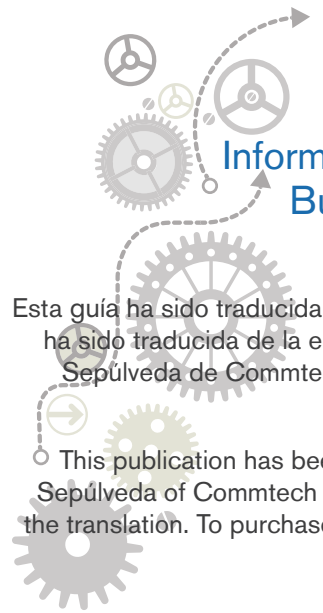




Guía Estratégica de Commissioning





Guía Estratégica de Commissioning
 Informe del Comité Ad-Hoc a la Presidencia de ASHRAE
 Building Performance Alliance on Commissioning
 © 2018 ASHRAE

Esta guía ha sido traducida bajo los derechos de autor © 2018 y con la debida autorización de ASHRAE. Esta publicación ha sido traducida de la edición en inglés publicada por ASHRAE © 2014. La traducción ha sido realizada por Andrés Sepúlveda de Commtech Commissioning Services SA. ASHRAE no asume ninguna responsabilidad respecto a la fidelidad de la traducción.

This publication has been translated from the English edition published by ASHRAE © 2014. Translated by Andrés Sepúlveda of Commtech Commissioning Services SA in 2018. ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation. To purchase the English edition, contact ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, www.ashrae.org.



ASHRAE, fundada en 1894, es una sociedad internacional que promueve el bienestar humano a través del desarrollo de recursos tecnológicos sostenibles destinados a la construcción de espacios. ASHRAE y sus miembros trabajan y enfocan estos recursos hacia sistemas e instalaciones, eficiencia energética, calidad del aire interior y sostenibilidad dentro de la industria de la construcción. A través de la investigación, el desarrollo de estándares y directrices, la publicación y la formación continua, ASHRAE da forma hoy a los espacios construidos del mañana.

Commtech es una empresa fundada en el año 2002, especializada en Servicios de Commissioning y Operaciones y Pruebas de Puesta en Marcha, tanto en edificios nuevos como existentes y entornos de misión crítica. Forma parte del Grupo Multinacional Sueco-Fagerhult.

“The Building Performance Alliance Committee on Commissioning”
Guía Estratégica de Commissioning

Comité (2012–2014)

Presidente de ASHRAE William P. Bahnfleth, PhD., P.E. (2013–14)

Presidente de ASHRAE Thomas E. Watson, P.E. (2012–13)

Ross D. Montgomery, P.E., CPMP, CxA, Presidente 2013–14: Vicepresidente 2012–13: Quality Systems and Technology Inc.

Hugh F. Crowther, Chairman 2012–13: Price Mechanical.

Ray Bert: AABC Commissioning Group; ACG

James W. Bochat: Commissioning Concepts; NEBB

Hoy R. Bohanon, Jr, P.E.: Working Buildings

Ron Burton: PTW Advisors, LLC; BOMA

Michael Chelednik: URS Corporation; AIA

Michael F. DeSantiago, P.E.: Primera Engineers, Ltd.; CAMEE

James E. Feeney, P.E.: Manager Cx Group, Primera Engineers, Ltd.

James R. Fields: Superior Mechanical Services

Liz Fischer, BCA Building Commissioning Association

Eli P. Howard, III: SMACNA Sheet Metal and A/C Contractors Association

Earle Kennett: National Institute of Building Sciences NIBS

Gerald J. Kettler: Air Engineering & Testing Inc.

Michael J. King: ARCOM Master Systems

James I. Magee: Facility Commissioning Group

Thomas R. Meyer: National Environmental Balancing Bureau NEBB

Mark F. Miller: Strategic Building Solutions; BCA

Davor Novosel: National Center for Energy Management and Building Technology

Brendan Owens: USGBC United States Green Building Council

James Page: NEMIC National Energy Management Institute Committee

Thomas H. Phoenix, P.E.: Moser Mayer Phoenix Assoc. PA

Richard M. Rose: Mechanical Technology Inc.

Ginger Scoggins, P.E., LEED-AP: Engineered Designs, Inc.

Dominic Sims: ICC International Code Council

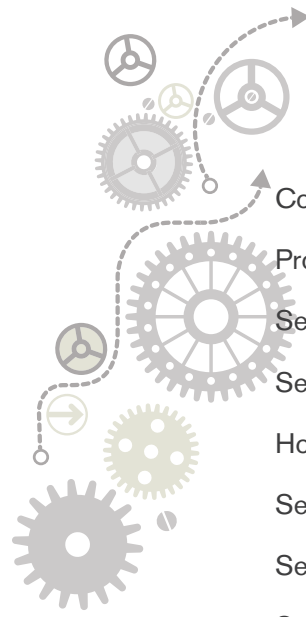
David Underwood, P. Eng. (retired), ASHRAE

Timothy G. Wentz, P.E.: University of Nebraska

Claire Ramspeck: ASHRAE staff; Director de Tecnología

Denise Latham: ASHRAE staff; Asistente Administrativo del Director de Tecnología





Índice

Comité	3
Prólogo	5
Sección 1: Introducción	7
Sección 2: Sumario Estratégico	7
Hoja de Ruta	8-9
Sección 3: El Proceso de Commissioning	10
Sección 4: Valores y Beneficios	11
Sección 5: Requisitos de Prestaciones y Rendimiento	14
Sección 6: Características del Agente de Commissioning	15
Sección 7: Expectativas del Commissioning	16
ANEXO A: Definiciones	18
ANEXO B: Actividades y Entregables del Proceso de Commissioning	21
ANEXO C: Recursos de Commissioning	23
Contraportada: Logos de las organizaciones participantes	



Prólogo

Esta es la primera edición de la Guía Estratégica de Commissioning elaborada por el Comité de Commissioning de la "Building Performance Alliance, BPA" que comenzó como un comité ad hoc al presidente, nominado por Thomas E. Watson, Presidente de ASHRAE y completado por su sucesor en la presidencia de ASHRAE William P. Bahnfleth. El compromiso era reunir a los grupos de interés más implicados en la Industria del Commissioning e identificar estrategias para mejorar el Proceso de Commissioning, trabajando conjuntamente.

Esta guía fue desarrollada con la colaboración de veintiocho miembros de ASHRAE y de representantes directos de las catorce mayores organizaciones y asociaciones de commissioning como partes interesadas ("Equipo BPA") que mejor representan las necesidades e intereses comunes de la Industria del Commissioning. La hoja de ruta tal y como se describe a continuación, se desarrolló durante el periodo 2012-13 (Figura 2) y, basándose en ella, la presente guía fue elaborada durante el periodo 2013-14.

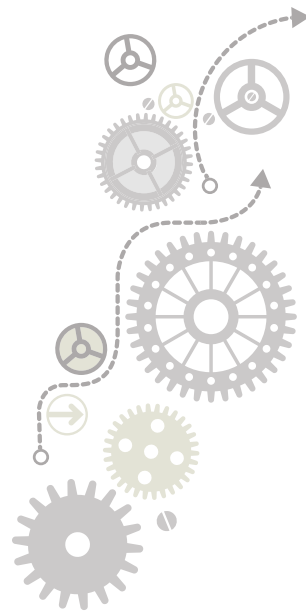
El Equipo BPA colaboró con otros líderes de la industria con el fin de desarrollar un documento estratégico que comunicase los objetivos en el marco del commissioning. El objetivo de este esfuerzo es liderar la mejora del rendimiento y de las prestaciones generales de los edificios y sus sistemas, así como proteger los intereses existentes y establecidos de la industria de la construcción y el de sus procesos y procedimientos.

Esta guía pretende ser un documento de commissioning estratégico y de calidad con el fin de aportar a los grupos de interés unas bases para mejorar la entrega/recepción de proyectos de edificios de nueva construcción y existentes. Describe el valor, los beneficios y los motivos de verificar y documentar que todos los sistemas e instalaciones sometidos a procesos de commissioning están planificados, proyectados, instalados, probados, operados y mantenidos cumpliendo bien los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) en el caso de nueva construcción o renovación integral de edificios como los Requerimientos Actuales (CFR) en el caso de edificios existentes.

