cualquier grupo de recursos de clúster que contenga el nodo que se está iniciando en el dominio de recuperación se copia de un nodo activo en el clúster al nodo que se está iniciando. No se copian grupos de recursos de clúster del nodo que se está iniciando a un nodo activo en el clúster.

El nodo es un nodo particionado:

- a. La definición de clúster de un nodo activo se compara con la definición de clúster del nodo que se está iniciando. Si las definiciones coinciden, el inicio seguirá como una operación de fusión. Si las definiciones no coinciden, la fusión se detendrá, y el usuario deberá intervenir.
- b. Si la fusión continúa, el nodo que se está iniciando se establecerá en un estado activo.
- c. Cualquier grupo de recursos de clúster que contenga el nodo que se está iniciando en el dominio de recuperación se copia de la partición primaria del grupo de recursos de clúster a la partición secundaria del grupo de recursos de clúster. Los grupos de recursos de clúster pueden copiarse del nodo que se está iniciando a nodos que ya están activos en el clúster.

#### **Tareas relacionadas**

“Modificación de los nodos sobre los que se han efectuado particiones a anómalos” en la página 151  
En algunas ocasiones, se informa sobre una condición de partición cuando en realidad se ha producido una interrupción del nodo. Ello puede ocurrir cuando los servicios de recursos de clúster pierde la comunicación con uno o varios nodos, pero no puede detectar si los nodos siguen operativos. Cuando se produce esta condición, existe un mecanismo simple que le permite al usuario indicar la anomalía del nodo.

#### **Referencia relacionada**

Delete Cluster (QcstDeleteCluster) API

## **Recuperación de clústeres**

Obtenga más información sobre la recuperación cuando se producen otras anomalías de clúster.

### **Recuperación de anomalías de tareas**

Una anomalía en una tarea de los servicios de recursos de clúster normalmente indica algún otro problema.

Debe buscar las anotaciones de trabajo asociadas con la tarea anómala y buscar mensajes que describan porqué se ha producido la anomalía. Corrija cualquier situación de error.

- | Puede utilizar el mandato Cambiar recuperación de clúster (CHGCLURCY) para reiniciar un trabajo del grupo de recursos de clúster que ha finalizado sin tener que finalizar y reiniciar la agrupación en clúster en un nodo.
- | 1. CHGCLURCY CLUSTER(EXAMPLE)CRG(CRG1)NODE(NODE1)ACTION(\*STRCRGJOB) Este mandato hará que se someta el trabajo del grupo de recursos de clúster, CRG1, en el nodo NODE1. Para iniciar el trabajo del grupo de recursos de clúster en NODE1 se necesita activar la agrupación en clúster en NODE1.
- | 2. Reiniciar los clústeres en el nodo.

Si está utilizando un producto de gestión de clústeres de un IBM Business Partner, consulte la documentación que se incluye con el producto.

#### **Conceptos relacionados**

“Estructura de trabajo y colas de usuarios” en la página 125

Para gestionar un clúster, es necesario conocer las estructuras de los trabajos y las colas de usuario.

#### **Tareas relacionadas**

“Finalizar un nodo de clúster” en la página 112

La detención o finalización de un nodo detiene los servicios de recursos de clúster en ese nodo.

“Iniciar un nodo de clúster” en la página 111

Al iniciar un nodo de clúster se inician los servicios de recursos de clúster de un nodo del clúster. A partir de la versión 3 de clústeres, un nodo puede iniciarse por sí mismo y podrá reincorporarse al clúster activo actualmente si es capaz de encontrar un nodo activo en el clúster.

## **Recuperar un objeto de clúster dañado**

Mientras que es poco probable que se encuentre con un objeto dañado, es más probable que se dañen los objetos de los servicios de recursos de clúster.

Si se trata de un nodo activo, el sistema intentará la recuperación desde otro nodo activo en el clúster. El sistema llevará a cabo los siguientes pasos de recuperación:

### **Para un objeto interno dañado**

1. El nodo dañado se finaliza.
2. Si existe como mínimo otro nodo activo en el clúster, el nodo dañado se reiniciará automáticamente y se reincorporará al clúster. Con el proceso de reincorporación se corregirá esta situación.

### **Para un grupo de recursos de clúster dañado**

1. Las operaciones que se estén ejecutando actualmente en el nodo con el CRG y estén asociadas con ese CRG serán anómalas. El sistema intentará recuperar automáticamente el CRG desde otro nodo activo.
2. Si existe como mínimo un miembro activo en el dominio de recuperación, la recuperación del CRG funcionará. De lo contrario, finalizará la tarea del CRG.

Si el sistema no puede identificar o acceder a ningún otro nodo activo, deberá seguir estos pasos de recuperación.

### **Para un objeto interno dañado**

Recibe un error de clústeres interno (CPFBB46, CPFBB47 o CPFBB48).

1. Finalice los clústeres para el nodo que contiene la anomalía.
2. Reinicie los clústeres para el nodo que contiene la anomalía. Hágalo desde otro nodo activo en el clúster.
3. Si no logra resolver el problema con los pasos 1 y 2, elimine el nodo dañado del clúster.
4. Vuelva a incorporar el sistema al clúster y al dominio de recuperación para los grupos de recursos de clúster apropiados.

### **Para un grupo de recursos de clúster dañado**

Recibe un error informándole de que un objeto está dañado(CPF9804).

