



## **INFORME 020-2023-OCP-DI**

**DE:** Mg. Ing. Mónica Escate Lira, Departamento de Infraestructura, representante de la Oficina Central de Planificación (OCP) al Comité Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la URP.

**A:** Dr. Ec. Eduardo del Valle Dias, director de la Oficina Central de Planificación (OCP) de la URP

**Asunto:** OFICIO VIRTUAL 000142 - IPCEM - 2023 – D (Encuesta sobre sostenibilidad ambiental en universidades peruanas 2023 en el punto 2.9: Implementación de elementos de construcción sostenibles)

**Fecha:** 31 de julio de 2023

Estimado Dr. Ec. Eduardo del Valle,

El presente informe detalla la implementación de proyectos de edificación sostenible en la Universidad Ricardo Palma a fin de absolver y proveer evidencia a la evaluación de Sostenibilidad Ambiental en universidades peruanas, dimensión: **Gestión Ambiental, ítem 2.9. Implementación de elementos de construcción sostenible** que realiza el Ministerio del Ambiente. Entendiéndose como proyectos de edificación sostenible la construcción que posee lo siguiente: “cualquiera de los siguientes elementos: construcción permite aprovechar al máximo la luz solar, así como la ventilación natural; uso de materiales reciclables o respetuosos con el medio ambiente en la construcción de edificaciones; sistema de seguimiento y control de consumo de energía; utilización de energía renovable para el autoconsumo (placas fotovoltaicas); sistemas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales; sistemas ahorradores de agua y de iluminación LED y otros de bajo consumo”.

### **Objetivo**

Promover la sostenibilidad ambiental, reducir el impacto ambiental de los edificios universitarios y fomentar una cultura consciente y responsable en la comunidad académica en línea con del **Plan de Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible 2021-2026**, la colaboración de diversos actores y el uso de tecnologías y estrategias sostenibles.

### **Introducción**

La visión de la Universidad Ricardo Palma (URP) es convertirse en un referente en materia de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. La implementación de proyectos de edificación sostenible es una piedra angular en este camino hacia un campus más eco-amigable y eficiente en el uso de recursos.

### **Metodología**

Esta iniciativa sigue un enfoque multidisciplinario que incluye la formación de equipos especializados, la evaluación de edificios existentes y la planificación detallada de intervenciones sostenibles. Se establecieron metas medibles y diseñaron estrategias específicas para alcanzarlas.

### **Evaluación**

Se realizó una exhaustiva revisión de los edificios académicos universitarios, evaluando su eficiencia energética, consumo de agua y calidad del aire interior. Esta evaluación permitió identificar áreas prioritarias para mejorar la sostenibilidad y establecer líneas base para medir los avances.

### **Metas establecidas**

Se definieron metas específicas para cada edificio, enfocándose en reducir el consumo de energía y agua, aumentar el uso de energías renovables y mejorar la calidad del aire interior. Estas metas se establecieron en función de las oportunidades de mejora identificadas durante la revisión y se alinearon con estándares de construcción sostenible reconocidos a nivel internacional.

## Plan de acción

Con base en las metas establecidas, se desarrolló un plan de acción detallado con una combinación de medidas, incorporando varios elementos de construcción sostenible para reducir su impacto ambiental, mejorar la eficiencia energética y promoviendo un ambiente saludable para la Comunidad Universitaria, incorporando, además, diseños bioclimáticos, eficiencia energética, energías renovables, gestión del agua y materiales sostenibles (madera, acero, bambú, entre otros).

## Implementación de elementos de construcción sostenibles

La implementación de las medidas propuestas fue llevada a cabo de manera gradual y planificada. Se contó con el apoyo de un equipo comprometido y capacitado, así como con la colaboración de la comunidad universitaria en cada etapa del proceso. Se estableció una línea de comunicación abierta y transparente para mantener informada a todos los interesados sobre los avances de cada proyecto.

Nuestros proyectos, como detallamos más adelante, incorporan, **nueve elementos de construcción sostenible**:

- Paneles fotovoltaicos
- Plantas suculentas
- Sistema de recolección de aguas residuales del sistema de riego campus
- Estructuras metálicas (reúso y nuevas)
- Membrana geotextil (reúso y nuevas)
- Artefactos de iluminación LED
- Sistema de recolección de lluvia para riego de áreas verdes
- Estructura de bambú
- Mesas con madera reciclada

## Proyectos de construcción sostenible 2022-2023

- Proyecto: Universidad Ecológica – Muros Verdes en edificios académicos zonas fachadas este y oeste.
- Proyecto: Anfiteatro y ampliación de la tensionada Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU)
- Proyecto: Tensionada para anfiteatro del Edificio administrativo.
- Proyecto: Terraza de FAU.

