DIRECTRIZ

Directriz ASHRAE 0.2-2015

El Proceso de Commissioning para Sistemas e Instalaciones Existentes

Traducido bajo Licencia de ASHRAE

Aprobada por ASHRAE el 31 de Agosto del 2015.

Las guías de ASHRAE están programadas para actualizarse cada 5 años; los cuatro últimos números de la guía se corresponden con el año de aprobación por parte de ASHRAE. La última edición de cualquier estándar de ASHRAE puede adquirirse en la página web (www.ashrae.org) o en el Servicio de Atención al Cliente de ASHRAE en la dirección 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 (E.U.). Correo electrónico: orders@ashrae.org. Fax: +1404-321-5478. Teléfono: +1404-636-8400, o gratuito 1-800-527-4723 (para pedidos en E.U. o Canadá). Para permisos de reimpresión, consultar el enlace: www.ashrae.org/permissions.

© 2015 ASHRAE ISSN 1049-894X



Incluye ejemplos reales (en inglés) que ilustran las aplicaciones del Proceso de Commissioning en distintos tipos de edificios sistemas e instalaciones. Requiere Microsoft Word®.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

ASHRAE Guideline 0.2-2015,
Commissioning Process for Existing Systems and Assemblies
© 2015 ASHRAE

Directriz ASHRAE 0.2-2015,
El Proceso de Commissioning para Sistemas e Instalaciones Existentes
© 2015 ASHRAE

This publication translated by permission © 2015 ASHRAE. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter BOG Member.
ASHRAE assumes no responsibility for accuracy of the translation. To purchase the English-language edition, contact ASHRAE,
1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, www.ashrae.org.

Esta publicación ha sido traducido bajo los derechos de autor © 2015 y con la debida autorización de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado Inc. (ASHRAE). La traducción ha sido realizada por Andrés Sepúlveda, miembro del ASHRAE Spain Chapter. ASHRAE no asume ninguna responsabilidad respecto a la fidelidad de la traducción. Para adquirir la edición en inglés contacte con ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, www.ashrae.org.

NOTA ESPECIAL

Esta directriz se ha elaborado bajo los auspicios de ASHRAE. Las directrices de ASHRAE se desarrollan de acuerdo con un proceso de revisión en el que se identifica una directriz para el diseño, prueba, aplicación o evaluación de un producto, concepto o práctica específica. Al tratarse de una directriz, no es definitiva, sino que abarca áreas en las que puede haber una gran variedad de enfoques, ninguno de los cuales puede ser absolutamente correcto. Las directrices de ASHRAE se elaboran para asesorar a los profesionales en las áreas de interés y experiencia de los Comités Técnicos y Grupos de Trabajo de ASHRAE.

Las directrices de ASHRAE están preparadas por comités de proyectos, nominados específicamente para su redacción. El presidente y vicepresidente de cada uno de ellos deben ser miembros de ASHRAE; otros miembros pueden no serlo, pero todos deben tener una cualificación técnica en el área de interés de la directriz en cuestión

La elaboración de las directrices de ASHRAE sigue procedimientos similares a los aplicados en la elaboración de los estándares de ASHRAE, excepto que (a) es deseable que haya un consenso entre los miembros del comité, pero no es obligatorio, (b) se realiza un esfuerzo para lograr este consenso, aunque no es obligatorio, (c) las directrices no son apelables, y (d) no se remiten al Instituto de Estándares Nacionales Americanos, ANSI para su aprobación.

Debe contactarse con el Director(a) Senior de Estándares de ASHRAE para

a. interpretar el contenido de esta directriz,
b. participar en la siguiente revisión de la directriz,
c. aportar críticas constructivas para mejorar la directriz, o
d. autorizar la reimpresión de ciertos puntos de la directriz.

EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ASHRAE hace todo lo posible para elaborar estándares y directrices en beneficio público, teniendo en cuenta la información disponible y las prácticas aceptadas por la industria. Sin embargo, ASHRAE no garantiza, certifica o ratifica la seguridad o rendimiento de ningún producto, componente o sistema probado, instalado o utilizado de acuerdo con sus estándares o directrices, ni que ninguna de las pruebas realizadas de acuerdo con ellas, sea peligrosa o esté exenta de todo riesgo.

POLÍTICA DE PUBLICIDAD INDUSTRIAL SOBRE ESTÁNDARES DE ASHRAE

Los estándares y directrices de ASHRAE tienen el objetivo de asesorar a la industria, en particular y al público en general, mediante la propuesta de un método uniforme para realizar pruebas con fines de homologación, sugiriendo prácticas seguras y fiables para proyectar e instalar equipos, facilitando definiciones adecuadas de los mismos así como cualquier otra información que pueda ser útil para la industria. La propuesta y preparación de estándares y directrices de ASHRAE está determinada por su necesidad siendo su cumplimiento completamente voluntario.

A la hora de hacer referencia a este estándar o directriz y al etiquetar o publicitar un equipo, no debe afirmarse, de manera explícita ni implícita, que el producto está aprobado por ASHRAE.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

Comité del Proyecto de la Directriz ASHRAE 1.2
Cognizant TC: 7.9, Building Commissioning
SPLS Liaison: Donald M. Brundage

K. William Dean,* *Chair*
Thomas E. Cappellin,* *Vice-Chair*
Scott L. Gordon*
J. Robert Atkins, Jr.*
James W. Bochat*
Barry B. Bridges*
Richard B. Casault*
David E. Claridge*
Charles E. Dorgan*
Gerald J. Kettler*
Natascha S. Milesi Ferretti*
Mark F. Miller*
David F. Moser*
Keshwar B. Ramjattan*
Reinhard G. Seidl*
Holly R. Townes*
Markham R. Wheeler Jr.*
Ronald J. Wilkinson*

** Miembros con derecho a voto cuando el documento fue aprobado para su publicación*

COMITÉ DE ESTÁNDARES ASHRAE 2015–2016

Douglass T. Reindl, *Chair*
Rita M. Harrold, *Vice-Chair*
Joseph R. Anderson
James D. Aswegan
Niels Bidstrup
Donald M. Brundage
John A. Clark
Waller S. Clements
John F. Dunlap
James W. Earley, Jr.
Keith I. Emerson
Steven J. Emmerich
Julie M. Ferguson
Roger L. Hedrick
Srinivas Katipamula
Rick A. Larson
Lawrence C. Markel
Arsen K. Melikov
Mark P. Modera
Cyrus H. Nasseri
Heather L. Platt
David Robin
Peter Simmonds
Dennis A. Stanke
Wayne H. Stoppelmoor, Jr.
Jack H. Zarour
Julia A. Keen, *BOD ExO*
James K. Vallort, *CO*