1. Finalice los clústeres en el nodo que contiene el grupo de recursos de clúster dañado.
2. Suprima el CRG (mediante el mandato DLTCRG).
3. Si no hay ningún otro nodo activo en el clúster que contenga el objeto del CRG, proceda a la restauración desde un medio.
4. Inicie los clústeres en el nodo que contiene el grupo de recursos de clúster dañado. Puede hacerlo desde cualquier nodo activo.
5. Al iniciar los clústeres, el sistema vuelve a sincronizar todos los grupos de recursos de clúster. Quizás deba volver a crear el CRG si ningún otro nodo del clúster contiene el CRG.

## Recuperación de un clúster tras una pérdida total del sistema

Utilice esta información junto con la lista de comprobación apropiada del manual Copias de seguridad y recuperación para recuperar todo el sistema tras una pérdida total del sistema debido a una pérdida súbita de potencia del servidor.

### Escenario 1: restauración al mismo sistema

1. Para evitar incoherencias en la información del dominio de dispositivo entre el código interno bajo licencia y el i5/OS, se recomienda instalar el código interno bajo licencia utilizando la opción 3 (Instalar código interno bajo licencia y recuperar configuración).

**Nota:** Para que la operación Instalar código interno bajo licencia y recuperar información tenga éxito, debe tener las mismas unidades de disco, a excepción de la unidad de disco de origen de carga si es anómala. También debe recuperar el mismo release.

2. Tras instalar el código interno con licencia, siga el procedimiento de *Cómo recuperar la configuración del disco* del capítulo 5 del manual *Copias de seguridad y recuperación*. Si sigue estos pasos no tendrá que volver a configurar la ASP.
3. Cuando haya recuperado la información del sistema, y esté listo para iniciar los clústeres en el nodo que acaba de recuperar, debe iniciar los clústeres desde el nodo activo. De este modo propagará la información de configuración más actual al nodo recuperado.

### Escenario 2: restauración a un sistema diferente

Tras recuperar la información del sistema y comprobar las anotaciones de trabajo para asegurarse de que se han recuperado todos los objetos, debe llevar a cabo los siguientes pasos para obtener la configuración correcta del dominio de dispositivo del clúster.

1. Desde el nodo que acaba de restaurar, suprima el clúster.
2. Desde el nodo activo, siga estos pasos:
  - a. Elimine el nodo recuperado del clúster.
  - b. Vuelva a incorporar el nodo recuperado al clúster.
  - c. Incorpore el nodo recuperado al dominio de dispositivo.
  - d. Cree el grupo de recursos de clúster o incorpore el nodo al dominio de recuperación.

#### Tareas relacionadas

“Copias de seguridad y recuperación de clústeres” en la página 127

Si utiliza clústeres en sus sistemas, sigue siendo importante que cree una estrategia de copias de seguridad y recuperación para proteger sus datos.

#### Información relacionada

Copia de seguridad y recuperación

## Recuperación de un clúster tras una pérdida de datos accidental

En caso de pérdida de datos accidental, deberá volver a configurar el clúster.

Para prepararse para ello, se recomienda guardar la información de configuración del clúster y conservar una copia impresa de dicha información.

#### Tareas relacionadas

“Copias de seguridad y recuperación de clústeres” en la página 127

Si utiliza clústeres en sus sistemas, sigue siendo importante que cree una estrategia de copias de seguridad y recuperación para proteger sus datos.

## Restauración de un clúster desde cintas de copia de seguridad

Durante las operaciones normales, nunca debe verse obligado a restaurar desde una cinta de copia de seguridad.

Esto sólo es necesario cuando se produce un desastre y se han perdido todos los nodos del clúster. Si se produjera un siniestro, deberá recuperar siguiendo los procedimientos de recuperación normales que dispuso tras crear su estrategia de copia de seguridad y recuperación.

#### **Tareas relacionadas**

“Copias de seguridad y recuperación de clústeres” en la página 127

Si utiliza clústeres en sus sistemas, sigue siendo importante que cree una estrategia de copias de seguridad y recuperación para proteger sus datos.

#### **Información relacionada**

Copia de seguridad y recuperación

## **Preguntas más frecuentes sobre la gestión de clústeres de iSeries Navigator**

Preguntas y respuestas sobre la interfaz gráfica de usuario iSeries Navigator para la creación y gestión de clústeres.

La interfaz gráfica de usuario de IBM para la creación y gestión de clústeres está disponible en iSeries Navigator y accesible a través de la Opción 41 (HA Switchable Resources). Consulte la sección Gestión de clústeres de iSeries Navigator para obtener más información sobre la interfaz.

A continuación figura una lista de preguntas y respuestas referentes a la gestión de clústeres de iSeries Navigator.

### **General**

1. ¿Existe una lista de verificación que resuma los requisitos previos para la creación de un clúster?

### **Gestión de clústeres de iSeries Navigator**

1. ¿Dónde se encuentra la función de clústeres en la interfaz de iSeries Navigator?
2. ¿Cómo puedo crear un clúster?
3. ¿Cuál es la relación entre la carpeta Clústeres y el grupo del sistema Management Central?
4. Ya he definido un clúster en algunos sistemas iSeries en la red. ¿Cómo lo puedo añadir para poder verlo y gestionarlo a través de iSeries Navigator?
5. Ninguno de los nodos de mi clúster tienen el estado "Iniciado". ¿Qué nodo debería iniciar en primer lugar?
6. ¿Por qué es importante qué nodo se inicia en primer lugar?
7. ¿Qué significa la columna "Nodo primario actual" en las carpetas de dispositivos conmutables y aplicaciones conmutables?
8. ¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de dispositivo en iSeries Navigator?
9. ¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de aplicación en iSeries Navigator?
10. ¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de datos en iSeries Navigator?
11. Me gustaría poder ver el estado del grupo de dispositivos conmutables (CRG de dispositivo) sin tener que volver a la carpeta de Hardware conmutable para consultarlo. ¿Cómo puedo hacerlo?