### 1.1. Proyecto: Universidad Ecológica - Muros Verdes en edificios académicos zonas fachadas este y oeste (Diseño y ejecución: Dr. Arq. Alejandro Gómez)

La obra civil se realizó al 100% y se completó en el presente año, lográndose obtener, no sólo 2,724.86 m<sup>2</sup> más de área verde (fig. 1), sino mejorar la calidad del aire, incorporar aislamiento térmico y energético, reducir el efecto isla de calor, controlar la humedad y la lluvia, agregar estética y bienestar, absorber el ruido y promover la biodiversidad de las Facultades.

#### Tabla 1

*Áreas verdes obtenidas en muros*

<b>Facultad</b>	<b>área verde (m2)</b>
Ciencias Biológicas	476,21
Lenguas Modernas y Psicología	485,43
Ciencias Económicas	485,73
Arquitectura	444,29
Ingeniería	418,25
Laboratorios de Ingeniería	260,73
Derecho y Ciencias Políticas	154,22
<b>Total</b>	<b>2.724,86</b>

Nota: datos obtenidos del Dr. Alejandro Gómez

Se consideraron los siguientes detalles y elementos constructivos sostenibles:

- Construcción de jardineras en piso para muros, escalera y en azotea para muro, construcción de sistemas de tendido eléctrico, de sistema de agua, colocación de cables para enredaderas de escalera y techo de escalera).
- Obras estructurales de jardín vertical (**estructura metálica** de soporte a jardín vertical, membrana impermeabilizante, sistema textil para plantas, tendido de sistema de riego y drenajes).
- Ubicación de cables guías para trepadoras inferiores y cables guías para enredaderas parte superior.
- Implementación de sistema de luces en jardineras, **sistema de iluminación fotovoltaicas**.
- Sembrado de las plantas de las jardineras de piso, **sembrado en jardín vertical** (884 plantas en total para ambos muros por Facultad) y sembrado de plantas en jardineras de techo.
- Instalación sanitaria con el **agua residual del sistema de regado**.
- Acabados finales (jardineras, letras, coberturas de caja eléctrica del sistema y del tanque de agua).
- **Elementos de construcción sostenibles:** Son cuatro: (i) estructura metálica; (ii) paneles fotovoltaicos; (iii) plantas suculentas y; (iv) aguas residuales del sistema de regadío campus.

Figura 1: Facultad de Biología



Figura 2: Facultades de Psicología y Lenguas Modernas



Figura 3: Facultad de Ciencias Económicas



Figura 4: Facultad de Arquitectura y Urbanismo



Figura 5: Facultad de Ingeniería



Figura 6: Laboratorios de Ingeniería



Figura 7: Facultad de Derecho y Ciencias Políticas



## 1.2. Proyecto: Anfiteatro y ampliación de la Tensionada de la FAU (Diseño y ejecución: Equipo multidisciplinario de la FAU).

Provee espacios sociales y recreativos sin disminuir las áreas académicas propias de la FAU. De igual modo, mejora las edificaciones existentes y reutiliza elementos o partes donde corresponda.

Este proyecto se inicia en el mes de agosto de 2023 con 600 m2 de área construida, con las partidas preliminares tales como: desmontaje de la Tensionada FAU, trazos, niveles y replanteo, así como obras de reforzamiento

perimetrales por medio de muros de contención con materiales sostenibles y obras de excavación para el anfiteatro.

Este proyecto promueve:

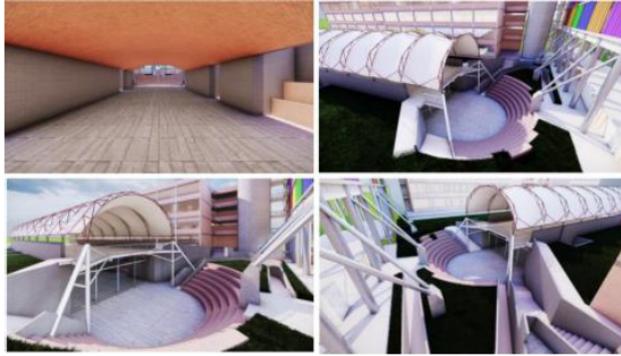
- **Eficiencia energética:** debido a que las membranas tensionadas son una alternativa ligera y flexible a otros materiales más pesados y rígidos utilizados en la construcción lo cual disminuye la carga sobre los cimientos y por ende los recursos para soportarla, además de ello se disminuirá el uso de iluminación artificial debido a que las membranas permiten el paso de luz natural, mejorando la eficiencia energética de la tensionada. Asimismo, se prevé el uso de aparatos de iluminación LED, que acompañará a la reducción de gasto de energía eléctrica.
- **Materiales sostenibles y reducción de recursos:** Las membranas tensionadas (reúso del acero y membrana textil) permite el requerimiento de menos materiales para su construcción en comparación con sistemas más tradicionales, resultando una menor huella de carbono y en un uso más eficiente de los recursos naturales. Se ha realizado la evaluación técnico estructural para garantizar el reúso del mismo.
- **Flexibilidad y adaptabilidad del diseño:** las membranas tensionadas ofrecen una mayor flexibilidad en su diseño y pueden adaptarse a diferentes formas y tamaños requeridos, lo cual para este proyecto permitió la reutilización de las estructuras, reduciendo así el desperdicio de materiales.
- **Captación de agua de lluvia:** el proyecto incorpora la captación y redirección del agua de lluvia hacia un sistema de recolección para riego, lo que favorece a la sostenibilidad hídrica.
- **Confort térmico y lumínico:** Al regular la cantidad de luz y sombra que penetra en el proyecto, las membranas tensionadas contribuirán al confort térmico y lumínico de los espacios interiores, lo cual reduce la necesidad de sistemas que requieran consumo de energía.
- **Durabilidad y vida útil:** se prevé un plan de mantenimiento adecuado a fin de tener una vida útil prolongada y resistir a los cambios climáticos y reducir la necesidad de reemplazar materiales con frecuencia, disminuyendo así el impacto ambiental.
- **Elementos de construcción sostenible:** Son cuatro: (i) reúso de estructura metálica; (ii) reúso de membrana geotextil; (iii) aparatos de iluminación LED, y (iv) sistema de recolección de lluvia para riego.

Figura 8



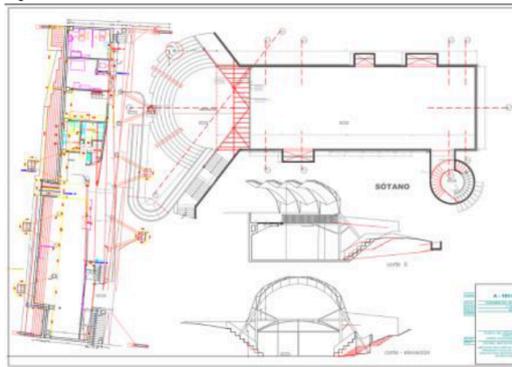
Vista exterior

Figura 9



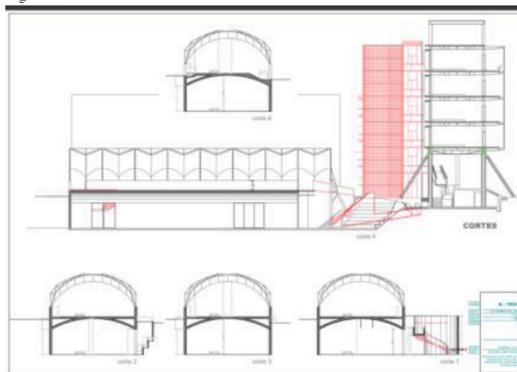
Vista interior

Figura 10



Plano de planta: estructura metálica, geomembrana y sistema de recolección de agua de lluvia

Figura 11



Cortes y elevaciones: estructura metálica, geomembrana y sistema de recolección de aguas de lluvia

### 1.3. Proyecto: Tensionada para anfiteatro de Edificio administrativo (Diseño y ejecución: Arq. Jesús Peña)

Este proyecto inició en julio 2023. Está ubicado en el anfiteatro del Edificio Administrativo URP. Cuenta con una cubierta de membrana tensionada y estructura de acero, siguiendo los mismos procedimientos ya señalados en el punto 1.2. Sus elementos de construcción sostenibles son los siguientes:

**Elementos de construcción sostenibles:** cuatro: (i) estructura metálica; (ii) membrana geotextil; (iii) aparatos de iluminación LED; y (iv) sistema de recolección de lluvia para riego.