Stephanie C. Reiniche, *Directora Senior de Estándares*

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

INDICE

Directriz ASHRAE 0.2-2015,
El Proceso de Commissioning para Sistemas e Instalaciones Existentes

SECCIÓN **PÁGINA**

Prólogo 2
1 Objeto 3
2 Alcance 3
3 Definiciones 3
4 Descripción del Proceso 4
5 Planificación de una Cartera de Edificios 6
6 Análisis 10
7 Estudio 16
8 Implantación 23
9 Entrega 27
10 Commissioning en Continuo 29
Anexo Informativo A: Guía para el Desarrollo Complementario de Guías Técnicas Aplicadas al Proceso de Commissioning de Sistemas e Instalaciones en Edificios Existentes 33
Anexo Informativo B: Diagramas de Flujo del Proceso de Commissioning de Edificios Existentes 37
Anexo Informativo C1: Costes y Beneficios del Proceso de Commissioning de Sistemas e Instalaciones en Edificios Existentes 40
Anexo Informativo C2: Diferencias entre el Proceso de Commissioning, una Auditoría Energética y un Ajuste Funcional de un Edificio Existente 42
Anexo Informativo D: Matriz de Documentación del Proceso de Commissioning de Instalaciones y Edificios Existentes 45
Anexo Informativo E: Solicitud de Cualificaciones y Selección del Equipo Humano 46
Anexo Informativo F: Funciones y Responsabilidades 48
Anexo Informativo G: Planes de Commissioning de Edificios Existentes 50
Anexo Informativo H: Plan de Programación del Proceso de Commissioning para una Cartera de Edificios 51
Anexo Informativo I: Taller de Requerimientos Actuales del Edificio 53
Anexo Informativo J: Requerimientos Actuales del Edificio 56
Anexo Informativo K: Documentación y Registros del Edificio Existente 59
Anexo Informativo L: Informe del Proceso de Commissioning del Edificio Existente 60
Anexo Informativo L1: Informe de Análisis 61
Anexo Informativo L2: Informe de la Fase de Estudio 63
Anexo Informativo L3: Informe de Implantación 65
Anexo Informativo L4: Informe de Medición y Verificación 66
Anexo Informativo L5: Formación 67
Anexo Informativo L6: Taller de Lecciones Aprendidas 71
Anexo Informativo M: Manual de Sistemas 72
Anexo Informativo M1: Guía del Edificio 75
Anexo Informativo N: Informe de Commissioning en Continuo 77
Anexo Informativo O: Recursos del Proceso de Commissioning de Edificios Existentes 78

NOTA

Las adendas aprobadas, erratas o interpretaciones de esta directriz podrán descargarse gratuitamente en la página de ASHRAE: www.ashrae.org/technology.

© 2015 ASHRAE

1791 Tullie Circle NE · Atlanta, GA 30329 · www.ashrae.org · Todos los derechos reservados.

ASHRAE es una marca registrada por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado, Inc.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

(Este prólogo no es parte de esta directriz. Es meramente informativo y no contiene requerimientos necesarios de conformidad con ella.)

PRÓLOGO

El Commissioning (Cx) de sistemas, instalaciones y edificios existentes es un proceso estructurado de calidad, planificación, análisis, estudio, implantación, verificación y documentación con el fin de mejorar su rendimiento, cumpliendo sus requerimientos y criterios funcionales a lo largo de su vida útil.

El Proceso de Commissioning de Edificios Existentes

Propiedades y/u otros órganos de decisión, aplican el Proceso de Commissioning de Edificios Existentes (EECx), para optimizar las prestaciones funcionales de sus edificios y sistemas, respecto a los requerimientos reales, específicos y actuales del edificio (CFR's). Este proceso se utiliza para planificar los programas y objetivos de explotación del edificio, comparándolos con sus condiciones reales y existentes de funcionamiento. Esta evaluación permite a la Propiedad determinar si cualquiera de esas prestaciones existentes requiere o justifica una mayor atención. Este proceso se utiliza también para identificar las causas de incidencias y anomalías existentes para cumplir los CFR's y establecer métodos para resolverlas. Todavía más importante es el hecho de que este proceso permite a la Propiedad, mediante un claro enfoque lógico de toma de decisiones, evaluar, comparar, priorizar e implantar recomendaciones para lograr que sus edificios funcionen tan eficiente y efectivamente como su viabilidad económica permita en función de los requerimientos y recursos de la Propiedad. Cuando se requieran cambios físicos en el edificio como consecuencia del Proceso EECx, dichas modificaciones deben cumplir la normativa aplicable correspondiente a los trabajos que se estén realizando. Además, el seguimiento del proceso permitirá a la Propiedad mantener los beneficios de las recomendaciones implantadas a lo largo de la vida útil de su edificio.

El Proceso EECx difiere del Proceso Cx de nuevos edificios en que el Equipo Cx para edificios existentes se encarga de evaluar los sistemas e instalaciones existentes para determinar su capacidad para cumplir los CFR's de la Propiedad que pueden diferir de los OPR's del proyecto original.

Esta directriz detalla un proceso que puede aplicarse a cualquier tipo de edifico, sistema o instalación. El Proceso de EECx se implanta en distintas fases, con objetivos específicos en cada una de ellas y con el fin de identificar y corregir problemas funcionales que impiden que los sistemas e instalaciones del edificio funcionen como se precisa realmente. El proceso se desarrolla a través de las Fases de Planificacion, Análisis, Estudio, Implantacion, Entrega y Commissioning en Continuo (CxC). Esta directriz describe las responsabilidades del Equipo Cx y los documentos e informes necesarios para proporcionar un enfoque uniforme, integral y consistente con el fin de mantener, explotar y gestionar los edificios y cumplir los requerimientos actualmente demandados por la Propiedad y otras partes interesadas.

El proceso detallado en esta directriz se presenta como un proceso lineal y probablemente iterativo e interactivo, donde muchas tareas e incluso algunas fases se realizan más de una vez, en función de las necesidades específicas del edificio y de sus sistemas. Los documentos aplicados y generados en esta directriz son dinámicos y deben actualizarse a lo largo del Proceso EECx.

El proceso pone especial énfasis en planificar y documentar los CFR's tan pronto como sea posible, con actualizaciones en tiempo real. La Propiedad aplica el Proceso EECx con el fin de alcanzar sus objetivos y criterios bien planteados y definidos en los CFR's, desde el comienzo del proceso y que deben modificarse a medida que se dispone de nueva información.