Los usuarios claves de esta guía son aquellos profesionales implicados en el diseño, construcción, optimización y funcionamiento de edificios, tales como:

- | | |
|--|---|
| Propiedades | Contratistas Generales |
| Gerentes de Edificios | Contratistas de Proyecto y Obra |
| Personal de Operación y Mantenimiento, O&M | Jefes de Obra/Proyecto |
| Arquitectos e Ingenieros | Subcontratistas y/o Instaladores |
| Agentes Acreditados de Commissioning | Empresas de Servicios, Fabricantes y Proveedores |
| Ingenieros Proyectistas y de Dirección Facultativa de Instalaciones y Sistemas | Inspectores u Organismos Oficiales de Cumplimiento de Normativa |
| Contratistas de Control | Personas que ocupan, utilizan o visitan edificios |





Lotes técnicos que deben someterse a un Proceso de Commissioning (Figura 1) y que considera esta guía, no se limitan a:

- Desarrollo de la parcela y utilización de los terrenos
- Construcción, Demolición y Gestión de Residuos
- Envoltente (incluyendo Cubiertas, Muros Exteriores, Aberturas y Planta Baja)
- Presurización del Edificio (incluyendo Termografías y Pruebas de Estanquidad)
- Interiores (incluyendo Muros Arquitectónicos, Techos, Suelos/Puertas Interiores, Ventanas, Aberturas)
- Estructuras
- Climatización y Refrigeración
- Sistemas Energéticos (incluyendo renovables)
- Calidad del Ambiente Interior (CAI)
- Sistemas Eléctricos y Potencia, Generación/Emergencia, Control de Humos, Detección y Extinción de Incendios, y Sistemas de Iluminación
- Procesos Especiales
- Transporte Vertical (incluyendo Ascensores y Escaleras Mecánicas)
- Fontanería, Agua Doméstica y Sistemas de Agua no Potable
- Sistemas de Seguridad
- Telecomunicaciones, IT y Audiovisual

6

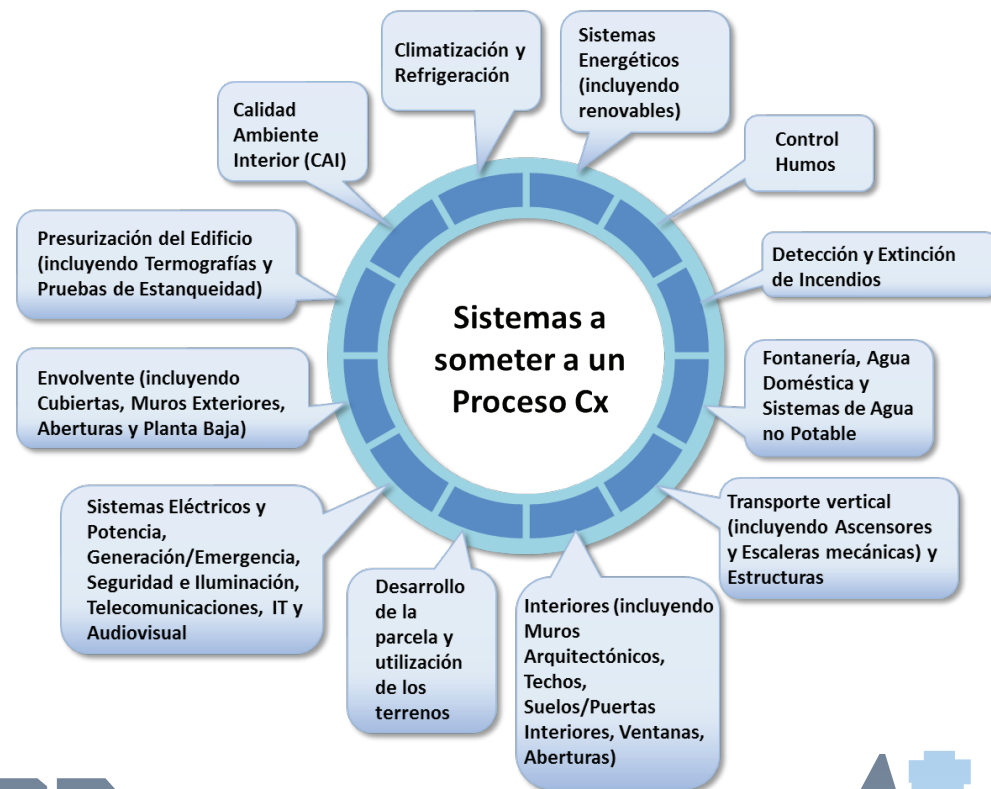


Figura 1: Commissioning: Lotes técnicos.

Se pretende que esta guía tenga un impacto de gran alcance sobre la industria con el fin de establecer objetivos ambiciosos y consistentes, incluyendo prestaciones, rendimientos, control de costes y buenas prácticas.

Sección 1: Introducción

La hoja de ruta de la "Building Performance Alliance" (véase figura 2, en la página siguiente), fue desarrollada gracias a un proceso cooperativo de amplio espectro entre grupos de interés compartido por los edificios de alto rendimiento. Los veintiocho miembros y las catorce organizaciones que participaron en el desarrollo tanto de la hoja de ruta como de esta guía durante 2 años comparten la idea de que las expectativas de la Industria de la Construcción y en última instancia de los clientes, están evolucionando hacia niveles de alto rendimiento de sus edificios. La evidencia de esta evolución puede comprobarse por la aparición en el mercado de bases de referencia de rendimiento y de incentivos públicos y privados para la reducción de los consumos energéticos. La hoja de ruta es un compromiso tangible con el fin de preparar a los usuarios de esta guía para un futuro donde las prestaciones, rendimiento y funcionalidad de los edificios sea la base y una necesidad fundamental para la Industria de la Construcción.

Sección 2: Visión Estratégica General

Con frecuencia los edificios no alcanzan los niveles esperados de rendimiento a pesar de los esfuerzos realizados por las partes implicadas en el proceso. Con el fin de que un edificio cumpla su verdadero potencial de rendimiento, todas las facetas de planificación, diseño, construcción, mantenimiento y funcionamiento deben trabajar holísticamente centradas en objetivos comunes para maximizar el rendimiento del edificio.

Las razones por las que muchos edificios no rinden adecuadamente son a menudo complejas. Históricamente la Industria de la Construcción no ha otorgado demasiada importancia a abordar el rendimiento y prestaciones de los edificios en una fase inicial del desarrollo del proyecto. El esperar demasiado tiempo a implicar el commissioning en el proyecto puede dar lugar a tener que resolver problemas para optimizar el rendimiento muy al final del proyecto en lugar de prevenir que ocurran desde un principio. En el pasado, el proceso se ha abordado de una manera muy prescriptiva, segregando las obligaciones y responsabilidades, resultando que las expectativas de rendimiento no eran comunicadas adecuadamente y en consecuencia no cumplidas. Esta guía propone un enfoque integral, considerando el rendimiento y las prestaciones del edificio como una prioridad desde el comienzo del proyecto.

La interpretación de los OPR y CFR es una responsabilidad compartida entre el Agente de Commissioning, la Propiedad y la Ingeniería de Diseño/Dirección Facultativa y es un área sensible para todos los participantes en el Proceso de Commissioning. Debe considerarse que el proyecto de commissioning debe contar con la cooperación y valoración de todas las partes en los esfuerzos de planificación, diseño, construcción y gestión del edificio.

