



Dirección de Urbanismo e Infraestructura del Tecnológico de Monterrey

Elsa Romero

Directora de Desarrollos e Infraestructura

José Antonio Torre

Director de Urbanismo, Sostenibilidad y Bienes Inmuebles

María José Ceja Ahumada

Líder de Estándares de Infraestructura

ceja@itesm.mx

Jaime Allam González Rodríguez

Gerente Nacional de Energía

María Delia Gutiérrez

Líder Nacional de Energía

Martín Carlos Sánchez Gutiérrez

Sostenibilidad

martincarlos.sanchez@tec.mx



Estándares de Energía y Medio Ambiente 4ETEC para
Infraestructura del Tecnológico de Monterrey.

Última actualización: 10/11/2021

“Derechos Reservados” ©, “Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ave. Eugenio Garza Sada Sur No. 2501, C.P. 64849, Monterrey, N.L. año 2019. “Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey a cualquier persona y actividad que sean ajenas al mismo”.

Eficiencia y Medio Ambiente

Requisitos





4.3

Verificación de sistemas

4.3.1

Comisionamiento



Justificación: La verificación del funcionamiento de los sistemas de un edificio asegura la ejecución conforme a diseño y en las mejores prácticas de calidad beneficiando a la operación y mantenimiento futuro.



Requisito

El comisionamiento o puesta en marcha de un proyecto es el proceso de asegurar que todos los sistemas y componentes de un edificio o planta industrial estén diseñados, instalados, probados, operados y mantenidos de acuerdo con los requisitos normativos y operativos del propietario o cliente final.

El objetivo principal del comisionamiento es contribuir al traspaso seguro y ordenado del edificio o sistema del constructor al propietario, garantizando su operatividad en términos de rendimiento, confiabilidad, seguridad y trazabilidad de la información. Además, cuando se ejecuta de manera planificada y efectiva, la puesta en marcha normalmente representa un factor esencial para el cumplimiento de los requisitos de cronograma, costos, seguridad y calidad del proyecto.

1. El Tecnológico de Monterrey designa en cada proyecto a un Responsable de Comisionamiento.
2. El Responsable de Comisionamiento participa durante las fases 2 y 3 del proyecto en las ingenierías de *HVAC y Control* y *Eléctrico*.
3. Los proveedores deben de entregar la información que el Responsable de Comisionamiento solicite para confirmar la correcta instalación de las ingenierías y asegurar la entrega del edificio de manera óptima.



Entregables fase 2

Integrar la siguiente información:

Documentos constructivos

1. Una vez que el especialista central del Tecnológico de Monterrey haya validado los documentos constructivos de HVAC y Control (ver sección *HVAC y Control*), el proveedor debe de enviar una copia de dichos documentos al Responsable de Comisionamiento.
2. Una vez que el especialista central del Tecnológico de Monterrey haya validado los documentos constructivos de Eléctrico (ver sección *Eléctrico*), el proveedor debe de enviar una copia de dichos documentos al Responsable de Comisionamiento.



Entregables fase 3

Integrar la siguiente información:

Pruebas

1. El proveedor debe demostrar el correcto funcionamiento de los sistemas a través de las pruebas finales descritas en los apartados *HVAC y Control* y *Eléctrico*. Ver dichas secciones para identificar cuales son las pruebas correspondientes.
2. El Responsable de Comisionamiento hace revisión en sitio y documental de dichas pruebas, una vez analizado el resultado debe emitir comentarios y/o validar las pruebas. En caso de que las pruebas no tengan resultados satisfactorios, el Responsable de Comisionamiento emite los comentarios correspondientes, los cuales deben ser analizados por el proveedor y por el especialista de Ingenierías Central.



4.4

Mitigación de islas de calor

4.4.1

Azotea de bajo impacto



Justificación: Las superficies impermeables y oscuras de las ciudades ha ocasionado un aumento en su temperatura promedio. Este aumento ocasiona cambios en el microclima, incrementa la necesidad del uso de sistemas de aire acondicionado y aporta consecuentemente al Cambio Climático.



Requisito

1. Al menos el 80% del acabado final de la cubierta del edificio debe utilizar una o una combinación de las siguientes opciones:
 - a. Color blanco en superficie
 - b. Techo verde
 - c. Áreas sombreadas con sistemas generación de energía

*Para este cálculo se considerará la ultima superficie que cubra el edificio, sea esta una losa, o pantalla (segunda piel) que cubra la misma y superficie de techo donde ésta no sea cubierta por algún otro elemento.



Entregables fase 0

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción conceptual de la intención, puede incluir texto e imágenes.



Entregables fase 2

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción de estrategia para la cubierta y porcentajes de las diferentes superficies.
2. Referencia a plano de azotea y su respectiva señalización.
3. Ficha técnica del acabado.
4. Fotografías de la azotea.



4.4

Mitigación de islas de calor

4.4.2

Superficies exteriores permeables y reflejantes



Justificación: Las superficies impermeables y oscuras de las ciudades ha ocasionado un aumento en su temperatura promedio. Este aumento ocasiona cambios en el microclima, incrementa la necesidad del uso de sistemas de aire acondicionado y aporta consecuentemente al Cambio Climático.