Las Fases de Análisis, Estudio e Implantación son críticas para poder mejorar las prestaciones del edificio. Sin embargo la más olvidada es la de CxC, que se utiliza para verificar y mantener el rendimiento actual del edificio a lo largo de su vida útil. Si la Propiedad no sigue verificando las mejoras conseguidas en el rendimiento de los sistemas, estos beneficios se deteriorarán probablemente o simplemente desaparecerán en los años posteriores. El desarrollo de módulos de formación para el Personal O&M, incluyendo los documentos que describen el funcionamiento del edificio (Guía del Edificio) son fundamentales para mantener el rendimiento a largo plazo, en previsión de rotaciones inevitables del mencionado personal del edificio.

El Proceso Cx, tal y como se describe a continuación, permite a la Propiedad reducir el coste del ciclo de vida del edificio. El cumplimiento de los objetivos de este proceso integrado permitirá disponer de un edificio eficiente y operativo, con una documentación completa de sus sistemas y equipos y con un Personal O&M adecuadamente formado.

Guías Técnicas de Apoyo para el Proceso EECx

La Directriz ASHRAE 0.2 desarrolla el Proceso Cx aplicado a sistemas e instalaciones existentes sin centrarse en ningún sistema o instalación concreta. Existen y se están desarrollando otras guías técnicas de apoyo para proporcionar información específica y detallada sobre cómo implantar el Proceso Cx en cada sistema o instalación importante del edificio. Sin embargo, el Proceso EECx puede implantarse con éxito sin estas guías técnicas de apoyo.

Estas utilizan un índice de contenidos muy similar al de la Directriz 0.2 para evitar la repetición de información sobre el Proceso Cx que se facilita en esta directriz. Este índice común, centrado en la información específica por sistema, da lugar a un conjunto de documentos que puede utilizarse conjuntamente o combinarse, para adaptarse a los requerimientos variables de la Propiedad.

Anexos

Los anexos incluidos en esta directriz permiten asesorar a los que la utilicen sobre la aplicación del Proceso Cx en sistemas e instalaciones existentes y en el desarrollo de guías técnicas de apoyo. Muchos de los anexos incluyen ejemplos que pueden consultarse en ***www.ashrae.org/G02-2015*** *(en*

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

inglés). Estos se basan en experiencias específicas de proyectos y se presentan como una muestra de prácticas habituales que pueden no seguir todos los procedimientos mencionados en esta directriz. También ilustran aplicaciones del Proceso Cx para distintos tipos de edificios, sistemas e instalaciones y no están planteadas para promocionar formatos específicos para los diversos documentos entregables correspondientes al Proceso Cx, sino para explicar cómo puede aplicarse la directriz.

Historia de las directrices del Proceso Cx

El desarrollo de guías del Proceso Cx empezó en 1982, cuando ASHRAE constituyó un comité para documentar las mejores prácticas disponibles con el fin de conseguir que los edificios funcionasen de acuerdo con las necesidades de la Propiedad o de otras partes interesadas. ASHRAE publicó en 1989 su primera directriz de Cx, la Directriz 1, "The HVAC Commissioning Process" y en 1996 una versión actualizada. Estas primeras directrices se desarrollaron haciendo especial énfasis en los equipos de Climatización, Calefacción, Ventilación, Agua Caliente Sanitaria y Refrigeración.

En 1999, se decidió desarrollar un juego de directrices de mayor alcance para incluir todos los sistemas de un edificio. Este esfuerzo se materializó mediante una colaboración con el "National Institute of Building Sciences, NIBS" y con el desarrollo de la idea de una directriz general para el Proceso Cx y de una serie de guías de requerimientos técnicos de apoyo para los diferentes sistemas del edificio. En el año 2005, ASHRAE publicó la Directriz 0, "The Commissioning Process", para abordar los procesos Cx de calidad, sin referencia a ningún tipo específico de sistema. En 1996, el Instituto NIBS publicó la primera guía técnica de apoyo, la Guía 3 "Exterior Enclosure Technical Requirements for the Commissioning Process". Poco después, ASHRAE sustituyó la Directriz 1-1996, que incluía los requerimientos generales del Proceso Cx y los técnicos específicos de HVAC, por una directriz técnica de apoyo, la Directriz 1.1-2007, "HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process".

Al terminar la Directriz ASHRAE 0-2013, se llegó a la conclusión que los requerimientos particulares del Proceso Cx para edificios existentes justificaban la elaboración de una directriz independiente para detallar el Proceso EECx, junto con guías de requerimientos técnicos de apoyo para los diferentes sistemas del edificio. Esto dió lugar a la Directriz 0.2, "The Commissioning Process for Existing Systems and Assemblies", así como a una ampliación de la serie de guías de commissioning.

1. OBJETO

1.1 El objeto de esta directriz es describir los procedimientos, métodos, documentos, requerimientos y actuaciones físicas del Proceso Cx para edificios, sistemas e instalaciones existentes aplicando los principios expuestos en la Directriz ASHRAE 0, *El Proceso de Commissioning*.

2. ALCANCE

2.1 Esta directriz se aplica a edificios existentes y a sus sistemas e instalaciones.

3. DEFINICIONES

Actividades del Proceso de Commissioning (Cx): componentes del Proceso de Commissioning.

Agente de Commissioning (CxA): entidad identificada por la Propiedad para dirigir, planificar, programar y coordinar al Equipo de Commissioning nominado para implementar el Proceso de Commissioning.

Commissioning (Cx): consultar Proceso de Commissioning (Proceso Cx).

Equipo de Commissioning (Cx): individuos responsables de implementar el Proceso Cx mediante actuaciones coordinadas.

Guía del Edificio (FG): descripción básica de los sistemas e instalaciones del edificio y su plan de funcionamiento, incluyendo los procedimientos generales y las condiciones operativas confirmadas, consignas, programas, horarios y los procedimientos operativos específicos para que el edificio funcione correctamente.

Informe de Avance del Proceso de Commissioning (Cx): documento que detalla las actividades finalizadas del Proceso Cx y sus conclusiones más relevantes. Se actualiza permanentemente durante el proyecto y obra. Se suele adjuntar al Plan Cx como un anexo en continua actualización.

Manual de Sistemas: documento enfocado a cada uno de los sistemas, que incluye la documentación de proyecto y construcción, la guía FG del edificio, los manuales de operación y mantenimiento, el plan de formación, los resultados y registros del Proceso Cx así como cualquier información adicional útil para la Propiedad en la fase de ocupación/explotación.

Plan de Commissioning (Plan Cx): documento que resume la organización, objetivos, programa, asignación de recursos y requisitos de la documentación del Proceso de Commissioning.