El logro consistente de altos niveles de rendimiento del edificio, dado el actual estado del arte de las disciplinas de diseño, construcción y gestión de edificios es difícil y complicada pero conseguible.

continúa en la página 10

7



Figura 2: Hoja de Ruta

“The Building Performance Alliance” Guía Hoja de Ruta para Commissioning

Autores: El Comité del BPA/septiembre, 2013

Elaborar un documento de commissioning estratégico y de calidad con el fin de mejorar la entrega o recepción de proyectos de edificios de nueva construcción y existentes, mediante la verificación y documentación de que todos los sistemas e instalaciones sometidos a Procesos de Commissioning están planificados, proyectados, instalados, probados, operados y mantenidos cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) en el caso de nueva construcción o renovación integral de edificios o los Requerimientos Actuales (CFR) en el caso de edificios existentes.

Visión: colaborar con líderes de la industria con el fin de desarrollar un plan que permita elaborar un documento estratégico que comunique los objetivos y metas del Proceso de Commissioning. El objetivo de este esfuerzo es liderar la mejora de las prestaciones generales y el rendimiento de los edificios y sus sistemas, así como proteger los intereses existentes y establecidos por la industria de la construcción y la de sus procesos y procedimientos.

BPA COMMISSIONING

Edificios de Nueva Construcción/
Renovaciones Integrales o
Edificios Existentes

Commissioning de Edificios de Nueva Construcción/Renovaciones Integrales:
Aplicación de los requisitos del Proceso de Commissioning y de los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) a proyectos de nueva construcción o de renovación integral de edificios.

Commissioning de Edificios Existentes (incluyendo EECx, RCx y ReCx):
Aplicación de los requisitos del Proceso de Commissioning para lograr el cumplimiento de los Requerimientos Actuales (CFR) de un edificio existente y de sus sistemas e instalaciones. El proceso consiste en estudiar, auditar, implantar, verificar y documentar que el edificio y todos sus sistemas e instalaciones funcionan y se mantienen cumpliendo los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR), con un programa adicional para mantener las mejoras implantadas durante el resto de la vida útil del edificio.

INICIO

Edificios de Nueva Construcción/
Renovaciones Integrales o
Edificios Existentes

Clientes clave y Gupos de Interés

Propiedades
Gerentes de Edificios
Personal de Operación y Mantenimiento, O&M
Arquitectos e Ingenieros
Contratistas
Empresas de Servicios y Proveedores
Inspectores o Organismos Oficiales de Cumplimiento de Normativa
Promotores
Personas que ocupan, usan o visitan los edificios

Estratégica de Commissioning “Building Performance Alliance, BPA Forum”

- Desarrollo de la parcela y utilización de los terrenos
- Construcción, Demolición y Gestión de Residuos
- Envolvente (incluyendo Cubiertas, Muros Exteriores, Aberturas y Planta Baja)
- Presurización del Edificio (incluyendo Termografías y Pruebas de Estanquidad)
- Interiores (incluyendo Muros Arquitectónicos, Techos, Suelos/Puertas Interiores, Ventanas, Aberturas)
- Estructuras
- Climatización y Refrigeración
- Sistemas Energéticos (incluyendo renovables)
- Calidad del Ambiente Interior (CAI)
- Sistemas Eléctricos y Potencia, Generación/Emergencia
- Control de Humos, Detección y Extinción de Incendios
- Sistemas de Iluminación
- Procesos Especiales
- Transporte Vertical (incluyendo Ascensores y Escaleras Mecánicas)
- Fontanería, Agua Doméstica y Sistemas de Agua no Potable
- Sistemas de Seguridad
- Telecomunicaciones, IT y Audiovisual

Entrega del Plan de Commissioning

- Definir el concepto de commissioning (no el proceso o los procedimientos)
- Objetivos técnicos de alto nivel
- Objetivos Éticos y Mejores Prácticas
- Características, Beneficios y Valor Añadido para la Propiedad
- OPR/CFR/BOD- Requerimientos de Proyecto de la Propiedad/Requerimientos Actuales del Edificio/Bases de Diseño
- Consenso sobre las Características, Beneficios y Valor Añadido que la Industria del Commissioning puede aportar
- Credenciales que el Proveedor/Agente/Autoridad de Commissioning debe aportar
Acreditaciones, Experiencia, Formación, Titulación
- Razones por las que el Proceso de Commissioning de Edificios es necesario
- Desarrollar la argumentación económica para demostrar el valor añadido del Proceso de Commissioning
- Protocolos de Commissioning entre Propiedad, Ingeniería de Diseño/Dirección Facultativa, Contratistas, Fabricantes, Proveedores y Personal O&M del Edificio

Alcance - incluyendo pero no limitado a ▲

lotes técnicos/
disciplinas incluidas en
el Plan de
Commissioning

Límites

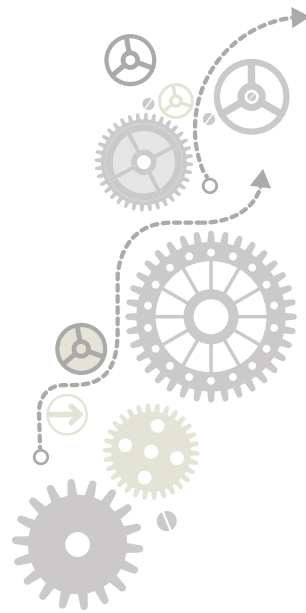
Commissioning Específico
Tareas Consideradas ▼

- Formación e Información a Usuarios, Clientes, Gerentes del Edificio, Personal O&M, etc.
- Requisitos de Revisión de Entregas, Listas de Verificación de Sistemas, Pruebas Funcionales
- Fases: Nueva Construcción/ Renovación Integral: Prediseño, Diseño, Construcción, Entrega/Recepción, Ocupación, Pruebas Diferidas
- Requisitos del Manual de Sistemas
- Miembros del Equipo de Commissioning
- Difusión a otros grupos de interés: Propiedad, arquitectos, comunidad, público
- Revisión próxima al final del periodo de garantía/validación pruebas estacionales diferidas, etc.
- Informe Final de Commissioning
- Solicitudes de Homologación (“RFQ’s”), Petición de Ofertas (“RFP’s”), Contratos
- Condiciones relevantes de diferenciación, cuantificación y cualificación respecto al Proceso de Commissioning del edificio de nueva construcción o existente.
- Resolución de Conflictos

RESULTADO FINAL

Un documento estratégico que :

- aporte los objetivos del Proceso de Commissioning y que pueda utilizarse como base común para todos los proveedores de servicios de commissioning.
- facilite una ruta que permita entregar edificios (nuevos y existentes) diseñados, construidos, mantenidos y operados cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) o los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR).



Esta guía:

- Demuestra que el Proceso de Commissioning es una muy buena herramienta para dedicar esfuerzos a lograr un nivel alto y consistente en las prestaciones del edificio de acuerdo con su intención, lo que puede permitir proponer la ruta más directa para mejorar el rendimiento del edificio.
- Aporta una visión estratégica del Proceso de Commissioning en edificios nuevos y existentes compartiendo una base común para todos los proveedores de servicios de commissioning.
- Asesora e informa a todos los participantes del proyecto del edificio sobre cómo se generan y mantienen edificios de alta calidad asegurando que todos los sistemas e instalaciones sometidas a un Proceso de Commissioning están planificadas, diseñadas, instaladas, probadas, operadas y mantenidas para cumplir con los Requerimientos de Proyecto de Propiedad (OPR) de edificios de nueva construcción o renovados integralmente y con los Requerimientos Actuales (CFR) de edificios existentes.

Sección 3: El Proceso de Commissioning

El Proceso de Commissioning de un edificio, se define como el proceso de calidad para mejorar la entrega/recepción de un proyecto de nueva construcción o de un edificio existente. En general el proceso se centra en la verificación y documentación de que todos los sistemas e instalaciones sometidas a un Proceso de Commissioning están planificadas, diseñadas, instaladas, probadas, operadas y mantenidas cumpliendo bien los Requerimientos de Proyecto (OPR) de un edificio de nueva construcción o renovado integralmente, o bien los Requerimientos Actuales (CFR) de un edificio existente.

Se reconoce que los métodos, procedimientos y medios de commissioning específicos y detallados pueden diferir ligeramente de una asociación a otra, y estas variaciones pueden estar fuera del alcance de este documento estratégico.