### **Comunicaciones**

1. ¿Qué dirección IP utiliza la función de clústeres de iSeries Navigator para comunicarse con los nodos del clúster? ¿No utiliza la dirección IP del nombre de nodo?

### **Seguridad**

1. ¿Por qué la mayoría de menús contextuales de la carpeta clústeres de iSeries Navigator están inhabilitados u ocultos?

2. En cuanto a la función de clústeres de iSeries Navigator, ¿utiliza valores de Administración de aplicaciones?
3. ¿Por qué la función de clústeres de iSeries Navigator muestra una ventana de conexión a los nodos del clúster?

### **Solución de problemas**

1. ¿Por qué no aparece la carpeta de clústeres bajo Management Central?
2. Ya tengo un clúster, pero no aparece en la carpeta de clústeres. ¿Por qué?
3. ¿Por qué no aparece el estado más reciente en la carpeta de clústeres?
4. ¿Por qué no se produjo una conmutación por anomalía del grupo de hardware conmutable o la aplicación conmutable?
5. He recibido un mensaje informándome sobre un objeto dañado. ¿Qué puedo hacer?
6. Estoy utilizando el botón "Examinar" de los asistentes de los nodos para buscar direcciones IP. ¿Por qué no aparecen en la ventana Examinar todas las direcciones TCP/IP que deberían aparecer?
7. ¿Por qué la mayoría de menús contextuales de la carpeta clústeres de iSeries Navigator están inhabilitados u ocultos?
8. Mientras utilizaba el asistente "Clúster nuevo", recibí una ventana con la inscripción "Clúster nuevo - No se ha encontrado software conmutable". ¿Es grave?
9. Uno de mis nodos tiene el estado "Sin comunicación". ¿Cómo puedo solucionarlo?

### **General**

#### **¿Existe una lista de verificación que resuma los requisitos previos para la creación de un clúster?**

Sí. Utilice la lista de verificación para la configuración de clústeres para asegurarse de que está listo para configurar clústeres en su entorno.

Volver a las preguntas

#### **Gestión de clústeres de iSeries Navigator: ¿dónde se encuentra la función de clústeres en la interfaz de iSeries Navigator?**

a interfaz de gestión de clústeres de iSeries Navigator está disponible como parte del paquete de software IBM iSeries Access. La función de clústeres está en la carpeta Management Central de iSeries Navigator. Consulte la sección Gestión de clústeres de iSeries Navigator para obtener más detalles.

Volver a las preguntas

#### **¿Cómo puedo crear un clúster?**

Para crear un clúster simple utilizando el asistente Clúster nuevo en iSeries Navigator, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Pulse con el botón derecho del ratón **Clústeres** y seleccione **Nuevo clúster**.
3. Siga las instrucciones del asistente para crear un clúster.

Para obtener más detalles sobre la creación y configuración de un clúster, consulte Configuración de un clúster.

Volver a las preguntas

#### **¿Cuál es la relación entre la carpeta Clústeres y el grupo del sistema Management Central?**

Cuando se utiliza iSeries Navigator para crear un clúster, también se crea un grupo del sistema en el servidor Management Central. Al grupo del sistema se le asigna el nombre del clúster y los sistemas de punto final del grupo del sistema son los nodos del clúster. El grupo del sistema también tiene su propio tipo especial, de forma que iSeries Navigator reconoce que se trata de un grupo especial del sistema que representa a un clúster.

**Importante:** El sistema Management Central contiene los grupos del sistema. Si decide cambiar su actual sistema Management Central de iSeries Navigator, el nuevo sistema Management Central no tendrá los grupos del sistema de clústeres especiales y, por lo tanto, dichos clústeres no aparecerán en la carpeta de clústeres.

Volver a las preguntas

### **Ya he definido un clúster en algunos sistemas iSeries en la red. ¿Cómo lo puedo añadir para poder verlo y gestionarlo a través de iSeries Navigator?**

Para añadir un clúster existente de forma que aparezca en iSeries Navigator, siga estos pasos:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Pulse **Clústeres** con el botón derecho del ratón y seleccione **Añadir clúster existente**.
3. En la ventana **Añadir clúster existente**, especifique uno de los servidores del clúster.
4. Pulse Aceptar.

Volver a las preguntas

### **Ninguno de los nodos de mi clúster tienen el estado "Iniciado". ¿Qué nodo debería iniciar en primer lugar?**

Debería iniciar el nodo que haya tenido el estado "Iniciado" más recientemente. Por ejemplo, supongamos que tiene dos nodos en el clúster, A y B, y que actualmente ni el nodo A ni el nodo B están iniciados. Sin embargo, el nodo B es el último nodo que se ejecutó con el estado "Iniciado". Debería iniciar el nodo B en primer lugar porque es el que tendrá información más reciente sobre el clúster.