Plan de Formación: documento que detalla las expectativas, calendario, presupuesto y documentos entregables de las actividades del Proceso Cx correspondientes a la formación del personal de explotación y mantenimiento, usuarios e inquilinos.

Plan de Medición y Verificación (M&V): plan que recoge los datos relevantes en el tiempo para evaluar los rendimientos y beneficios.

Procedimiento de Prueba: protocolo que define los métodos, personal y resultados previstos de las pruebas realizadas sobre componentes, equipos, sistemas y sus interfases e instalaciones.

Proceso Cx de Edificios Existentes (EECx): proceso de calidad enfocado a lograr el cumplimiento de los CFR's de un edificio existente y de sus sistemas e instalaciones. El proceso se centra en estudiar, verificar y documentar que el edificio y todos sus sistemas e instalaciones funcionan y se mantienen cumpliendo los CFR's, con un programa adicional para

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

mantener las mejoras durante el resto de la vida útil del edificio.

Proceso Continuo de Commissioning (CxC): continuación del Proceso Cx inmediatamente después de la fase de recepción para verificar que se siguen cumpliendo los Requerimientos Actuales del Edificio, CFR's (OPR's para edificios nuevos). Las actividades del Proceso CxC, se siguen realizando durante toda la vida útil del edificio. Algunas se implantan casi inmediatamente después de su ocupación, otras se programan y otras se ejecutan en función de su necesidad.

Proceso de Commissioning (Proceso Cx): proceso de calidad orientado a mejorar la entrega de un proyecto u obra. El proceso se centra en verificar y documentar que el edificio y todos sus sistemas e instalaciones se han planificado, proyectado, instalado, probado y que funcionan y se mantienen cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR's).

Programa/Plan de Cartera de Edificios: plan estratégico para mejorar un conjunto de edificios.

Protocolo de Pruebas de Rendimiento Funcional: recopilación de pruebas que, cuando se realizaron durante el proceso de pruebas, permitieron la verificación del rendimiento funcional de los sistemas e instalaciones.

Recepción: acción formal realizada por una persona autorizada (definida o no contractualmente) para declarar que algún aspecto del proyecto u obra cumple los requerimientos definidos, permitiendo que se proceda con la actividad siguiente.

Recommissioning: aplicación de los requerimientos de commissioning a un edificio que ha sido previamente sometido a un Proceso Cx (consultar Proceso Cx de Edificios Existentes (EECx)).

Registro de Anomalías y su Resolución: registro oficial y actualizado de deficiencias, disconformidades y otras incidencias, así como su resolución, que hayan sido identificados por los miembros del Equipo Cx, durante el Proceso Cx.

Retrocommissioning: Proceso Cx aplicado a un edificio existente que no fue previamente sometido a las actuaciones de commissioning (consultar Proceso Cx de Edificios Existentes (EECx)).

Requerimientos Actuales del Edificio (CFR's): documento en el que la Propiedad detalla los requerimientos operativos del edificio y sus expectativas respecto a cómo debe ser utilizado y gestionado. Debe incluir objetivos, indicadores medibles de rendimiento, consideraciones de coste, referencias, criterios de éxito e información de apoyo para cumplir los requerimientos de los usuarios y de la Propiedad del edificio.

Verificación: proceso de confirmación por el que documentos específicos, componentes, equipos, sistemas y sus interfases e instalaciones cumplen los criterios descritos en los CFR's.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.1 Esta sección presenta un resumen ejecutivo del Proceso de Commissioning de Edificios Existentes (EECx) con suficiente información como para permitir a los usuarios estimar los beneficios de aplicar este proceso para incrementar el valor de sus activos y la productividad y reducir los costes de explotación, incluyendo los energéticos y los de mantenimiento.

4.2 Esta directriz se basa en los mismos principios de calidad del Proceso de Commissioning para edificios nuevos, establecidos en la Directriz 0-2013. Las actividades claves del mismo son las siguientes:

4.2.1 Nominar a un equipo.

4.2.2 Implicar a todas las partes interesadas dentro y fuera del edificio.

4.2.3 Desarrollar un plan conceptual para cartera de edificios y/o proyectos.

4.2.4 Determinar las necesidades funcionales y requerimientos del edificio.

4.2.5 Documentar los rendimientos de los sistemas e instalaciones actualmente instalados.

4.2.6 Indicar las reparaciones de bajo coste.

4.2.7 Identificar, analizar y recomendar mejoras.

4.2.8 Implantar las mejoras y recomendaciones aprobadas.

4.2.9 Medir y verificar los rendimientos y beneficios.

4.2.10 Mantener los beneficios y mejoras implantadas.

4.2.11 Redactar un Manual de Sistemas para la explotación del edificio.

4.2.12 Facilitar la formación inicial y continua del personal de explotación y mantenimiento (O&M) y de sus usuarios.

4.2.13 Desarrollar un Programa de Commissioning en Continuo (CxC) para el ciclo de vida del edificio.

4.3 La aplicación de este proceso ofrece beneficios inmediatos y a largo plazo. Los inmediatos se deben a modificaciones y mejoras funcionales del edificio y de sus sistemas e instalaciones, de bajo coste y corto periodo de amortización. Los beneficios a largo plazo se deben a la actualización continua de la documentación de las necesidades y requerimientos que varían y a abordar de manera efectiva la evolución del edificio a través del Programa del Proceso CxC. Esta documentación incluye los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR's), el Programa del Plan EECx, un Manual de Sistemas, un Programa de Formación del Personal O&M y de los usuarios del edificio y el Plan CxC.

4.4 Un Proceso Cx adecuado centrará sus esfuerzos y recursos disponibles sobre los elementos clave y sistemas que necesiten ser abordados para cumplir los objetivos del proceso. El nivel de esfuerzo y el coste de implantación de todos los aspectos identificados en el Proceso EECx podrían exceder los recursos disponibles si se aplica a todos los sistemas, componentes y subcomponentes del edificio. Normalmente, en la mayoría de los edificios existentes, el Proceso EECx se aplica a anomalías, áreas o sistemas específicos y conocidos y tiene objetivos concretos. En el Proceso EECx, no todos los sistemas deben o necesitan ser analizados para obtener beneficios.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

4.5 Otro elemento muy importante del proceso es la constancia o continuidad con respecto a asegurarse que las recomendaciones implantadas se mantienen en el tiempo, ya sea por formación del Personal O&M, por documentación o por la adopción de mecanismos o medidas para comprobar, periodicamente, los rendimientos y beneficios de las mejoras implantadas.