En términos de prestaciones del edificio, el Proceso de Commissioning ayuda a las Propiedades y Equipos de Proyecto a lograr edificios de nueva construcción y existentes de alta calidad y rendimiento. El Commissioning en Continuo ya en la fase de ocupación también puede contribuir a mantener un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo, con eficiencia energética y ahorros operativos.

El Proceso de Commissioning incluye una serie definida de actividades y entregables a lo largo de las fases de pre-diseño, diseño, construcción y funcionamiento del edificio. Las acciones de coordinación y verificación y los documentos específicos que aportan planes, procedimientos y registros del proyecto tienen como objetivo dar apoyo a la entrega de edificios de alto rendimiento.

Se requieren, a menudo, conocimientos de commissioning sobre sistemas e instalaciones especiales, tales como la envolvente (BECx) para edificios comerciales debido a la naturaleza compleja y a la interfase entre los materiales y los componentes de la envolvente y las propias instalaciones.

El Proceso de Commissioning de un edificio de nueva construcción (NCx), difiere del Proceso de Commissioning de edificios existentes (EECx), ya que la fase de investigación del Proceso EECx es innecesaria en proyectos de nueva construcción. El EECx también se conoce como Retro-Commissioning (ReCx) y Re-Commissioning (RCx).

El Proceso de Commissioning en Continuo (CxC) es un proceso consistente en pruebas, ajustes y optimizaciones continuadas de los sistemas del edificio para mantener su rendimiento en los niveles previstos, de acuerdo con los OPR/CFR.

Referencia al Anexo A para definiciones de términos.

Referencia al Anexo B para una descripción de las actividades y entregables del Proceso de Commissioning.

Referencia al Anexo C para Recursos de Commissioning.

Sección 4: Valor y Beneficios

El Proceso de Commissioning aporta valor y beneficios a la Propiedad, a la Ingeniería de Diseño, a la Dirección Facultativa y al Equipo de Proyecto y, en última instancia a los usuarios y personal de O&M del edificio, como se describe a continuación.

El valor añadido y muchos beneficios para la Propiedad por someter a su edificio a un Proceso de Commissioning se manifiesta por recibir un edificio de alto rendimiento que da servicio eficiente y económico a sus usuarios.

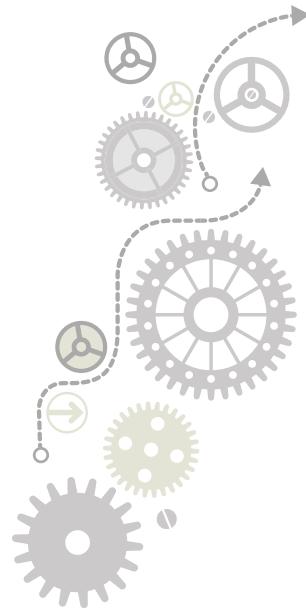
El Anexo C cita una serie de recursos que demuestran detalladamente como el Proceso de Commissioning resulta valioso y útil. De todos modos donde mejor se expresa por el autor es en el recurso 8: “se alcanzan ahorros medios de energía en edificios existentes de un 16% y del 13% en edificios de nueva construcción, con un retorno de la inversión entre 1,1 y 4,2 años, respectivamente y ratios medios beneficio-coste de entre 4,5 y 1,1 y retornos en flujo de caja del 91 y 23%” y continúa diciendo que “El Commissioning es posiblemente el medio más efectivo y estratégico para reducir los costes de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero en los edificios de hoy en día”.

Los edificios son tan diversos como las propias personas que los ocupan. El valor y los beneficios del Proceso de Commissioning pueden demostrarse en relación directa al coste y a las ventajas de implantar un Proceso de Commissioning promediado contra los costes y riesgos de no hacerlo. El proceso de diseño y construcción queda mejorado por los conocimientos, experiencia y capacidad del Agente de Commissioning en integrar sus niveles multidisciplinares y multifacéticos y obtener la máxima efectividad.

Facilitar las fases de diseño y construcción y la revisión fase a fase y añadir valor al proceso y a las prestaciones del edificio mediante la aplicación de los estándares de la industria, las mejores prácticas aceptadas y su experiencia y conocimientos, forma parte de las actividades desarrolladas por el Agente de Commissioning.

Las anomalías y su resolución se facilitan, documentan y comunican entre todos los miembros del Equipo de Commissioning. La Propiedad puede recepcionar el proyecto (diseño y construcción) en los plazos acordados y dentro de su presupuesto. Todo esto proporciona una ruta más directa hacia la implantación de buenas prácticas de operación y mantenimiento.





La documentación y verificación del Proceso de Commissioning permiten mejorar la eficiencia energética, el confort, la CAI y el rendimiento en edificios y contribuir a su sostenibilidad y al proceso de aprendizaje para futuros proyectos.

4.1 Valor y Beneficios: Requerimientos de Proyecto de la Propiedad/ Requerimientos Actuales del Edificio (OPR/CFR)

El desarrollo de los OPR/CFR y la actualización y validación de su cumplimiento desde la concepción del proyecto hasta la ocupación y funcionamiento del edificio, permite a la Propiedad, al Equipo de Diseño y al Equipo de Proyecto estar concentrados en la entrega del edificio. El Agente del Commissioning se centra en el cumplimiento de los OPR/CFR en la entrega de cada fase del proyecto, reduciendo o eliminando los cambios no documentados de los requisitos de diseño.

El Agente de Commissioning controla y reporta los indicadores de rendimiento y operación en la implantación del Proceso de Commissioning, con el objetivo de entregar un edificio proyectado y construido, renovado o mejorado que cumple con los OPR o CFR.

4.2 Valor y Beneficios: Proceso

El Proceso de Commissioning agiliza y acelera el flujo de trabajo del proyecto de principio a fin. La programación y el cumplimiento de hitos se mejoran mediante la supervisión e intervención/resolución por parte del Agente de Commissioning. Por ejemplo:

- Las revisiones de diseño y de entregas aseguran el cumplimiento de los OPR/CFR con respecto a los planos y especificaciones, así como con respecto a la preselección de equipos, sistemas, personal y cumplimiento de normativa.
- Las listas de verificación se preparan y documentan, estableciendo los requisitos previos para la selección e instalación de equipos y sistemas.
- Los arranques se realizan como una parte integral del proceso y se documentan antes de iniciar cualquier prueba de funcionamiento.
- Las pruebas de funcionamiento y de rendimiento aseguran el cumplimiento de los objetivos y requisitos de diseño.
- La formación del Personal O&M facilita la continuidad de las operaciones y el mantenimiento del edificio.

4.3 Valor y beneficios: Equipo de Proyecto (Planificación, Diseño y Construcción)

Como resultado del Proceso de Commissioning y los beneficios asociados tales como menor número de paradas, retrasos, propuestas de cambios, cambios, clarificaciones y peticiones de ampliación de los plazos de entrega, la Propiedad, la Ingeniería de Diseño/ Dirección Facultativa, el Contratista y el Gestor del edificio ejecutarán el proyecto con

costes más reducidos, sabiendo que el Agente de Commissioning está trabajando para el mejor interés de todos ellos y para apoyar la ejecución de la planificación del proyecto y el cumplimiento de sus hitos, basados en una visión objetiva e imparcial de la consecución de los OPR y/o CFR.

La Ingeniería de Diseño se beneficia de la revisión de la commissionabilidad del diseño verificando su capacidad de cumplimiento de los OPR/CFR y dedicando menos tiempo a las solicitudes de aclaración, a la petición de información adicional y a responder a las preguntas sobre la concepción y diseño de los sistemas y su funcionamiento previsto.

Los contratistas, suministradores de equipos y subcontratistas se benefician del Proceso de Commissioning y también, las pruebas, la identificación de posibles fallos prematuros de equipos y las “due diligences”, al reducir sus costes materiales y de mano de obra, el número de anomalías a resolver, de llamadas por quejas o fallos y de intervenciones durante el periodo de garantía.

