**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA DISEÑO SUSTENTABLE EDIFICIO CPS**

**Transformación Sustentable de la Sede de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (CPS)**
**Instituto Politécnico Nacional – Campus Casco de Santo Tomás**
**Versión: Septiembre 2025**

**1. Contexto y Filosofía del Concurso**

La Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (CPS), en colaboración con el U.S. Green Building Council (USGBC), convoca a docentes, investigadores y estudiantes de las Escuelas Superiores de Ingeniería y Arquitectura (ESIAs) a participar en el proyecto de transformación integral del edificio ubicado en Manuel Carpio 253, campus Casco de Santo Tomás.

El objetivo es generar un **edificio de oficinas sustentable**, funcional, inclusivo y de alto estándar internacional, que sirva como **escaparate y modelo demostrativo para visitantes nacionales e internacionales**. Se busca que el proyecto se convierta en un referente de innovación, bienestar y responsabilidad ambiental, alineado con la filosofía de **un edificio sustentable**, que considera:

* Uso eficiente y consciente de recursos hídricos y energéticos.
* Integración de la iluminación natural y control solar para confort visual y térmico.
* Calidad del aire interior y confort acústico como prioridades de bienestar.
* Espacios flexibles y multifuncionales que promuevan el trabajo colaborativo y la interacción.
* Medición y monitoreo continuo mediante equipos instalados para consumo eléctrico, hídrico y calidad del aire (CO₂, TVOCs, temperatura y humedad).

El proyecto debe **reflejar la filosofía del concurso**, donde la sustentabilidad se concibe como un compromiso integral: cumplimiento normativo, optimización de recursos, innovación y demostración práctica de soluciones LEED v5 O+M.

**2. Metodología de Requerimientos: MUST – SHOULD – COULD**

Para garantizar claridad en la propuesta, los requerimientos se clasifican según su nivel de obligatoriedad y valor agregado:

* **MUST (Debe tener)**: Requisitos esenciales para el cumplimiento de prerrequisitos LEED y objetivos fundamentales del proyecto.
* **SHOULD (Debería tener)**: Recomendaciones que elevan la calidad, eficiencia y obtención de créditos LEED.
* **COULD (Podría tener)**: Propuestas innovadoras que agregan valor, demostrando creatividad y pensamiento de vanguardia.

Este marco **no limita la creatividad**, sino que orienta la propuesta hacia soluciones inteligentes y funcionales.

**3. Requerimientos Técnicos y Arquitectónicos (~300 m²)**

**3.1 Programa Arquitectónico Obligatorio**

| **Espacio** | **Capacidad** | **Dimensiones** | **Equipamiento Especial** | **Notas** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Oficina abierta | 30 puestos | ~150 m² | Estaciones de trabajo modulares | Máxima flexibilidad, open space |
| Sala de juntas | 12 personas | ~20 m² | Sistema videoconferencia 4K | Acústica controlada |
| Oficinas ejecutivas | 2 unidades | ~12 m² c/u | Mobiliario ejecutivo | Vidrio inteligente |
| Módulos acústicos | 3 unidades | ~4 m² c/u | Pantalla 32", audio | Espacios privados para llamadas/videoconferencias |
| Zona descanso | 8 personas | ~15 m² | Mobiliario relax, plantas | Iluminación circadian y acústica controlada |
| Terraza | 25 personas | ~80 m² | Jardín, paneles solares | Multifuncional, reuniones y esparcimiento |
| Área pet-friendly | — | — | — | Espacio integrado para visitantes con mascotas |

**3.2 Sistemas Sustentables Críticos**

**3.2.1 Eficiencia Hídrica (MUST)**

| **Sistema** | **Especificación Técnica** | **Estándar** | **Meta Desempeño** |
| --- | --- | --- | --- |
| Accesorios sanitarios | Fluxómetros ≤ 4.8 L/descarga | EPA WaterSense | Reducción 20% consumo |
| Paisajismo | Zero irrigation | LEED WEc1 | Eliminación riego agua potable |
| Submedición | Medidores por circuito (EM540) | LEED WEc4 | Monitoreo en tiempo real |
| Tuberías | PVC Cédula 40 o superior | NOM-001 | Pérdidas <5% |