4.6 La Tabla 1 resume las fases del Proceso EECx, así como las actividades y entregables más importantes. Los objetivos de cada fase son los siguientes:

4.6.1 El objetivo de la Fase de Planificación de Cartera de Edificios es definir de forma clara las expectativas del Programa EECx y establecer el proceso y procedimientos para su implantación satisfactoria en los grupos de edificios, sistemas o instalaciones de la cartera de activos. Las decisiones tomadas en esta fase deben basarse en los

TABLA 1 Fases, actividades y documentos entregables

Fases	Principales actividades (punto #)	Documentos entregables
Planificación Cartera de Edificios (Sección 5)	• Proponer al Equipo de Planificación de EECx (5.2) • Documentar los objetivos del Programa EECx (5.3) • Recopilar información y clasificar los edificios (5.4) • Desarrollar el Programa EECx (5.5) • Obtener la aprobación de la Propiedad para continuar (5.7)	• Programa EECx
Análisis (Sección 6)	• Definir los objetivos EECx de la Propiedad (6.2) • Seleccionar al Equipo EECx inicial (6.3) • Desarrollar los CFR's (6.4) • Desarrollar el Plan EECx (6.5) • Establecer el esquema del Manual de Sistemas (6.6) • Análisis (6.7) • Iniciar el Informe EECx con el de Análisis (6.8) • Obtener la aprobación de la Propiedad para continuar (6.10)	• CFR's • Plan EECx • Informe EECx, con el de Análisis • Programa/Plan EECx actualizado (si aplica o afecta)
Estudio (Sección 7)	• Renovar el Equipo EECx (7.2) • Gestionar la Reunión de Planificación del Estudio (7.3) • Revisar la Documentación del Edificio (7.4) • Actualizar el Plan EECx (7.5) • Realizar Inspecciones y Pruebas "in situ" (7.6) • Analizar Anomalías y Oportunidades (7.7) • Actualizar el Informe EECx con el de Estudio (7.8) • Obtener la aprobación de la Propiedad para continuar (7.10)	• Plan EECx actualizado • Informe EECx actualizado, con el de Estudio
Implantación (Sección 8)	• Seleccionar las recomendaciones a implantar (8.2) • Implementar el proyecto de inversión (8.3) • Renovar al Equipo EECx (8.4) • Impartir la formación inicial (8.5) • Actualizar el Plan EECx (8.6) • Implantar las recomendaciones (8.7) • Verificar recomendaciones implantadas y prestaciones (8.8) • Actualizar la Documentación EECx (8.9) • Obtener la aprobación de la Propiedad para continuar (8.11)	• Plan EECx actualizado • CFR's actualizados • Informe EECx actualizado, con el de Implementación • Documentos actualizados para el Manual de Sistemas
Entrega (Sección 9)	• Desarrollar el Plan CxC (9.2) • Actualizar el Manual de Sistemas (9.3) • Formar al personal del edificio (9.4) • Verificar efectividad del proceso de formación (9.5) • Realizar el Taller de Lecciones Aprendidas (9.6) • Finalizar el Informe EECx (9.7) • Entregar la Documentación EECx a la Propiedad (9.8) • Obtener la aprobación de la Propiedad para continuar (9.10)	• Informe EECx con el de Lecciones Aprendidas • Manual de Sistemas, incluyendo la Guía del Edificio • Plan CxC
Commissioning en Continuo (CxC) (Sección 10)	• Nominar al Equipo CxC (10.2) • Actualizar el Plan CxC (10.3) • Verificar cumplimiento CFR's (10.4) • Estudiar las prestaciones no conformes (10.5) • Implantar las recomendaciones (10.6) • Actualizar el Manual de Sistemas (10.7) • Actualizar la formación del personal del edificio (10.8) • Redactar y entregar el Informe CxC (10.9) • Obtener la aprobación final de la Propiedad (10.11)	• Plan CxC actualizado • CFR's actualizados • Manual de Sistemas actualizado • Informe CxC (emitido periódicamente)

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

objetivos definidos y en los tipos específicos de edificios que se incluyan en el programa. El objetivo final de esta fase es desarrollar un plan maestro o estratégico del Programa EECx, para su aplicación como guía en la ejecución del programa en los edificios seleccionados.

4.6.2 El objetivo de la Fase de Análisis es establecer los CFR's o asegurarse de que los CFR's existentes incluyen toda la información necesaria para evaluar la idoneidad del edificio para un Plan EECx y desarrollar una serie de acciones para implantarlo.

4.6.3 El objetivo de la Fase de Estudio es conocer y documentar las condiciones existentes y las prestaciones funcionales y actuales del edificio para identificar posibles mejoras para el cumplimento de los CFR's.

4.6.4 El objetivo de la Fase de Implantación es ejecutar las recomendaciones seleccionadas del Informe de la Fase de Estudio, verificar que el funcionamiento cumple los CFR's y preparar un informe con los resultados de la implantación.

4.6.5 El objetivo de la Fase de Entrega es elaborar la documentación completa del Proceso EECx para la Propiedad, formar al Personal O&M del edificio e incorporar las conclusiones de los talleres de lecciones aprendidas del Proceso de Cx en los procedimientos O&M rutinarios del edificio.

4.6.6 El objetivo general del Programa CxC es asegurar que los beneficios obtenidos por aplicación del Plan EECx y cualquier otra mejora del edificio, se mantienen en el tiempo e incluso se optimizan. El Proceso CxC implica elementos críticos de funcionamiento y rendimiento, repetidos periódicamente, en ciclos de meses o años.

4.7 La Tabla 1 de esta directriz presenta el commissioning como un proceso lineal. En realidad, el proceso es a menudo iterativo e interactivo donde muchas tareas e incluso algunas fases se realizan más de una vez, tantas como sea necesario para el sistema o instalación específica.

4.8 La lista completa de documentos entregables de la Tabla 1 puede que no sea necesaria, debido al tamaño o complejidad del edificio, a la inversión o al tiempo asignado al proyecto. Los documentos a entregar son decisión del Equipo EECx, ya que son ellos los que tienen el conocimiento sobre las necesidades y objetivos de cada proyecto. El Plan y el Informe EECx no son documentos separados y se actualizan y evolucionan en cada fase. El objetivo de esta directriz es que los documentos entregables se recopilen por secciones en cada fase del proyecto, antes del inicio del Programa CxC y después se unifiquen en el Informe Final de EECx. Este formato permitirá a la Propiedad compartir secciones por separado con las partes interesadas que lo requieran.