Volver a las preguntas

### **¿Por qué es importante qué nodo se inicia en primer lugar?**

Es importante porque el nodo que ha tenido el estado "Iniciado" más recientemente es el que contiene información más reciente sobre el clúster. Por lo tanto, si iniciara el nodo que ha estado inactivo durante más tiempo, éste podría contener información obsoleta sobre el clúster. El peligro es que esa información obsoleta puede propagarse al resto de nodos del clúster cuando se iniciaran. Por ejemplo, supongamos que tenemos un clúster de dos nodos con los nodos A y B. Si el nodo B es el nodo que ha estado activo más recientemente con el estado "Iniciado", éste es el que contendrá la información de clúster más actual. Si deseara iniciar en primer lugar el nodo A, éste se iniciaría aunque contuviera información obsoleta. Al iniciar el nodo B, éste se unirá a un nodo activo actualmente en el clúster (se unirá con el nodo A). La información de clúster obsoleta del nodo A se propagaría al nodo B y, como resultado, ambos nodos incluirán información obsoleta sobre el clúster. Por ello es importante iniciar el nodo B en primer lugar. La información de clústeres obsoleta puede afectar a la configuración de los dispositivos conmutable. Si descubre ciertos problemas al iniciar los dispositivos conmutables, en cuanto que unidades de disco se ponen en contacto con el nodo de reserva cuando el grupo de hardware conmutable muestra un nodo actual diferente, deberá cambiar el cometido de los nodos en el dominio de recuperación convirtiendo al nodo propietario de las unidades de disco en el nodo primario.

Volver a las preguntas

### **¿Qué significa la columna "Nodo primario actual" en las carpetas de Hardware conmutable, Software conmutable y Datos conmutables?**

La columna "Nodo primario actual" indica el nodo que actualmente actúa como nodo primario para el dispositivo conmutable o el producto de software conmutable. O bien, según la terminología de las API de clústeres, significa que se trata del nodo con el cometido actual de primario en el dominio de recuperación.

Volver a las preguntas

### **¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de dispositivo en iSeries Navigator?**

Los CRG (grupos de recursos de clúster) de dispositivo se conocen como Grupos de hardware conmutable y se encuentran en la carpeta **Hardware conmutable** de la carpeta clústeres.

Volver a las preguntas

### **¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de aplicación en iSeries Navigator?**

Los CRG (grupos de recursos de clúster) de aplicación se conocen como Productos de software conmutable y se encuentran en la carpeta **Software conmutable** de la carpeta clústeres.

Volver a las preguntas

### **¿Cómo puedo encontrar un grupo de recursos de clúster (CRG) de datos en iSeries Navigator?**

Los CRG (grupos de recursos de clúster) de datos se conocen como Grupos de datos conmutables y se encuentran en la carpeta **Datos conmutables** de la carpeta clústeres.

Volver a las preguntas

### **Me gustaría poder ver el estado del grupo de Hardware conmutable (CRG de dispositivo) sin tener que volver a la carpeta de Hardware conmutable para consultarlo. ¿Cómo puedo hacerlo?**

En lugar de acceder a la carpeta de Hardware conmutable cada vez que desee consultar el estado, también puede abrir una ventana nueva con la vista de hardware conmutable pulsando el botón derecho sobre la carpeta **Hardware conmutable** y seleccionando **Abrir**. Esta ventana mostrará los Grupos de hardware conmutable (CRG de dispositivo) y su información de estado asociada. Ello también es válido para el **Software conmutable** y los **datos conmutables**.

Volver a las preguntas

### **Comunicaciones: ¿Qué dirección IP utiliza la función de clústeres de iSeries Navigator para comunicarse con los nodos del clúster? ¿No utiliza la dirección IP del nombre de nodo?**

Existe una columna "Servidor" en la carpeta principal de clústeres que muestra información sobre los clústeres configurados. El nombre del servidor también aparece en el cuadro de propiedades de cada clúster. El servidor que aparece en la columna "Servidor" es el nodo del clúster que utiliza la interfaz de iSeries Navigator para comunicarse con el clúster. Esto sólo es válido para el modo en que iSeries Navigator se comunica con el objeto de clúster del servidor, no para el modo en que los nodos del clúster se comunican entre sí. El servidor utilizado por iSeries Navigator no tiene nada que ver con el servidor Management Central actual.

Si falla el nodo que utiliza iSeries Navigator para comunicarse con el clúster, puede cambiar el vehículo de comunicación a un nodo diferente del clúster para llevar a cabo acciones de clúster.

Para cambiar el servidor que utilizará la interfaz de iSeries Navigator para comunicarse con el clúster, siga los pasos siguientes:

1. En iSeries Navigator, expanda **Management Central**.
2. Expanda **Clústeres**.
3. Pulse el clúster con el botón derecho y seleccione **Cambiar servidor**.

Volver a las preguntas

### **Seguridad: ¿Por qué la mayoría de menús contextuales de la carpeta clústeres de iSeries Navigator están inhabilitados u ocultos?**

Algunas operaciones sólo están disponibles según el estado de la configuración actual del clúster. Por ejemplo, no es posible detener un dono que ya esté parado, no es posible añadir un nodo a un clúster que ya tenga el número máximo de nodos configurados (cuatro). La ayuda en línea para determinadas tareas contiene explicaciones de la causa por la que algunos de estos elementos están inhabilitados o no están disponibles.