**3.2.2 Energía y Envolvente (MUST)**

| **Sistema** | **Especificación Técnica** | **Estándar** | **Meta Desempeño** |
| --- | --- | --- | --- |
| Fotovoltaico | Reconectar sistema 4.16 kWp | LEED EA | Generar ≥19 kWh/día |
| Iluminación | LED 140 lm/W, CRI>80 | Energy Star | 0.0586 kWh/m²/día |
| Monitoreo | Medidores segmentados (UWP54) | LEED EA | Datos en tiempo real |
| Envolvente | Vidrio DVH 6/12/6, U=1.8 | ASHRAE 90.1 | 100% luz natural diurna |

**3.2.3 Criterios de Confort y Calidad Ambiental (MUST)**

| **Sistema** | **Requerimiento** | **Justificación** | **Estándar Referencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| Calidad de Aire Interior | Sistema ventilación mecánica con recuperación de calor | Mantener CO₂ <900 ppm | LEED EQc2 |
| Confort Acústico | Techos NRC ≥0.80, STC ≥45 entre espacios | Privacidad y confort acústico | LEED EQc3 |
| Control Solar | Vidrio solar control SHGC ≤0.25 | Evitar sobrecalentamiento | ASHRAE 90.1 |
| Gestión Activa | Sistema BMS integrado | Optimización automática | LEED EAc6 |

**3.3 Manejo de Residuos (MUST)**

| **Acción** | **Recomendación Técnica** | **Impacto esperado** |
| --- | --- | --- |
| Centros de trabajo | Contenedores codificados por tipo de residuo | Facilitar separación selectiva y reciclaje |
| Composta institucional | Aprovechamiento de hojarasca y orgánicos | Generación de abono interno y reducción de RSU enviados a relleno |
| Canales de reciclaje | Reciclaje de unicel y residuos especiales | Cumplimiento normativo y reducción ambiental |
| Monitoreo | Se recomiendan sensores IoT en contenedores | Control en tiempo real de saturación y optimización logística |

**3.4 Criterios de Diseño Arquitectónico**

| **Criterio** | **Valor requerido** | **Método verificación** | **Estándar** |
| --- | --- | --- | --- |
| Factor de luz diurna | ≥2% en 75% áreas | Simulación  | LEED EQc1 |
| Control deslumbramiento | UGR <19 | Software de cálculo | EN 12464-1 |
| Vista exterior | 90% puestos de trabajo | Diagramas de visión | LEED EQc2 |
| Materiales interiores | Pinturas VOC ≤50 g/L, Pisos reciclados ≥40%, Mobiliario FSC | Certificaciones y ficha técnica | LEED EQc2 / MRc3 / MRc4 |

**3.5 Zonificación y Aprovechamiento de Plantas**

| **Dimensiones área verde** | **Distribución de zonas (%)** |
| --- | --- |
| Menores a 50 m² | MA: 50%, MM: 50% |
| 51 m² a 200 m² | MA: 20%, MM: 30%, MB: 50% |
| 201 m² a 1000 m² | MA: 15%, MM: 25%, MB: 60% |
| 1001 m² a 2000 m² | MA: 10%, MM: 20%, MB: 70% |
| 2001 m² en adelante | MA: hasta 8%, MM: hasta 12%, MB: 80% |

**Clasificación de plantas por zonas climáticas CDMX/Estado de México:**

| **Zona** | **Características** |
| --- | --- |
| Clase 1 | Clima templado, amplia variedad de asociaciones vegetales, suelos fértiles |
| Clase 2 | Clima seco, vegetación escasa, suelos salinos |
| Clase 3 | Clima semi-cálido, asociaciones vegetales de bosque y selva baja |
| Clase 4 | Clima frío, bosques de montaña, suelos Andosol, áreas con protección ambiental |

**4. Hallazgos y Observaciones Técnicas**

**4.1 Eficiencia Hídrica**

| **Categoría** | **Hallazgo** | **Evidencia** | **Impacto** | **Prioridad** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normativo | Falta plan formal de monitoreo hídrico | Revisión documental | Incumplimiento LEED | Alta |
| Buenas prácticas | Submedición funcional 100% | Observación directa | Cumplimiento LEED | Alta |
| Malas prácticas | Fugas menores sin seguimiento | Registros técnicos | Pérdida de recurso | Media |
| Riesgos | Accesorios antiguos sin certificación | Revisión equipos | Alto consumo de agua | Media |