Algunos de los documentos entregables mencionados deben combinarse o eliminarse en aquellos edificios pequeños donde la Propiedad no desee una implantación exhaustiva del Proceso EECx. Se debe considerar centrarse en uno o dos sistemas en edificios donde la Propiedad no esté interesada en aplicar un Programa CxC o no se trate de una cartera de varios edificios. El proyecto puede no tener una Fase de Planificación a no ser que así lo requiera la Propiedad o que todos los documentos entregables de la Fase de Análisis se combinen en un sólo informe breve. La Fase de Estudio puede documentarse en un formato tipo memorándum en lugar de hacerlo mediante un plan específicio y un informe. Las Fases de Análisis y Estudio pueden combinarse si la Propiedad así lo desea, siempre y cuando los CFR's se interpreten y conozcan bien desde el principio del proceso. Si se combinan, no deben entregarse documentos por separados para cada una de estas dos fases. Los documentos entregables de las Fases de Implantación y Entrega también pueden combinarse en un único informe que refleje los cambios, medidas y mejoras implantadas, las lecciones aprendidas y la Guía del Edificio (FG).

4.9 La aplicación de esta directriz dependerá de los CFR's del proyecto original, de la construcción y modificaciones implantadas en el edificio y de las condiciones y requerimientos funcionales reales de los sistemas e instalaciones actuales. El proceso descrito en esta directriz está redactado de manera genérica (no para un sistema específico) de forma que puede aplicarse a la mayoría de situaciones y adaptarse a las necesidades de cualquier edificio existente.

4.10 Esta directriz describe el Proceso Cx de sistemas e instalaciones existentes y se complementa con otras guías técnicas. Cada guía técnica de apoyo describe de forma detallada la correcta implantación del Proceso Cx en sistemas existentes para instalaciones o edificios específicos.

5. PLANIFICACIÓN DE UNA CARTERA DE EDIFICIOS

5.1 Introducción

5.1.1 La Fase de Planificación de una Cartera de Edificios está diseñada para Propiedades que desean aplicar el Proceso EECx a un conjunto de sus edificios. Este enfoque puede aplicarse también a edificios individuales que necesiten abordarse por etapas. Esta sección pretende asesorar a la Propiedad respecto a como establecer sus metas, objetivos y estrategias de ejecución de un Plan EECx sobre una cartera de edificios en su conjunto. Aquellas Propiedades u otros órganos de decisión que consideren aplicar un Proceso EECx a un edificio individual deben pasar directamente a la Sección 6 "Análisis". El mismo proceso puede aplicarse, por fases, a un único edificio grande, ya sea corporativo, público o privado (incluyendo grandes complejos residenciales). Cuando los presupuestos están limitados, el proceso puede incluso aplicarse a un edificio pequeño, como por ejemplo, a un colegio de educación primaria, a un edificio pequeño de apartamentos o a un hospital mediano. Esta sección debe terminar con la entrega del Plan del Programa EECx, un documento oficial que define los objetivos generales del programa, el presupuesto estimado y los beneficios, así como el orden en el que se abordarán los edificios incluidos.

5.1.2 Objetivos. La Fase de Planificación de una Cartera de Edificios define de forma clara las expectativas del Programa EECx y establece los procesos y procedimientos necesarios para aplicar de manera satisfactoria el programa a un conjunto de edificios, sistemas o instalaciones. Las

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

decisiones que se toman en este punto, deben estar basadas en los objetivos definidos y en los distintos tipos específicos de edificios a incluir en el programa. El objetivo final de esta fase es desarrollar un Plan del Programa EECx que sirva de guía para la ejecución del programa en los edificios seleccionados.

5.1.3 Actividades principales. Las principales actividades necesarias para lograr los objetivos de la Fase de Planificación de una Cartera de Edificios son las siguientes:

a. Formar al Equipo EECx de Planificación del Programa.
b. Documentar los objetivos del Programa EECx.
c. Recopilar información y clasificar los edificios.
d. Desarrollar el Plan del Programa EECx.

5.2 Propuesta de Equipo de Planificación del Programa EECx

5.2.1 Nominación de los miembros del Equipo EECx

5.2.1.1 El éxito del Programa EECx depende en gran medida de las decisiones tomadas durante el desarrollo de los objetivos del programa y sus procedimientos. Como consecuencia, la selección de personas para participar en el desarrollo del programa es crítica. La selección del equipo debe comenzar con la nominación de un Agente de Commissioning (CxA), con la experiencia de haber aplicado el Proceso Cx a edificios existentes y con la responsabilidad de dirigir y facilitar las labores del Equipo Cx. Esta persona será responsable del desarrollo general del Plan del Programa EECx. El líder del equipo del Programa EECx (CxA) debe estar familiarizado con este tipo de sistemas, instalaciones y edificios existentes y demostrar probada experiencia en procesos EECx. Debe colaborar con la Propiedad para identificar a los miembros precisos del Equipo EECx, para desarrollar el plan general del Programa EECx. Una buena selección del CxA es clave para el éxito del proyecto. El Anexo E incluye ejemplos de Requerimientos de Cualificación ("Requests for Qualifications, RFQ") para seleccionar un adecuado CxA con capacidad y experiencia suficiente para desarrollar un proceso específico de commissioning.

5.2.1.2 Los restantes miembros del equipo deben presentar un perfil combinado de ingeniería y gestión de edificios o bien ser gerentes funcionales o de departamentos críticos o ingenieros o arquitectos (especializados en planificación y programación de proyectos de inversión) o trabajar en departamentos de gestión financiera o de mantenimiento y/o ser usuarios clave de los edificios considerados. Los miembros seleccionados deben tener conocimientos específicos sobre prestaciones funcionales y estado de edificios e infraestructuras, así como comprender los objetivos económicos globales y las restricciones que se incluyen en el programa. Para asesorar en el establecimiento de prioridades, los miembros claves del equipo deben entender los desafíos específicos dentro de los distintos tipos de edificios, así como qué funciones pueden verse afectadas por el Proceso EECx.

5.2.1.3 Los miembros seleccionados para la planificación del Programa EECx deben tener la voluntad de participar activamente en el proceso y contribuir con implicación, dedicación y asignación de prioridades, al esfuerzo de desarrollar un programa viable. Además del desarrollo inicial del mismo, el Equipo de Planificación del Programa EECx debe reunirse periodicamente durante la ejecución del mismo para analizar cualquier lección aprendida o cambio en el edificio que requiera ajustes en el Programa.

5.2.2 Gestión de la reunión de planificación del Programa EECx

5.2.2.1 Debe convocarse a los miembros del Equipo de Planificación del Programa EECx para una reunión de planificación, orientación y análisis del Proceso EECx. La persona designada para dirigir la reunión debe desarrollar un orden de día, detallando las metas y objetivos de la reunión y del Programa EECx, incluyendo los siguientes temas.