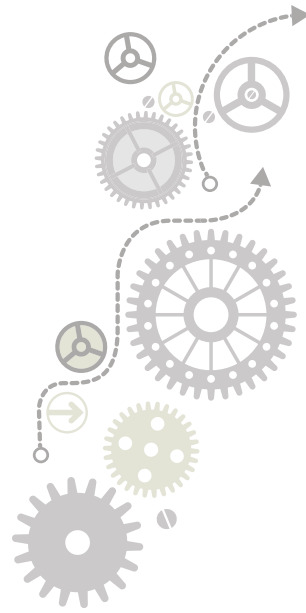
Las pruebas de funcionamiento y rendimiento y su repetición por resultados no conformes aseguran que el edificio funciona de acuerdo con los requisitos del proyecto. El Equipo de Proyecto, los fabricantes y suministradores se benefician por la selección y suministro de equipos, componentes y materiales compatibles con el cumplimiento de los OPR/CFR, lo que reduce el número de posibles sustituciones o cambios y favorece la ingeniería de valor. Los fabricantes y suministradores también se benefician por la puesta en marcha adecuada de los equipos, las pruebas de funcionamiento y rendimiento y la formación del Personal O&M para verificar el cumplimiento de los documentos contractuales que aceleran y favorecen la entrega/recepción del proyecto. Finalmente, las reclamaciones en el periodo de garantía se reducen así como los retrasos en la finalización de la obra, el número de llamadas por quejas o fallos y las paradas no programadas de sistemas ya que estos se prueban y se verifican sus prestaciones antes de la ocupación.

4.4 Valores y beneficios: Resultados directos en el rendimiento y funcionamiento

Son muchos los resultados operativos en términos de minimización de costes y maximización del rendimiento del edificio. Por ejemplo:

- Se facilita y mejora la formación en O&M al disponerse de un programa concreto así como de una monitorización y documentación de los resultados.
- El Personal O&M dispone de una documentación completa de manuales de sistemas y de funcionamiento y mantenimiento que permite una transferencia fluida de la información y tecnología de los equipos y sistemas
- Los usuarios y ocupantes de los edificios se benefician de trabajar o vivir en ambientes cuyas condiciones están diseñadas, probadas y operadas de manera eficiente y sostenible teniendo siempre en mente sus fines específicos de uso.





Sección 5: Requisitos de Prestaciones y Rendimiento

Los requisitos de commissioning dependen del proyecto específico. Los requisitos de rendimiento y prestaciones se documentan detallando los objetivos, expectativas, valores y beneficios que se obtendrán en un proyecto de éxito y serán diferentes para un edificio de nueva construcción o para uno existente. Unos como otros pueden beneficiarse del Proceso de Commissioning.

En general, estos requisitos están orientados a maximizar el rendimiento efectivo del edificio y permitir que las personas que los ocupan optimicen su productividad al funcionar las instalaciones adecuadamente y al exigir que el edificio alcance sus umbrales de rendimiento determinados por las métricas establecidas y por las necesidades específicas de la Propiedad.

Los OPR o CFR deben definir claramente el rendimiento y las prestaciones previstas del edificio y los objetivos del Proceso de Commissioning. Estos documentos requerirán un esfuerzo considerable y colaborativo por parte de la Propiedad o del Gerente del Proyecto y del Agente de Commissioning, ya que definen los criterios del proyecto que se utilizarán en el desarrollo de un Plan de Commissioning adaptado a los sistemas que se van a poner en servicio. El objetivo del edificio, las actividades realizadas y la capacidad de gestión deben ser algunos de los muchos elementos que se incluirán en el Plan de Commissioning.

El Commissioning puede utilizarse para documentar y lograr estos objetivos sin poner en peligro otros requisitos de rendimiento o prestaciones como la calidad ambiental interior. El Proceso de Commissioning puede utilizarse también para garantizar que los objetivos de integración e interactividad entre sistemas y su tecnología, de sostenibilidad y de coordinación se alcancen minimizando los efectos secundarios no deseados.

5.1 Los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) deben contener los requisitos de rendimiento y de prestaciones del edificio, tales como:

- Requisitos de prestaciones para lograr una calificación de alto rendimiento energético.
- Requisitos de rendimiento para demostrar el cumplimiento con la normativa de eficiencia energética.
- Ciertos requisitos con respecto a la calidad ambiental interior (CAI), prestaciones de la envolvente del edificio y otros específicos del edificio de nueva construcción o renovado integralmente.
- Alcance adecuado para describir explícitamente el concepto de commissioning de edificios “verdes” como un apartado del alcance total del commissioning.

5.2 Los edificios existentes pueden tener una amplia variedad de requisitos. Estos pueden diferir de los originales del proyecto del edificio cuando fue proyectado y construido debido a diversas razones, tales como

- El edificio, o partes del mismo, pueden utilizarse para usos diferentes.
- Algunos cambios en el tipo de ocupación pueden diferir respecto a la forma en que el edificio estaba siendo ocupado.
- Mejoras tecnológicas y disponibilidad de equipos y sistemas de mejor rendimiento.
- Nuevas normativas o códigos que pueden imponer nuevos requisitos u objetivos energéticos.
- La Propiedad puede querer incluir requisitos adicionales de sostenibilidad, en los cambios a implantar, en su renovación o actualización.

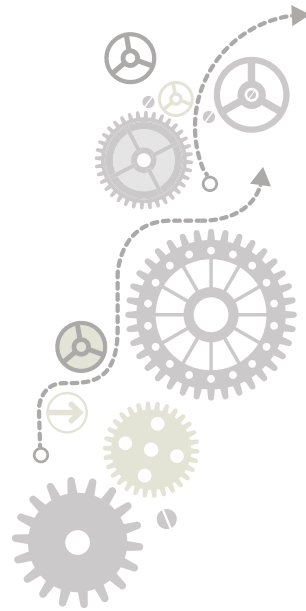
Sección 6: Características del Agente de Commissioning

El Agente de Commissioning es el responsable del Proceso de Commissioning y hace las recomendaciones finales a la Propiedad respecto a las prestaciones funcionales y prácticas de los sistemas, instalaciones y componentes del edificio que van a someterse al proceso. La selección del Agente de Commissioning debe basarse en las acreditaciones, cualificaciones y experiencia aportadas por las entidades candidatas propuestas. Para cada proyecto el objetivo y alcance del Proceso de Commissioning deben estar claramente definidos en el contrato de servicios del Agente de Commissioning. Hay muchas capacidades claves, características y ética que se requieren para llevar a cabo con éxito un Proceso efectivo de Commissioning, como se detalla a continuación.

El Agente de Commissioning es un “abogado” independiente y objetivo de la Propiedad con la que debe trabajar y reportar directamente, tratando siempre de cumplir sus objetivos y mantener sus intereses como prioridad principal. El Agente de Commissioning no realiza una revisión por pares (“peer review”) pero asegura que los OPR/CFR se cumplen por parte de todas las partes implicadas en el proyecto. El Agente de Commissioning tiene por objetivo facilitar el proceso, asegurar que todas las partes se comunican adecuadamente, demostrar buen criterio y profesionalismo y resolver anomalías fomentando el trabajo en equipo y documentando las prestaciones y rendimiento entregados.

Además de tener unas muy buenas capacidades de comunicación verbal y escrita, el Agente de Commissioning debe disponer de conocimientos actualizados de ingeniería y experiencia extensiva y relevante en campo y, concretamente en la disciplina del Commissioning. El Agente de Commissioning debe estar acreditado y certificado por asociaciones y organizaciones especializadas y profesionales de commissioning, reconocidas y fiables.





El Agente de Commissioning recomienda y define claramente las funciones y alcances para todos los miembros de los equipos de diseño y construcción respecto a sus responsabilidades en la implantación del Proceso de Commissioning. Esto permitirá que cada miembro del equipo entienda mejor el proceso y ayudará a identificar y resolver anomalías en el proceso y a documentar el rendimiento y prestaciones del edificio. Teniendo en cuenta que el Agente de Commissioning aporta observaciones constructivas para la resolución de anomalías y deficiencias en sistemas, la diplomacia y el consenso son claves en estos debates o análisis. Sin embargo esta función no da al Agente de Commissioning ningún derecho o responsabilidad para anular o llevar a cabo trabajos específicos de este equipo de profesionales, en sus áreas respectivas.