Algunas operaciones no están disponibles si no tiene la autorización necesaria. Si utiliza iSeries Navigator y tiene la autorización de clase de usuario \*SECOFR, tendrá acceso a todas las operaciones de clúster y a su administración. iSeries Navigator utiliza la autorización de administración de aplicaciones del actual sistema Management Central para determinar si el usuario tiene autorización de administración de aplicaciones para las diferentes operaciones de gestión de clústeres de iSeries Navigator.

Consulte la sección Administración de aplicaciones para obtener detalles sobre cómo trabajar con la Administración de aplicaciones.

Volver a las preguntas

### **¿Utiliza la función de clústeres de iSeries Navigator los valores de administración de aplicaciones?**

Sí. La gestión de clústeres de iSeries Navigator utiliza los valores de autorización de administración de aplicaciones del actual sistema Management Central para determinar si el usuario tiene autorización de administración de aplicaciones para diferentes operaciones de clústeres.

iSeries Navigator tiene dos tipos de valores de autorización de acceso: **Operación de clúster** y **Administración de clúster**

Con la autorización **Operación de clústeres**, puede:

- Visualizar el estado del clúster.
- Iniciar y detener nodos
- Iniciar y detener hardware y software conmutables.
- Llevar a cabo la conmutación manual de hardware conmutable y software conmutable.

Con la autorización de **Gestión de clústeres**, puede:

- Crear/Suprimir clústeres.
- Añadir y eliminar nodos
- Añadir y suprimir hardware conmutable, software conmutable y agrupaciones de discos
- Modificar las propiedades del hardware y el software conmutable.

Volver a las preguntas

### **¿Por qué la función de clústeres de iSeries Navigator muestra una ventana de conexión a los nodos del clúster?**

En algunos casos, iSeries Navigator intentará comunicarse con todos los nodos del clúster. Ello depende del estado del clúster. Cuando iSeries Navigator precisa comunicarse con un nodo, en primer lugar examina la antememoria de inicio de sesión existente de iSeries Navigator para intentar encontrar una conexión abierta existente. Si no encuentra una conexión existente, solicita al usuario que inicie la sesión. Si el usuario cancela la ventana de inicio de sesión, iSeries Navigator intentará permitir al usuario llevar a cabo operaciones de clúster. Es posible que algunas operaciones no puedan realizarse si iSeries Navigator no puede comunicarse con los nodos.

Volver a las preguntas

### **Resolución de problemas: ¿Por qué no aparece la carpeta de clústeres bajo Management Central?**

Es posible que no efectuara una instalación completa de iSeries Access para Windows en el PC. Quizás haya efectuado una instalación básica o seleccionado algunas opciones personalizadas. See Encontrará los detalles de la instalación en iSeries Access.

Volver a las preguntas

### **Ya tengo un clúster, pero no aparece en la carpeta de clústeres. ¿Por qué?**

La respuesta breve es que no aparece porque no existe un grupo del sistema en su sistema Management Central que representa al clúster. La gestión de clústeres de iSeries Navigator crea ese grupo del sistema que representa al clúster al crear el clúster o al añadir el clúster a la carpeta Clústeres con la acción "añadir clúster existente". Puede expandir la carpeta **Grupos del sistema** de Management Central para visualizar los grupos del sistema. Los grupos del sistema de clústeres aparecerán como grupos del sistema de "terceros", pero no debe asumir que todos los grupos del sistema de "terceros" son clústeres.

Volver a las preguntas

### **¿Por qué no aparece el estado más reciente en la carpeta de clústeres?**

iSeries Navigator muestra información sobre los clústeres configurados en forma de instantánea accediendo a los nodos de clúster y obteniendo la información más reciente sobre el clúster y mostrándola en la ventana de iSeries Navigator. No efectúa automáticamente actualizaciones regulares de la información. La mejor forma de obtener la instantánea más reciente de la información es efectuar una actualización manual. Puede utilizar el menú **Ver** de iSeries Navigator y, a continuación, seleccionar la opción **Renovar**. Como alternativa, también puede configurar iSeries Navigator para realizar actualizaciones automáticas.

Volver a las preguntas

### **¿Por qué no se produjo una conmutación por anomalía del dispositivo conmutable, la aplicación conmutable, o el grupo de datos conmutable?**

La causa más probable es que el recurso conmutable (grupo de recursos de clúster) no se había arrancado en el clúster. Es decir, antes de que ocurriera la conmutación por anomalía automática, el estado del recurso conmutable no era "arrancado". Para que se produzca una conmutación por anomalía, deben haberse arrancado los recursos conmutables.

Volver a las preguntas

### **He recibido un mensaje informándome sobre un objeto dañado. ¿Qué puedo hacer?**

Puede que haya recibido un mensaje como el siguiente: CPF811C Cola de usuario QUGCLUSRQ en QCLUMGT dañada

**Opción 1:** Una opción es suprimir el objeto y restaurarlo. Esto sólo es posible si anteriormente ha guardado el objeto.

**Opción 2:** Suprimir el objeto dañado. Por ejemplo, si QUGCLUSRQ de la biblioteca QCLUMGT está dañado, suprima el objeto. A continuación, añada el clúster existente a iSeries Navigator. Al añadir el clúster, la GUI del clúster comprobará si existen los objetos y los volverá a crear si no existen. Consulte el tema ¿Cómo puedo añadir un clúster existente para poder verlo y gestionarlo a través de iSeries Navigator? para obtener información sobre cómo añadir el clúster existente.