5.2.2.1.1 Descripción del Proceso EECx. El análisis general del Proceso EECx debe proporcionar a los miembros del equipo de planificación una interpretación general del Proceso EECx, de los tipos de sistemas e instalaciones normalmente incluidas, del posible impacto en las operaciones del edificio y del tipo de beneficios previstos. Es muy recomendable presentar ejemplos de proyectos anteriores o de un proyecto piloto realizado y terminado por el equipo. Este nivel de análisis proporcionará a los miembros el conocimiento suficiente como para permitirles contribuir con aportaciones o sugerencias relevantes al plan general del programa y establecer objetivos y prioridades.

5.2.2.1.2 Objetivos del Programa. Se deben analizar, definir, declarar y documentar los objetivos globales y la misión del Programa EECx. Pueden centrarse en resultados tales como la mejora del rendimiento energético, del confort de los usuarios, de la productividad, del alargamiento de la vida útil del edificio o una combinación de los mismos. Es importante, al iniciar su desarrollo general, definir los objetivos específicos del Programa EECx con el fin de disponer de un medio para lograr los resultados deseados y establecer bases de referencias y métodos para monitorizar el éxito. Este análisis puede utilizarse para establecer una declaración de objetivos en la planificación en el caso de cartera de edificios. Esta debe ser concisa e inequívoca al definir el propósito y las expectativas del programa.

5.2.2.1.3 Identificación de edificios. Hay que identificar los edificios a incluir en el programa, analizando de manera general la cartera de edificios a considerar y determinando la forma más adecuada de agrupar los mismos por categorías, uso o espacio. Debe desarrollarse un plan para comparar y contrastar las prestaciones de los edificios con ayuda de métricas de referencia que se utilizarán para la evaluación. Éstas deben incluir la densidad de ocupación (personal y usuario), el precio o beneficio por m^2 (ft^2) o por edificio, la calidad ambiental /satisfacción, el aprovechamiento de espacios, el cumplimiento de los criterios de seguridad (contra incendios,) respecto a la normativa vigente, las necesidades y costes de los servicios generales (mantenimiento u otros), el coste neto anual por m^2 (ft^2), el consumo anual de energía por m^2 (ft^2), los criterios de contribución al cumplimiento del objetivo de la organización y otros concretos para el edificio en general.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

5.2.2.1.4 Exclusiones. El análisis debe aplicarse además para determinar los edificios o tipos que deben excluirse de futuras consideraciones.

5.2.3 Sistemas e instalaciones del edificio. Deben analizarse los distintos tipos de sistemas e instalaciones del edificio a incluir en el Programa EECx. Pueden diferir para las distintas categorías de edificio. La decisión sobre los que deben incluirse depende de los objetivos del programa. Los tipos de sistemas a incluir pueden depender también de los recursos disponibles, las limitaciones de presupuesto y los beneficios previstos del programa.

5.2.4 Métricas de clasificación

5.2.4.1 Deben analizarse las métricas a aplicar para clasificar los edificios considerados. La forma en que se clasifican los edificios depende de los objetivos establecidos en el Programa EECx. El análisis también puede revelar otros medios para clasificar los edificios, con respecto al orden en que puede ejecutarse un Programa EECx. El equipo de planificación puede tener ideas concretas respecto a cómo debe orientarse el programa. Puede ser conveniente centrarse en un sistema específico o edificio tipo. Opcionalmente, puede decidirse centrarse en edificios construidos con anterioridad a un año específico.

5.2.4.2 Otro método posible para clasificar los edificios puede basarse en la experiencia de los miembros del equipo nominado para la ejecución del Programa EECx. Si son nuevos en procesos Cx, puede ser aconsejable comenzar el programa por edificios más pequeños con sistemas más sencillos para ir depurando el proceso e ir adquiriendo experiencia.

5.2.4.3 Debe acordarse un método para establecer en qué orden los edificios van a someterse al Programa EECx. Este puede ser por factores distintos a los criterios empíricos de evaluación utilizados para clasificar los edificios. Otra forma de priorizar el orden puede ser por aplicación de los siguientes criterios:

a. Mayor rentabilidad del esfuerzo, caso de un edificio con un gran potencial de reducción de los costes energéticos y de explotación.
b. Mayor rentabilidad productiva para la organización, caso de un gran centro de proceso de datos, CPD.
c. Edificios más críticos para los objetivos de la organización.
d. Seleccionar primero edificios más sencillos para depurar el proceso antes de abordar los más complicados.

5.2.4.4 El análisis sobre las métricas de clasificación a aplicar debe también incluir una determinación de los datos y materiales necesarios a considerar. Debe acordarse quién recopilará los datos necesarios para completar el análisis de clasificación.

5.2.5 Medición y Verificación (M&V)

5.2.5.1 Debe analizarse la manera en que se cuantificarán los beneficios del programa. El Programa EECx dará lugar a beneficios medibles y verificables. El Equipo de Planificación del Programa EECx debe analizar el nivel de detalle requerido para documentar los beneficios obtenidos.

5.2.5.2 En algunos casos, bien la Propiedad o bien los requerimientos contractuales o ambos, deben imponer la aplicación y el cumplimiento de protocolos específicos de M&V. Si se requiere uno específico, el equipo debe analizar y entender los requerimientos del protocolo a aplicar y acordar quién será el responsable de su ejecución así como las opciones que pueden aplicarse en base a los tipos de edificios y sistemas que se incluyan. Pueden utilizarse directamente varios protocolos disponibles o aplicarse como base del Protocolo de M&V.

5.2.5.3 Para los programas en los que no se requiera el cumplimiento de un protocolo específico de M&V, el nivel de análisis de M&V que se lleve a cabo puede ser menos riguroso.

5.2.5.4 Plan M&V. El Equipo de Planificación del Programa EECx debe establecer las actividades requeridas de M&V para el programa. El nivel de detalle y las técnicas específicas utilizadas para cuantificar los beneficios obtenidos tendrán un impacto directo en el presupuesto general del programa. Hay que considerar las técnicas de M&V que también podrían ser utilizadas, de manera realista, en el Proceso CxC para contribuir a mantener a lo largo del tiempo los beneficios logrados.

5.2.6 Enfoque de la formación. El enfoque de la formación debe analizarse para los distintos edificios, sus usuarios y su Personal O&M.

5.2.7 Recursos. En este punto del proceso, el equipo ya debe haber analizado los tipos de edificios y sistemas que se incluirán en el Programa EECx. Con esta información, el equipo puede ahora analizar los recursos necesarios para la ejecución del programa.