El Agente de Commissioning debe también saber cómo entrevistar al personal del edificio para evaluar sus conocimientos en los sistemas que mantiene con el fin de determinar el nivel adecuado de formación requerido una vez que el proyecto se complete. La formación y la tutoría del personal del edificio una vez entregado el mismo deben optimizarse combinando las capacidades técnicas del Agente de Commissioning con sus capacidades de comunicación que son tan críticas para el éxito del edificio a largo plazo.

Pueden existir conflictos de interés en el caso de que el Agente de Commissioning tenga otras funciones y responsabilidades en el proyecto y/o no esté directamente contratado por la Propiedad. El Agente de Commissioning debe ser un proveedor de servicios sin ningún interés financiero o conflictos potenciales de interés que interfieran en la ejecución de buena fe de sus labores. Sin embargo si esto ocurre, el Agente de Commissioning debe comunicar por escrito la naturaleza del conflicto y los medios para gestionar o subsanar el mismo.

Durante el Proceso de Commissioning, pueden surgir situaciones en las tomas de decisión que pueden requerir que el Agente de Commissioning tome decisiones difíciles en las deliberaciones y/o actuaciones. Esto debe gestionarse con el mejor profesionalismo y la mayor ética.

La garantía de calidad y las optimizaciones son elementos esenciales en cualquier Proceso de Commissioning incluido los centrados en mejorar la eficiencia energética, la calidad ambiental interior, el confort y las operaciones.

Sección 7: Expectativas del Commissioning

La aplicación del Proceso de Commissioning como indica la Guía Estratégica de Commissioning dará lugar a mejores edificios y sistemas, mediante la implantación de procedimientos y procesos de commissioning de calidad adecuada. El objetivo último es que la Propiedad confíe y esté satisfecha, "obteniendo lo que ha pagado por", reduciendo riesgos, cumpliendo los objetivos de la planificación y excediendo sus objetivos financieros.

Las sugerencias del commissioning estratégico aquí definido aportará beneficios a los clientes claves y a los grupos de interés de edificios, siendo la Propiedad el más importante. Está demostrado que el Proceso de Commissioning ahorra tiempo y costes a la Propiedad, al Equipo de Diseño/ Dirección Facultativa y a los contratistas. Los estudios y recursos mostrados en esta guía concluyen que el commissioning es beneficioso y debe implantarse intensiva y extensivamente.

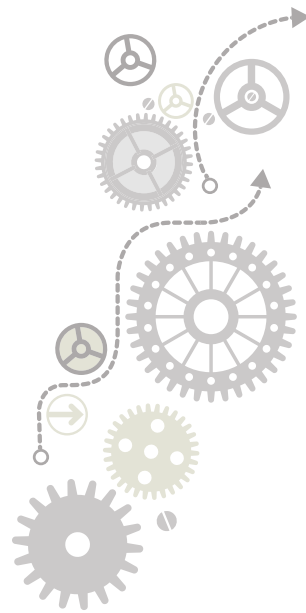
Se espera que esta guía proporcione los principios de commissioning para un amplio público de usuarios o cliente de servicios de commissioning en edificios con el objetivo de mejorar su rendimiento y prestaciones y proteger el medio ambiente. Estos principios pueden usarse para mejorar el rendimiento y prestaciones del edificio en muchos aspectos, tales como referencias, oportunidades para incrementar eficiencias, logro de objetivos de gestión, análisis de alternativas y promoción de las mejores prácticas. Con la aplicación de estos principios y metodologías los beneficios de conseguir mayores rendimientos y mejores prestaciones en edificios optimiza su mantenimiento y funcionamiento, el confort de las personas que los ocupan y la eficiencia energética.

Un Proceso de Commissioning efectivo proporciona oportunidades para mejorar y optimizar el diseño integrado, los procedimientos de construcción y planificación consiguiendo menores costes de garantía, una adecuada formación del Personal O&M y una mayor satisfacción de las personas que ocupan el edificio. Los sistemas que la Propiedad decida que deban someterse a procesos de Commissioning pueden diferir de un proyecto a otro.

El Proceso de Commissioning es la ruta más fiable para entregar sistemas e instalaciones en edificios de alto rendimiento que están planificadas, diseñadas, instaladas, probadas y mantenidas cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) en el caso de edificios de nueva construcción o renovados integralmente o los Requerimientos Actuales (CFR) en el caso de edificios existentes.

Se pretende que esta guía se use para comunicar los objetivos del commissioning y que pueda utilizarse como base para todos los proveedores de servicios de commissioning. Un proceso y procedimiento de commissioning completamente implantado desde la fase de concepción del proyecto hasta la puesta en servicio y ocupación del edificio es el camino más económico y efectivo para maximizar las prestaciones y rendimiento del edificio y su funcionamiento.





ANEXO A: Definiciones¹

Agente de Commissioning (CxA) o Proveedor de Servicios de Commissioning (CxP): entidad identificada por la Propiedad para dirigir, planificar, programar y coordinar al Equipo de Commissioning nominado con el fin de implantar el Proceso de Commissioning.

Bases de Diseño (BOD): documento que facilita los criterios, cálculos, decisiones y selección de equipos y materiales para cumplir con los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (BOD) y con la normativa, códigos, estándares y directrices aplicables y vigentes. Este documento incluye tanto las descripciones como los listados de elementos individuales en apoyo al proceso de diseño.

Commissioning de Edificios Existentes: proceso de calidad enfocado a lograr el cumplimiento de los Requerimientos Actuales (CFR) 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 Requerimientos Actuales del Edificio (CFR), con un programa adicional para mantener las mejoras implantadas durante el resto de la vida útil del edificio.

Commissioning de Nueva Construcción o Renovación Integral: aplicación de los requisitos del Proceso de Commissioning y de los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) al proyecto de nueva construcción o renovación integral de un edificio.

Commissioning de Pruebas: evaluación y documentación de los equipos e instalaciones respecto a su suministro, montaje, pruebas y funcionamiento de acuerdo con las instrucciones y especificaciones del fabricante y a la documentación específica de proyecto respecto a la verificación del cumplimiento de los Requerimientos de la Propiedad (OPR) en el caso de proyectos de nueva construcción o renovación integral de edificios o de los Requerimientos Actuales (CFR) en el caso de edificios existentes.

Documentación "As-built": documentación de fin de obra preparada por el Estudio de Arquitectura, Ingeniería o Contratista que refleja exactamente como ha quedado la obra del edificio y sus instalaciones y que se entrega a la Propiedad una vez que la ejecución del proyecto ha terminado.

Documentos de Construcción: incluyen una amplia variedad de documentos que varían de un proyecto a otro, según las necesidades de la Propiedad, la normativa aplicable y la jurisdicción vigente. Suelen incluir los documentos de proyecto (especificaciones), los planos y los términos y condiciones generales del contrato.

Documentos Contractuales: incluyen una amplia variedad de documentos que varían de un proyecto a otro, según las necesidades de la Propiedad, la normativa aplicable y la jurisdicción vigente. Suelen incluir acuerdos de precios, procesos de gestión del proyecto, acuerdos o requisitos de subcontratación, procedimientos y requisitos de entregas, cambios y otros requisitos de construcción, plazos y los Documentos de Construcción.

Equipo de Commissioning (Equipo Cx): individuos o entidades responsables de implantar el Proceso de Commissioning mediante actuaciones coordinadas y concretas.

Evaluación: proceso por el que documentos específicos, componentes, equipos, instalaciones, sistemas e interfases y sus prestaciones se confirman respecto a los criterios establecidos en los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR).

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: documento que detalla las actividades completadas del Proceso de Commissioning y sus conclusiones más significativas. Se actualiza continuamente durante el proyecto. Se suele adjuntar al Plan de Commissioning como un anexo actualizable.

Informe Final del Proceso de Commissioning: documento que registra las actividades y resultados del Proceso de Commissioning. Se suele desarrollar a partir del de la versión final del Plan de Commissioning, incluyendo todos sus anexos.