Volver a las preguntas

**Estoy utilizando el botón "Examinar" de los asistentes de los nodos para buscar direcciones IP. ¿Por qué no aparecen en la ventana Examinar todas las direcciones TCP/IP que deberían aparecer?**

Se trata sólo de una lista de candidatos con posibles direcciones IP. El usuario no está limitado a la lista de direcciones posibles que aparece en la ventana. Puede introducir la dirección de interfaz de clúster que desee. Sin embargo, debe tener en cuenta que más tarde recibirá errores si iSeries Navigator no puede conectarse utilizando la dirección IP que especifica como dirección IP primaria. iSeries Navigator utiliza la dirección IP primaria para conectarse a los nodos del clúster.

Volver a las preguntas

**Mientras utilizaba el asistente "Clúster nuevo", recibí una ventana con la inscripción "Clúster nuevo - No se ha encontrado software conmutable". ¿Es grave?**

No, no es grave. En realidad no es ningún error. Significa que la interfaz de iSeries Navigator no ha podido encontrar software conmutable que pueda instalarse automáticamente utilizando el asistente. iSeries Navigator requiere que el software conmutable de instalación automática se ajuste a la arquitectura de i5/OS para aplicaciones habilitadas para clúster. Además, iSeries Navigator sólo da soporte a un subconjunto de esta arquitectura, no a su totalidad.

Volver a las preguntas

**Uno de mis nodos tiene el estado "Sin comunicación". ¿Cómo puedo solucionarlo?**

Una partición de clúster se produce cuando se pierde el contacto entre uno o varios nodos del clúster y no puede confirmarse si se ha producido una anomalía en el nodo cuyo contacto se ha perdido. Consulte Errores de partición para obtener más información.

En algunas ocasiones, se da parte de una condición de partición cuando en realidad se ha producido una interrupción del sistema. Ello puede ocurrir cuando los servicios de recursos de clúster pierde la comunicación con uno o varios nodos, pero no puede detectar si los nodos siguen operativos. Cuando se produce esta condición, existe un mecanismo simple que le permite al usuario indicar la anomalía del nodo. Consulte Modificar nodos particionados a nodos anómalos para obtener más información.

Volver a las preguntas

## **A quién llamar para obtener ayuda referente a los clústeres**

Consulte este tema si necesita ponerse en contacto con IBM para resolver sus preguntas acerca de los clústeres.

Si necesita ayuda para decidir si los clústeres son una solución que puede beneficiar a su empresa, o si sufre algún problema tras implementar un clúster, puede ponerse en contacto con los siguientes servicios:

- Para asistencia adicional de márketing técnico o si desea solicitar los servicios de consultoría de IBM, póngase en contacto con Continuous Availability Center de iSeries Technology Center enviando un mensaje de correo electrónico a [rchlst@us.ibm.com](mailto:rchlst@us.ibm.com).
- Para cualquier otro problema, póngase en contacto con el IBM Business Partner al que adquirió el paquete de software de clústeres o llame al 1-800-IBM-4YOU (1-800-426-4968).

#### Tareas relacionadas

“Configuración de clústeres” en la página 107  
 Conozca los pasos para la creación de un clúster.

## Información relacionada con los clústeres

Buscar información relacionada con los clústeres

### Redbooks

- Data Resilience Solutions for IBM i5/OS High Availability Clusters 
- Clustering and IASPs for Higher Availability 
- High Availability on the AS/400 System: A System Manager’s Guide 
- IBM eServer iSeries Independent ASPs: A Guide to Moving Applications to IASPs 
- The System Administrator’s Companion to AS/400 Availability and Recovery 

### Sitios Web

- High Availability and Clusters  ([www.ibm.com/servers/eserver/series/ha](http://www.ibm.com/servers/eserver/series/ha))  
 Sitio de IBM para clústeres y alta disponibilidad

### Guardar archivos PDF

Para guardar un PDF en la estación de trabajo para visualizarlo o imprimirlo:

1. Pulse el PDF con el botón derecho del ratón en su navegador (pulse el enlace superior).
2. Pulse **Guardar destino como** si utiliza Internet Explorer. Pulse **Guardar enlace como** si utiliza Netscape Communicator.
3. Desplácese hasta el directorio en el que desea guardar el PDF.
4. Pulse **Guardar**.

### Descargar Adobe Acrobat Reader

Si necesita Adobe Acrobat Reader para visualizar o imprimir estos PDF, puede bajar una copia desde el sitio Web de Adobe ([www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html](http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html)) .

## Información de licencia de código y declaración de limitación de responsabilidad

IBM le otorga una licencia de copyright no exclusiva para utilizar todos los ejemplos de código de programación, a partir de los que puede generar funciones similares adaptadas a sus necesidades específicas.