Requisito

1. En estacionamientos abiertos, pasillos exteriores, explanadas y otras superficies exteriores, el pavimento debe ser de color claro. Cuando la superficie no es de color claro deberá estar sombreada al menos un 40% de ésta.
2. Todo impermeabilizante o acabado final de una azotea deberá de tener un **Índice de Reflectancia Solar mínimo de 78 y/o ser de color blanco.**
3. En espacios exteriores y de recreación, las áreas verdes deben ser naturales y permeables.
4. Opcional: utilizar concreto permeable.



Entregables fase 0

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción conceptual de la intención, puede incluir texto e imágenes.



Entregables fase 2

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción de tratamiento de superficies exteriores y sus características.
2. Planta de conjunto, paisajes y superficies exteriores.
3. Ficha técnica del acabado.
4. Fotografías de las superficies exteriores



4.5

Reducción de la contaminación nocturna

4.5.1

Iluminación exterior bajo la horizontal



Justificación: El destello nocturno proveniente de la iluminación de las ciudades, tiene efectos notorios en la biodiversidad y en la capacidad de observar la bóveda celeste. Evitando que la iluminación nocturna apunte al cielo se reduce el impacto en las rutas migratorias de aves y se recupera el servicio eco sistémico de observación de estrellas y cuerpos celestes.



Requisito

1. Toda la iluminación exterior debe proveerse con lámparas que la dispersen solamente bajo la horizontal.

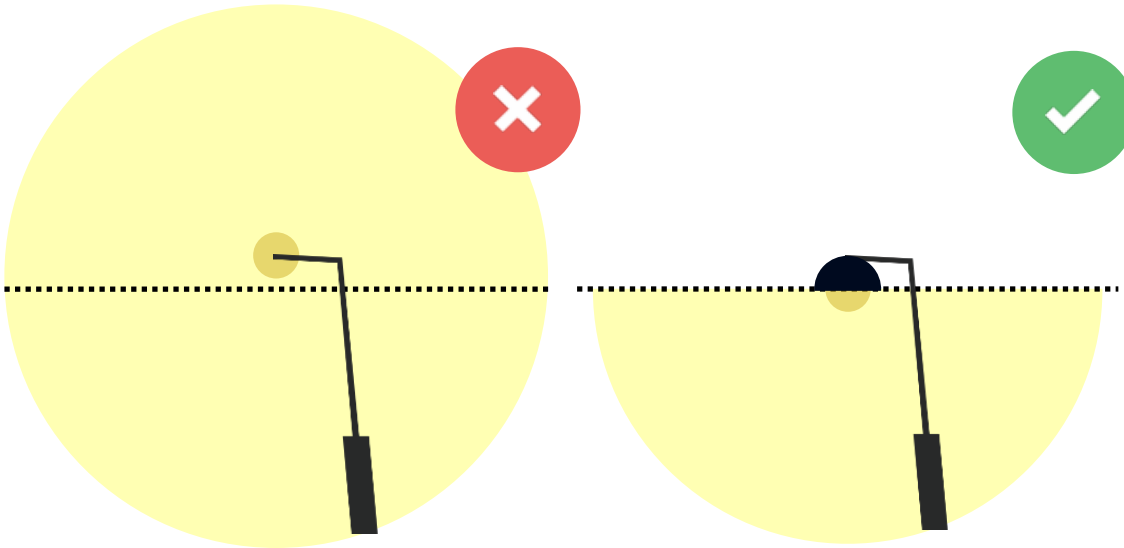


Imagen 2. Ejemplo de modelo de luminaria en horizontal



Entregables fase 0

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción conceptual de las luminarias a utilizar.



Entregables fase 2

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Descripción de la iluminación exterior
2. Proyecto de iluminación - plano.
3. Fichas técnicas de luminarias.



4.7

Finanzas sanas

4.7.1

Análisis de costo de vida



Justificación: Alcanzar la sostenibilidad de un proyecto incluye el utilizar los recursos financieros de manera sana con periodos de retorno plenamente identificados.



Requisito

El Análisis de Costo de Ciclo de vida permitirá tomar decisiones sobre dos o más diseños de ingeniería para determinar la mejor inversión tomando en cuenta los costos iniciales y de operación del edificio a lo largo de su vida útil.

Para poder efectuar un Análisis de Costo de Ciclo de vida se requiere información como el costo de la inversión y tasa utilizada, costos operativos de mantenimiento, consumo y tarifas de energéticos, costo y vida útil de los componentes principales que van a requerir reemplazo en un futuro, eficiencias de los equipos, etc.

1. Presentar un Análisis de Costo de Vida (Life-Cycle Cost Analysis, LCCA) que refleje el costo total del edificio para 30 años de operación.

A partir del análisis del LCAA el equipo de proyecto explicará la sostenibilidad financiera del edificio.

El LCAA puede ser redactado por el equipo de proyecto según indica en su página de internet el National Institute of Standards and Technology (NIST)

(<http://www.nist.gov/index.html>)

(<https://www.wbdg.org/resources/life-cycle-cost-analysis-lcca>)

O utilizando un programa de computadora especializado.



Entregables fase 2

Utilizando el **formato base**, integrar la siguiente información:

1. Resumen del Análisis de Costo de Vida y
2. Explicación del enfoque del proyecto hacia la sostenibilidad financiera.

Documento técnico del estudio del LCCA.

Infraestructura Tecnológico de Monterrey

ESTÁNDARES DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE 4ETEC

Actualización 03/09/2020