Listas de Verificación: listado de actuaciones de verificación, específicas y concretas, del proyecto desarrolladas y aplicadas durante todas las fases del Proceso de Commissioning para comprobar que los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) o los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR) se están cumpliendo. Estas listas de verificación se utilizan para realizar evaluaciones generales, pruebas, formación y para comprobar el cumplimiento de otros requisitos de diseño y construcción.

Listas de Verificación de Construcción: formato desarrollado por el Equipo de Proyecto para verificar que los materiales y componentes están disponibles "in-situ" para su instalación o están correctamente instalados o funcionando cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR).

Listas de Verificación de Diseño: formato desarrollado por el Equipo de Commissioning para verificar que los elementos constitutivos del diseño permiten cumplir los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR).

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

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

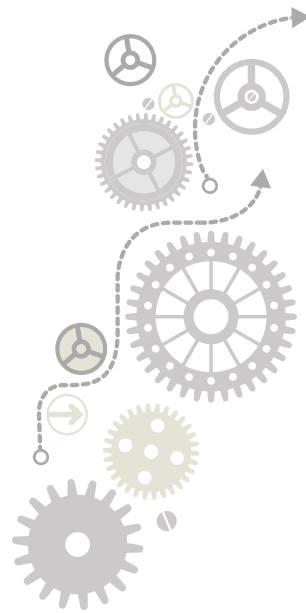
Plan de Formación: documento que detalla las expectativas, programa, presupuesto y entregables de las actividades del Proceso de Commissioning, con respecto a la formación del personal de explotación y mantenimiento y de los usuarios.

Planos de Coordinación: planos que muestran el trabajo de todos los oficios para ilustrar que los equipos pueden instalarse en el espacio asignado sin comprometer su funcionamiento o accesibilidad para los trabajos de mantenimiento, reparación o sustitución. Estos planos ilustran y dimensionan además gráficamente el área de servicio para las labores de mantenimiento indicado y recomendado por el fabricante.

Procedimiento de Prueba: protocolo que define los métodos, el personal y las expectativas de resultados de las pruebas realizadas sobre componentes, equipos, sistemas e instalaciones, así como sobre las interfases entre sistemas para verificar el cumplimiento de los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR).

Proceso Continuo de Commissioning (CxC): continuación del Proceso de Commissioning inmediatamente después de la recepción y ya en la fase de ocupación y funcionamiento para verificar que se siguen cumpliendo los Requerimientos de Proyecto o Actuales del Edificio (OPR, CFR). Las actividades del Proceso de Commissioning en Continuo 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 del proyecto de un edificio de nueva construcción o de renovación integral o actuación sobre un edificio existente. 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) en el caso de proyectos de nueva construcción o de renovación integral de edificios o de los Requerimientos Actuales (CFR) en el caso de edificios existentes.

Proceso de Commissioning de Edificios Existentes (incluyendo EECx, RCx y ReCx): aplicación de los requisitos del Proceso de Commissioning enfocado a lograr el cumplimiento de los Requerimientos Actuales (CFR) de un edificio existente y de sus sistemas e instalaciones. El proceso se centra en estudiar, auditar, implantar, verificar y documentar que el edificio y todos sus sistemas e instalaciones funcionan y se mantienen cumpliendo los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR), con un programa adicional para mantener las mejoras implantadas durante el resto de la vida útil del edificio. El Recommissioning (RCx) se refiere a la aplicación del Proceso Cx sobre un edificio existente que fue sometido a un proceso incompleto de commissioning cuando se construyó. El Retrocommissioning (ReCx) es una metodología análoga al Recommissioning (RCx) aplicada sobre un edificio existente, con la diferencia que este nunca fue sometido a un Proceso Cx cuando se construyó.

Proceso de Commissioning de Nueva Construcción/Renovación Integral de Edificios (NCx): aplicación de los requisitos del Proceso de Commissioning y de los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) a proyecto de nueva construcción o renovación integral de edificios.

Pruebas de Rendimiento: proceso de verificación que los materiales, productos, equipos, instalaciones y sistemas cumplen con los criterios de prestaciones establecidos.

Recepción: acción formal realizada por una persona u organismo autorizado (definido contractualmente o no) con el fin de declarar que algún(os) aspecto(s) del proyecto cumple(n) los requisitos definidos, permitiendo que el proceso continúe con la actividad siguiente.

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.

Requerimientos Actuales del Edificio (CFR): documento en el que se detalla los requisitos funcionales de un edificio existente y sus expectativas sobre cómo debe utilizarse y gestionarse. Debe incluir objetivos, indicadores medibles de rendimiento, consideraciones de coste, referencias, criterios de éxito e información de apoyo para cumplir con los requisitos de los usuarios y de la Propiedad del edificio.

Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR): documento que detalla los requisitos funcionales del proyecto de un edificio y de las expectativas de cómo va a utilizarse, funcionar y mantenerse. Esto incluye objetivos del proyecto, indicadores medibles de rendimiento, consideraciones de coste, bases de referencia, criterios de éxito e información de apoyo. (Algunas Propiedades utilizan el término Intención del Proyecto para describir los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad en el Proceso de Commissioning).

Revisión Cx de Diseño (respecto a su commissionabilidad): revisión de los documentos de diseño llevada a cabo por el Agente de Commissioning (CxA) para determinar su cumplimiento con los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR), incluyendo la coordinación entre sistemas e instalaciones que estén siendo sometidas a un Proceso de Commissioning, dispositivos y accesos para pruebas, mantenimiento y otras revisiones requeridas por los OPR y el Plan Cx.

Revisión de Diseño (respecto a códigos o normativa): revisión de los documentos de diseño llevada a cabo por personal propio o por entidad designada como organismo autorizado de inspección para determinar que los contenidos de los mencionados documentos cumplen con los códigos, normativa y otros requisitos administrados jurídicamente.

Revisión de Diseño (respecto a su constructividad): revisión de la integración efectiva y oportuna de los conocimientos constructivos en la concepción de la planificación, diseño, construcción y operación del proyecto con el fin de alcanzar, con precisión y eficiencia, sus objetivos a los niveles de mayor rentabilidad y de manera a prevenir errores, retrasos o sobrecostos.

Revisión de Diseño por Pares, (“peer review”): revisión técnica, objetiva e independiente de los documentos de diseño de un proyecto o parte del mismo, llevada a cabo en determinadas fases de su desarrollo por medio de uno o más profesionales cualificados con el objetivo de mejorar la calidad del diseño.

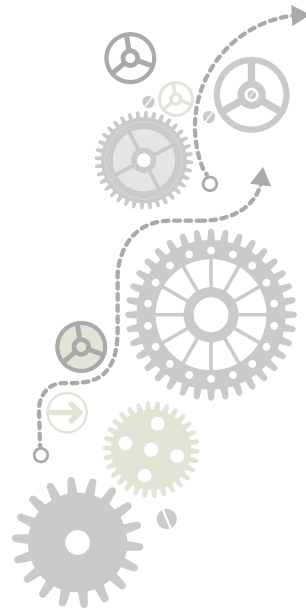
¹ Estas definiciones están tomadas directamente de la hoja de ruta del BPA y del Estándar de ASHRAE 202-2018.

ANEXO B: Actividades y Entregables del Proceso de Commissioning.

El Commissioning se define como un proceso de calidad enfocado a mejorar la entrega/recepción del proyecto de un edificio nuevo o existente. El proceso completo tiene por objeto verificar y documentar que todos los sistemas, instalaciones y componentes de un edificio sometidos a un Proceso de Commissioning están planificados, diseñados, instalados, probados y mantenidos cumpliendo los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR).