SUJETO A LAS GARANTÍAS ESTATUTARIAS QUE NO PUEDAN EXCLUIRSE, IBM, LOS DESARROLLADORES Y LOS SUMINISTRADORES DE PROGRAMAS NO OFRECEN NINGUNA

| GARANTÍA NI CONDICIÓN, YA SEA IMPLÍCITA O EXPLÍCITA, INCLUIDAS, PERO SIN LIMITARSE A  
| ELLAS, LAS GARANTÍAS O CONDICIONES IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN, ADECUACIÓN  
| A UN PROPÓSITO DETERMINADO Y NO VULNERACIÓN CON RESPECTO AL PROGRAMA O AL  
| SOPORTE TÉCNICO, SI EXISTE.

| BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA, IBM, LOS DESARROLLADORES O SUMINISTRADORES DE  
| PROGRAMAS SE HACEN RESPONSABLES DE NINGUNA DE LAS SIGUIENTES SITUACIONES, NI  
| SIQUIERA EN CASO DE HABER SIDO INFORMADOS DE TAL POSIBILIDAD:

- | 1. PÉRDIDA O DAÑO DE LOS DATOS;
- | 2. DAÑOS ESPECIALES, ACCIDENTALES, DIRECTOS O INDIRECTOS, O DAÑOS ECONÓMICOS  
| DERIVADOS;
- | 3. PÉRDIDAS DE BENEFICIOS, COMERCIALES, DE INGRESOS, CLIENTELA O AHORROS  
| ANTICIPADOS.

| ALGUNAS JURISDICCIONES NO PERMITEN LA EXCLUSIÓN O LA LIMITACIÓN DE LOS DAÑOS  
| DIRECTOS, ACCIDENTALES O DERIVADOS, POR LO QUE PARTE DE LAS LIMITACIONES O  
| EXCLUSIONES ANTERIORES, O TODAS ELLAS, PUEDE NO SER PROCEDENTE EN SU CASO.

---

## Apéndice. Avisos

Esta información se ha desarrollado para productos y servicios ofrecidos en los Estados Unidos.

Es posible que IBM no ofrezca los productos, servicios o características descritos en este documento en otros países. Consulte con su representante local de IBM para obtener información acerca de los productos y servicios disponibles actualmente en su área geográfica. Las referencias efectuadas a productos, programas o servicios IBM no pretenden afirmar ni implican que sólo pueda utilizarse dicho producto, programa o servicio IBM. En su lugar, puede utilizarse cualquier producto, programa o servicio funcionalmente equivalente que no infrinja ninguno de los derechos de propiedad intelectual de IBM. Sin embargo, es responsabilidad del usuario evaluar y comprobar el funcionamiento de cualquier producto, programa o servicio que no sea de IBM.

IBM puede tener patentes o patentes pendientes de aplicación que cubran los temas descritos en este documento. La posesión de este documento no le otorga licencia sobre dichas patentes. Puede enviar consultas sobre licencias, por correo, a:

IBM Director of Licensing  
IBM Corporation  
North Castle Drive  
Armonk, NY 10504-1785  
Estados Unidos

Para consultas sobre licencias relativas a la información de doble byte (DBCS), póngase en contacto con el departamento de propiedad intelectual de IBM en su país o envíe las consultas, por escrito, a:

IBM World Trade Asia Corporation  
Licensing  
2-31 Roppongi 3-chome, Minato-ku  
Tokyo 106-0032, Japón

**El párrafo siguiente no se aplica al Reino Unido ni a ningún otro país en que dichas disposiciones entren en contradicción con las leyes locales:** INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION PROPORCIONA ESTA PUBLICACIÓN "TAL CUAL" SIN GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, NI EXPLÍCITA NI IMPLÍCITA, INCLUYENDO, PERO NO LIMITÁNDOSE, A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE NO VULNERABILIDAD, COMERCIALIZACIÓN O ADECUACIÓN A UN PROPÓSITO DETERMINADO. Algunos estados no permiten la declaración de limitación de responsabilidad con respecto a las garantías explícitas o implícitas en determinadas transacciones; por tanto, esta información puede no ser aplicable en su caso.

Esta documentación puede incluir inexactitudes técnicas o errores tipográficos. La información que contiene está sujeta a modificaciones periódicas, que se incorporarán en sucesivas ediciones de la publicación. IBM puede efectuar en cualquier momento y sin previo aviso mejoras y/o cambios en los productos y/o programas descritos en esta publicación.

Las referencias efectuadas en esta documentación a sitios Web no IBM se suministran sólo a efectos de comodidad, y no implican ninguna garantía con respecto a los mismos. Los materiales de dichos sitios Web no forman parte de los materiales de este producto IBM, y su utilización es responsabilidad del usuario.

IBM puede utilizar o distribuir la información suministrada por el usuario de la forma que considere oportuna sin contraer por ello ninguna obligación con respecto al mismo.

Los licenciarios de este programa que deseen obtener información sobre el mismo con la finalidad de habilitar: (i) el intercambio de información entre programas creados independientemente y otros programas (incluido éste) y (ii) el uso mutuo de la información intercambiada, deberán ponerse en contacto con:

IBM Corporation  
Software Interoperability Coordinator, Department YBWA  
3605 Highway 52 N  
Rochester, MN 55901  
Estados Unidos

Tal información puede estar disponible, sujeta a los términos y condiciones adecuados, incluido en algunos casos el pago de una tasa.

- | El programa bajo licencia descrito en esta información y todo el material bajo licencia disponible para el mismo, se proporciona bajo los términos del Acuerdo de Cliente IBM, el Acuerdo de Licencia de Programa IBM, el Acuerdo de Licencia para Código Máquina de IBM o cualquier otro acuerdo equivalente entre ambas partes.

Los datos de rendimiento contenidos en esta documentación se han determinado en un entorno controlado. Por tanto, los resultados obtenidos en otros entornos operativos pueden variar significativamente. Algunas de las mediciones pueden haberse efectuado en sistemas a nivel de desarrollo, y no existe garantía alguna de que dichas mediciones sean las mismas en sistemas disponibles a nivel general. Además, algunas mediciones pueden haberse estimado por extrapolación. Los resultados reales pueden variar. Los usuarios de este documento deben verificar los datos aplicables a su entorno específico.