Figura 12



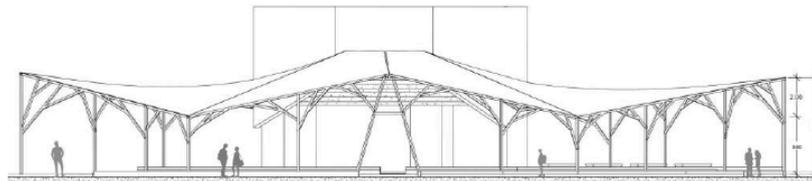
Vista exterior e interior: esquemas en 3D

Figura 13



Vista exterior e interior: esquemas en 3D

Figura 14



Plano de corte: fachada del proyecto con tensionada y estructura de acero

#### 1.4. Proyecto: Terraza de FAU (Diseño y ejecución: Arq. Jesús Peña)

Pensado en la huella ecológica que deja todo material y proceso de construcción en perjuicio del medio ambiente, y su baja emisión de CO<sub>2</sub> al proyecto, se incorporó la utilización del bambú, material orgánico y de construcción sencilla con mayor posibilidad de integración armónica con el proyecto de paredes verdes que se implementó en toda la universidad.

El proyecto tiene un área de 450 m<sup>2</sup>, ubicado en la azotea de la FAU, diseñada para ser construida para el mes de setiembre 2023 con **pórticos de bambú** donde se fijará una **membrana tensionada**. Esta área será destinada para el trabajo creativo colaborativo de los estudiantes de arquitectura, se trata de **mesas elaboradas con madera reciclable** destinadas para estudiar con ordenadores portátiles, libros, cuadernos, junto con la actividad de modelación y confección de maquetas y la iluminación artificial será bajo el uso de **lámparas LED** para la eficiencia energética.

Los beneficios de este proyecto son múltiples entre los que destacan:

- **Bajo impacto ambiental:** El bambú es una planta de rápido crecimiento que puede ser cosechada de forma sostenible, ya que su tasa de regeneración es alta, comparado con otros materiales de construcción
- **Biodegradable y renovable:** El bambú es biodegradable y, al final de su vida útil, no produce residuos perjudiciales para el medio ambiente.
- **Bajo consumo energético:** La producción de estructuras de bambú requiere menos energía en comparación con materiales lo que contribuye a reducir la huella de carbono del proyecto.
- **Eficiencia en costos:** El bambú es una opción más económica en comparación con otros materiales de construcción, lo que reduce los costos generales del proyecto.
- **Estabilidad estructural:** el proyecto ha sido analizado para ser resistente y estable y soportar cargas estructurales, lo que lo convierte en una opción viable.
- **Flexibilidad en el diseño:** El bambú al ser un material versátil, combinado con las membranas tensionadas, otorga formas orgánicas y elegantes, lo que añade un atractivo estético a la terraza.
- **Confort térmico:** Las membranas tensionadas en combinación con estructuras de bambú proporcionarán sombra y protección contra los elementos, mejorando el confort térmico en la terraza.
- **Aprovechamiento de luz natural:** Las membranas tensionadas permitirá el paso de luz natural, lo que reducirá la necesidad de iluminación artificial durante el día y, a su vez, contribuirá a la eficiencia energética.
- **Elementos de construcción sostenibles:** son cuatro: (i) estructura de bambú; (ii) membrana geotextil; (iii) mesas con madera reciclada y (iv) aparatos de iluminación LED.

Figura 15



Vista interior: estructura de bambú, membrana geotextil y mesas de descanso con madera reciclada.

Figura 16



Vista interior: estructura de bambú, membrana geotextil y mesas de descanso con madera reciclada.

Figura 17



Vista exterior: estructura de bambú, membrana geotextil.

En conclusión, estos proyectos han reducido significativamente la **huella de carbono, el consumo de energía y agua** y han **aumentado la generación de energía renovable** de la URP. Además, han mejorado la calidad del aire interior en aulas y laboratorios y han promovido activamente la cultura de la sostenibilidad entre los miembros de la comunidad universitaria.

Finalmente, la implementación de proyectos de edificación universitaria sostenible ha sido un éxito en la URP. Es posible lograr un equilibrio entre el crecimiento académico y la protección del medio ambiente. La adopción de medidas sostenibles no solo ha mejorado el rendimiento ambiental de nuestras instalaciones, sino que también ha fortalecido nuestra identidad institucional y nos ha convertido en un referente en el ámbito de la sostenibilidad en la educación superior.

***Mg. Ing. Mónica Escate Lira***

Jefa del Departamento de Infraestructura  
Oficina Central de Planificación URP