El Proceso de Commissioning consiste en una serie de actividades, programadas para su correcta ejecución. Hay una serie de entregables asociados específicamente a cada actividad. Estos definen los requisitos tanto de commissioning como del edificio, la documentación de los resultados de la verificación de prestaciones y la formación requerida para el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas e instalaciones sometidos al Proceso del Commissioning. Las actividades del Proceso de Commissioning deben ser las siguientes:

1. La Propiedad inicia el Proceso de Commissioning contratando al Agente de Commissioning en la fase inicial del proyecto. Se determinan las funciones y responsabilidades de los miembros del Equipo de Proyecto y de Commissioning. Se preparan e implantan los procedimientos y contratos.
2. A continuación, los requerimientos de proyecto se determinan y documentan, incluyendo no sólo la parcela y el alcance del edificio y su uso sino también los requisitos de prestaciones, rendimiento, formación, commissioning y documentación. El entregable de esta actividad es el documento de los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR) que es la guía del proyecto y debe actualizarse a lo largo del mismo.
3. El Plan de Commissioning inicial se desarrolla en la etapa siguiente detallando el alcance del Proceso de Commissioning, las funciones y responsabilidades, los procedimientos de comunicación y los requisitos de diseño y construcción con el fin de integrar el commissioning en el proyecto. Este Plan de Commissioning se actualiza a lo largo del proyecto con las listas de verificación, los procedimientos y protocolos de pruebas funcionales y de rendimiento y los detalles de programación y documentación.
4. A continuación el Equipo de Ingeniería de Diseño determina y documenta los principios de diseño para cumplir los Requerimientos de Proyecto de la Propiedad (OPR). El Agente de Commissioning revisa las Bases de Diseño (BOD) para verificar su cumplimiento con los OPR.
5. Durante la fase de diseño, se determinan los requisitos de puesta en marcha para el (los) contratista (s) responsable(s) de los sistemas e instalaciones sometidos al Proceso de Commissioning y se incluyen las especificaciones de commissioning en los documentos de construcción.



6. También en la fase de diseño, el Agente de Commissioning revisa los documentos de diseño para verificar el cumplimiento de los OPR y redacta un informe de revisión de diseño.
7. Al inicio de la fase de construcción el Equipo de Commissioning revisa las entregas de los equipos y materiales para verificar el cumplimiento de los OPR y de los documentos de construcción. Cualquier discrepancia, anomalía o no conformidad debe comunicarse. La revisión e informe de la entrega permite una mayor familiarización con los sistemas e instalaciones del edificio con el fin de desarrollar con precisión los requisitos de commissioning y puesta en servicio.
8. En la fase de construcción el Equipo de Commissioning observa y verifica la instalación y es testigo del arranque, pruebas y ajuste de los equipos. Una vez completadas la instalación y las pruebas funcionales del sistema, deben llevarse a cabo las pruebas de rendimiento y documentarse en las listas de verificación, en los registros y en los informes para verificar que las prestaciones cumplen con los OPR y los documentos de diseño.
9. Una de las funciones principales y beneficios del Proceso de Commissioning es la identificación y resolución de las anomalías del proyecto, tanto en la fase de diseño como de construcción, utilizando el Registro de Anomalías y su Resolución y con la colaboración del Equipo de Proyecto. El Equipo de Ingeniería de Diseño debe responder también a las anomalías detectadas y registradas.
10. Durante las fases de diseño y construcción del proyecto los documentos se recopilan en el Manual de Sistemas con el fin de proporcionar los detalles y la historia del diseño y construcción del edificio así como la información precisa para hacer funcionar y mantener adecuadamente el edificio. El Manual de Sistemas se utiliza en la formación del Personal O&M y de las personas que ocupan y usan el edificio. Se actualiza a lo largo de la vida útil del edificio.
11. Con el fin de hacer funcionar el edificio en conformidad con los OPR y con los principios de diseño, el Personal O&M del edificio debe formarse específicamente en los equipos y sistemas instalados y sometidos al Proceso de Commissioning. Los planes de formación y registros se conservan y actualizan para futuros cursos de formación.
 - Los registros de commissioning y los informes parciales se recopilan a lo largo de proyecto y se distribuyen como lo requiera el Plan de Commissioning.
 - A la finalización del proyecto, el Informe de Commissioning se recopila y entrega a la Propiedad y a otros profesionales tal y como lo requieran los OPR, documentos de proyecto y requisitos jurídicos locales.

Los Procesos de Commissioning de edificios existentes implican una planificación, el desarrollo de los Requerimientos Actuales del Edificio (CFR), una investigación y auditoría, la selección e implantación de mejoras identificadas, las pruebas correspondientes de puesta en servicio, la formación adicional del Personal O&M y la documentación final de los sistemas.

Para mantener las prestaciones y rendimiento del edificio se desarrolla un Plan de Commissioning en Continuo (CxC) y se documenta durante el Proceso de Commissioning para su utilización por el Personal O&M del edificio y las personas que lo ocupan.

ANEXO C: Recursos de Commissioning

La lista de los recursos (publicaciones e informes) de commissioning recomendados por este comité y citados a continuación tienen la intención de facilitar a los usuarios de esta guía una serie de fuentes de información fiable y acreditada respecto a la Industria del Commissioning, sus métodos, prácticas y procedimientos.

1. ACG Commissioning Guideline for Building Owners, Design Professionals and Commissioning Service Providers, 2nd Edition, AABC Commissioning Group (ACG), 2005.
2. Directriz ASHRAE 0-2013: El Proceso de Commissioning.
3. ASHRAE Guideline 1.1, The HVAC Commissioning Process Guideline
4. ASHRAE Standard 202-2018 -- Commissioning Process for Buildings and Systems
5. ASTM E2813 – 12 Standard Practices for Building Enclosure Commissioning
6. Building Commissioning Association (BCA): New Construction Building Commissioning Best Practice
7. Building Commissioning Association (BCA): Best Practices in Commissioning Existing Buildings
8. "Building Commissioning; A Golden Opportunity for Reducing Energy Costs and Greenhouse Gas Emissions", Evan Mills, Ph.D., Lawrence Berkeley National Laboratory; July 21, 2009
9. California Commissioning Guide, 2006
10. Canadian Commissioning Manual, 2006
11. Directriz ASHRAE 0.2-2015: El Proceso de Commissioning para Sistemas e Instalaciones Existentes.
12. Directriz ASHRAE 1.3-2018: Formación en O&M de Edificios Asociada al Proceso de Commissioning de Instalaciones de Climatización y Refrigeración.
13. Directriz ASHRAE 1.4-2014: Procedimientos para la Preparación del Manual de Sistemas de un Edificio.
14. DOE Commissioning Guide, 2011
15. GSA Commissioning Guide, 2005
16. ICC G4- 2012 Guideline for Commissioning
17. ICC/IAS AC 476 Accreditation Criteria for Organizations Providing Training and/or Certification of Commissioning Personnel
18. ICC 1000 – 201X Standard for Commissioning
19. IECC (various commissioning requirements), 2012
20. IgCC (various commissioning requirements), 2012
21. IESNA, The Commissioning Process Applied to Lighting and Control Systems; 2011
22. NAVFAC Design Build Commissioning Manual, 2009
23. NECA 90-2009 Standard for Commissioning Building Electrical Systems.
24. NEBB; Procedural Standards for Whole Building Systems Technical Commissioning for New Construction, National Environmental Balancing Bureau (NEBB), 2014.
25. NEBB; Procedural Standards for the Technical Retro-Commissioning of Existing Building Systems, National Environmental Balancing Bureau (NEBB), 2014.
26. NIBS Guideline 3-2012 Building Enclosure Commissioning Process BECx, National Institute of Building Sciences, 2012.
27. NFPA Commissioning Fire Protection Systems. David R. Hague., 2005
28. SMACNA/ANSI HVAC Systems Commissioning Manual.
29. The Building Commissioning Guide, U.S. General Services Administration, 2005.
30. VA Commissioning Manual, 2010



Esta guía fue desarrollada por el Equipo BPA formado por veintiocho miembros de ASHRAE y representantes directos de las catorce mayores organizaciones y asociaciones de commissioning de la industria. Esta colaboración reflejada en la elaboración de esta guía estratégica tiene por principal objetivo mejorar las prestaciones y rendimiento de los edificios, manteniendo los intereses y prácticas de la industria y fomentando el avance y desarrollo de la tecnología.