La información concerniente a productos no IBM se ha obtenido de los proveedores de dichos productos, de sus anuncios publicados o de otras fuentes disponibles públicamente. IBM no ha probado estos productos y no puede confirmar la exactitud del rendimiento, compatibilidad ni de ninguna otra afirmación relacionada con productos no IBM. Las cuestiones relativas a las capacidades de productos no IBM deben dirigirse a los proveedores de dichos productos.

Todas las afirmaciones relativas a planes futuros de IBM están sujetas a modificación o retirada sin previo aviso, y sólo representan metas y objetivos.

Todos los precios de IBM que se indican son sugerencias de precios al por menor de IBM, corresponden al momento actual y están sujetos a cambios sin previo aviso. Los precios de los minoristas pueden variar.

Esta documentación sólo hace referencia a la planificación. La información que contiene puede sufrir modificaciones antes de que los productos descritos estén disponibles.

Esta documentación contiene ejemplos de datos e informes utilizados en operaciones diarias de gestión. Para ilustrarlos de la forma más completa posible, incluyen los nombres de personas, empresas, marcas y productos. Todos estos nombres son ficticios, y cualquier parecido con nombres y direcciones utilizados por empresas reales es pura coincidencia.

## LICENCIA DE COPYRIGHT:

Esta información contiene ejemplos de programas de aplicación en lenguaje fuente, que ilustran técnicas de programación en diversas plataformas operativas. Puede copiar, modificar y distribuir estos programas de ejemplo de cualquier forma sin pago a IBM, con la finalidad de desarrollar, comercializar o distribuir programas de aplicación compatibles con la interfaz de programación de aplicaciones de la plataforma operativa para la que se han escrito los programas de ejemplo. Estos ejemplos no se han probado exhaustivamente bajo todas las condiciones. Por tanto, IBM no puede garantizar la fiabilidad, capacidad de servicio ni funcionamiento de estos programas.

Cada copia o parte de estos programas de ejemplo o de cualquier trabajo derivado debe incluir un aviso de copyright como el siguiente:

© (nombre de su empresa) (año). Partes de este código son derivados de IBM Corp. Sample Programs. © Copyright IBM Corp. \_especifique el año o los años\_. Reservados todos los derechos.

Si visualiza esta documentación en soporte software, puede que no aparezcan las fotografías y las ilustraciones en color.

---

## Información de interfaz de programación

Esta publicación de clústeres documenta interfaces de programación que permiten al cliente escribir programas para obtener los servicios de IBM i5/OS.

---

## Marcas registradas

Los siguientes términos son marcas registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos o en otros países:

- | 400i5/OS
- | IBMiSeriesOS/400Redbooks
  
- | Intel, Intel Inside (logos), MMX y Pentium son marcas registradas de Intel Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países.

Microsoft, Windows, Windows NT y el logotipo de Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation en los Estados Unidos o en otros países.

Java y todas las marcas basadas en Java son marcas registradas de Sun Microsystems, Inc. en los Estados Unidos o en otros países.

- | Linux es una marca registrada de Linus Torvalds en los Estados Unidos y/o en otros países.

UNIX es una marca registrada de The Open Group en los Estados Unidos y en otros países.

Otros nombres de empresas, productos y servicios pueden ser marcas registradas o marcas de servicio de terceros.

---

## Términos y condiciones

Los permisos para utilizar estas publicaciones están sujetos a los siguientes términos y condiciones.

**Uso personal:** puede reproducir estas publicaciones para uso personal (no comercial) siempre y cuando incluya una copia de todos los avisos de derechos de autor. No puede distribuir ni visualizar estas publicaciones ni ninguna de sus partes, como tampoco elaborar trabajos que se deriven de ellas, sin el consentimiento explícito de IBM.

**Uso comercial:** puede reproducir, distribuir y visualizar estas publicaciones únicamente dentro de su empresa, siempre y cuando incluya una copia de todos los avisos de derechos de autor. No puede elaborar trabajos que se deriven de estas publicaciones, ni tampoco reproducir, distribuir ni visualizar estas publicaciones ni ninguna de sus partes fuera de su empresa, sin el consentimiento explícito de IBM.

Aparte de la autorización que se concede explícitamente en este permiso, no se otorga ningún otro permiso, licencia ni derecho, ya sea explícito o implícito, sobre las publicaciones, la información, los datos, el software o cualquier otra propiedad intelectual contenida en ellas.

IBM se reserva el derecho de retirar los permisos aquí concedidos siempre que, según el parecer del fabricante, se utilicen las publicaciones en detrimento de sus intereses o cuando, también según el parecer del fabricante, no se sigan debidamente las instrucciones anteriores.

No puede bajar, exportar ni reexportar esta información si no lo hace en plena conformidad con la legislación y normativa vigente, incluidas todas las leyes y normas de exportación de Estados Unidos.

IBM NO PROPORCIONA NINGUNA GARANTÍA SOBRE EL CONTENIDO DE ESTAS PUBLICACIONES. LAS PUBLICACIONES SE PROPORCIONAN "TAL CUAL", SIN GARANTÍA DE NINGUNA CLASE, YA SEA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, PERO SIN LIMITARSE A ELLAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN, NO VULNERACIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO.





Impreso en España