5.2.7.1 Recursos Humanos. Hay que analizar qué personal está disponible para asignarse y qué recursos externos se necesitan. Los recursos internos comprometidos con el programa no estarán disponibles para sus obligaciones habituales durante ciertos períodos. El tipo y número de recursos externos también pueden determinarse por la experiencia en los sistemas que se incluyan en el programa. Además, el tipo y número de recursos pueden ser diferentes para los distintos tipos de edificios y/o sistemas.

5.2.7.2 Presupuesto. Los recursos internos o externos necesarios de personal tienen un impacto sobre el coste del programa. Cuando se utilicen recursos internos, pueden ser necesarios instrumentos adicionales y capacitación para realizar las tareas asociadas al Programa EECx. Cuando se utilicen recursos externos, debe estimarse el coste asociado a las tareas individuales para establecer el nivel de inversión necesario. El calendario de necesidades de financiación debe abordarse también. Debe, por tanto, establecerse un presupuesto para el programa utilizando bien recursos internos, bien subcontratados o bien una combinación de ambos.

5.2.7.3 Aunque su utilización también puede suponer un coste significativo, el uso de programas de software de modelización para evaluar el rendimiento inicial y/o previsto del edificio puede ser muy útil para identificar oportunidades de mejora, así como para cuantificar los beneficios previstos.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.

5.2.8 Beneficios previstos. Hay que analizar los beneficios previstos del programa, tales como el incremento de la eficiencia energética, la reducción de la demanda energética, las mejoras en la productividad y en el confort de los usuarios, el cumplimiento de normativas y otros beneficios a los que puede o no asignarse un valor monetario. Debe determinarse un medio para asignar un valor a los beneficios no monetarios con el fin de disponer de un método consistente en la toma de decisiones de las mejoras recomendadas a implementar. Para una determinada organización, el valor económico puede asignarse por medio de una métrica, cuando se desarrolle el plan estratégico director. El análisis de los costes presupuestarios y los beneficios fiduciarios con una descripción del valor de los beneficios monetarios no directos (como reducción de los costes energéticos o de mantenimiento) puede tener un impacto en la forma en que se define y ejecuta el programa.

5.2.9 Criterios de inversión. Deben analizarse los criterios de inversión exigidos tanto por el Programa EECx como por el proyecto de inversión, identificados en la implantación del Proceso EECx. Debe también analizarse la disponibilidad de posibles subvenciones o programas de incentivos gubernamentales, de empresas de servicios públicos o de otras entidades. Deben definirse los criterios de inversión tanto para el Programa EECx en su conjunto, como para los correspondientes a las recomendaciones individuales para justificar mejoras durante la Fase de Estudio, que requieran financiación. Esta información debe servir de base al Equipo EECx para analizar el rendimiento económico requerido para justificar la implantación de las mejoras recomendadas.

5.2.10 Calendario de ejecución. Debe analizarse el plazo preferido para el proceso, con el fin de implantar las tareas del programa o las partes seleccionadas del mismo junto con el presupuesto y el análisis de recursos. Esto permitirá al equipo determinar lo que puede lograrse dentro del plazo, presupuesto y limitaciones de recursos.

5.3 Documentación de los objetivos del Programa EECx

5.3.1 Debe recopilarse la información recogida durante la reunión de planificación del Programa EECx en un documento formal. Este debe definir la misión, metas y objetivos del programa, incluyendo la manera de medir el éxito del programa. Hay que enumerar los tipos de edificios y sistemas, los métodos y métricas de evaluación comparativa utilizados para clasificar los edificios y los recursos necesarios para implantar el programa.

5.3.2 El documento con los objetivos del Programa EECx debe basarse en las aportaciones de la Propiedad y del equipo de planificación del Programa EECx. Una vez redactado, debe revisarse por todos los miembros del equipo de planificación para verificar que refleja con precisión sus expectativas. La versión final aprobada del documento servirá de guía para la ejecución del programa y la evaluación de los resultados.

5.3.3 En base a la información recopilada, deben documentarse el presupuesto inicial y el calendario del programa e incluir estimaciones generales preliminares del coste total y de los plazos del Programa EECx para los edificios considerados. Debe entenderse que se trata de estimaciones aproximadas. Deben establecerse estimaciones más precisas de costes y beneficios durante la Fase de Análisis de cada edificio. Una vez implantado en algunos edificios, el plan del programa puede actualizarse con información más precisa y puede reevaluarse el mismo. Esto es así cuando los edificios son similares, pero están repartidos por todo el país o por el mundo.

5.4 Recopilación de información y clasificación de los edificios

5.4.1 Sobre la base del método de clasificación establecido durante la reunión de planificación, debe recopilarse toda la información sobre las prestaciones generales de funcionamiento y sobre el estado y condición de los edificios incluidos en el Programa EECx. Deben analizarse los datos recogidos y clasificar los edificios en función de los criterios establecidos durante la reunión de planificación.

5.4.2 Debe desarrollarse un programa de ejecución que muestre la lista inicial de edificios y la prioridad con que se aplicará el Proceso EECx. Debe incluirse la justificación para el establecimiento de la lista de prioridades por si debe cambiarse el orden a medida que el programa avance.

5.5 Desarrollo del Programa EECx

5.5.1 La información recogida en la fase de planificación debe redactarse en un documento que defina claramente las expectativas del Programa EECx y establezca los procesos y procedimientos necesarios para implantar con éxito el programa en la cartera de edificios. El Plan del Programa EECx debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

a. Declaración de intenciones del Programa EECx
b. Objetivos del programa
c. Identificación de edificios
d. Sistemas e instalaciones incluidas en el edificio
e. Métricas de clasificación
f. Lista prioritaria de edificios
g. Requerimientos de Medición y Verificación
h. Enfoque de Formación
i. Recursos EECx
j. Beneficios previstos
k. Presupuesto y criterios de inversión
l. Calendario de ejecución
m. Equipo de planificación del Programa EECx (nombre, entidad y cargo)

5.5.2 El desarrollo de un Plan EECx para cada uno de los edificios individuales priorizados se analizará en las siguientes secciones de esta directriz.

5.6 Documentos Entregables en la Fase de Planificación

5.6.1 Plan del Programa EECx

5.7 Obtención de la aprobación de la Propiedad y su decisión para continuar

5.7.1 La Propiedad debe revisar el Plan del Programa EECx y aprobarlo en su totalidad o emitir comentarios.

5.7.2 Si la Propiedad aprueba el Plan del Programa EECx, el equipo continuará con el proceso para el edificio recomendado como se describe en la Sección 6.

Translated by permission. Translation by Andrés Sepúlveda, ASHRAE Spain Chapter.
ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation.
To purchase the English language edition, contact ASHRAE.