**4.2 Energía y Envolvente**

| **Categoría** | **Hallazgo** | **Evidencia** | **Impacto** | **Prioridad** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normativo | Equipos no cumplen Energy Star | Inspección visual | Alto consumo | Alta |
| Normativo | Incumplimiento cableado NOM-001-SEDE-2012 | Inspección | Riesgo corto circuito | Alta |
| Buenas prácticas | Uso paneles solares | Evidencia fotográfica | Cumplimiento LEED | Media |
| Malas prácticas | Falta orden en tablero distribución | Inspección documental | Confusión en mantenimiento | Media |
| Riesgos | Carece contactos para equipos | Inspección | Riesgo operativo | Media |

**4.3 Manejo de Residuos**

| **Categoría** | **Hallazgo** | **Evidencia** | **Impacto** | **Prioridad** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normativo | Falta Plan Manejo Residuos | Documentos y entrevistas | Incumplimiento legal | Alta |
| Buenas prácticas | Separación residuos ~65% | Bitácoras y pesajes | Cumplimiento LEED | Media |
| Malas prácticas | Unicel sin canal formal reciclaje | Pesajes | Contaminación ambiental | Media |
| Riesgos | Saturación contenedores temporada poda | Datos históricos | Riesgo operativo | Media |

**5. Soluciones Propuestas (MUST – SHOULD – COULD)**

**5.1 Eficiencia Hídrica**

| **Categoría** | **Solución** | **Relación normativa/LEED** | **Impacto esperado** |
| --- | --- | --- | --- |
| MUST | Instalar accesorios hidrosanitarios certificados EPA WaterSense | WE Prerrequisito | Reducción 20% consumo agua potable |
| MUST | Paisajismo sin riego permanente (zero irrigation) | WEc1 | Eliminación riego agua potable |
| SHOULD | Sistemas recirculación agua sanitaria | WEc2 | Menor desperdicio agua |
| SHOULD | Monitoreo de consumo por medidores separados | WEc4 | Mejor control y detección fugas |
| COULD | Captación pluvial para sanitarios y riego | WEc5 | Uso de fuentes no potables, reducción agua municipal |

**5.2 Energía y Envolvente**

| **Categoría** | **Solución** | **Relación normativa/LEED** | **Impacto esperado** |
| --- | --- | --- | --- |
| MUST | Mejorar instalación eléctrica y código colores | EA Prerrequisito | Cumplimiento legal, puntos LEED |
| MUST | Unificar uso energía paneles solares | Rendimiento energético | Reducción consumo |
| MUST | Medidores individuales por inmueble | EA Prerrequisito | Monitoreo total y puntos LEED |
| MUST | Actualizar equipos eléctricos | Energy Star | Reducir consumo excesivo |
| SHOULD | Actualizar recibos de energía eléctrica | EA Prerrequisito | Seguimiento correcto |
| COULD | Ordenar circuitos y medidores IoT tiempo real | Innovación LEED | Reducción picos demanda, eficiencia logística |

**5.3 Manejo de Residuos**

| **Categoría** | **Solución** | **Relación normativa/LEED** | **Impacto esperado** |
| --- | --- | --- | --- |
| MUST | Formalizar Plan Manejo Residuos | LGPGIR/NOM-161 | Cumplimiento legal y puntos LEED |
| MUST | Contenedores codificados | LGPGIR/NOM-161 | Cumplimiento legal y puntos LEED |
| MUST | Reciclaje de unicel y residuos especiales | MRc4 | Reducción RSU enviados relleno |
| MUST | Procedimientos manejo seguro electrónicos | MRc4 | Cumplimiento LEED |
| SHOULD | Plataforma monitoreo datos de residuos | MRc4/ODS 16 | Cumplimiento legal y eficiencia |
| SHOULD | Aprovechamiento de composta con hojarasca y orgánicos | Economía Circular CDMX | Producción abono interno |
| COULD | Sensores IoT en contenedores | Innovación LEED v5 | Monitoreo en tiempo real y eficiencia logística |