

Métodos de Aplicabilidad de Smart Cities en el Campus Norte de la UNLP

Resumen:

Este proyecto se encuentra constituido en el campus norte (Fac. de Psicología y Fac. de Cs. Humanísticas) de la UNLP con parámetros de índole urbano, circulatorio, seguridad y prevención; información, medio ambiental (clima, parquización y control de CO₂), optimización, sostenibilidad y sustentabilidad edilicio energética.

El trabajo se elabora con las herramientas Cupcarbon para el desarrollo urbano y circulatorio con emisión/recepción IoT del transporte público; Arduino para el estacionamiento, climático, medio ambiental y de optimización energética; y el de seguridad por separado. Siempre con una base proyectual de eficiencia energética apoyada en nuevas tecnologías.

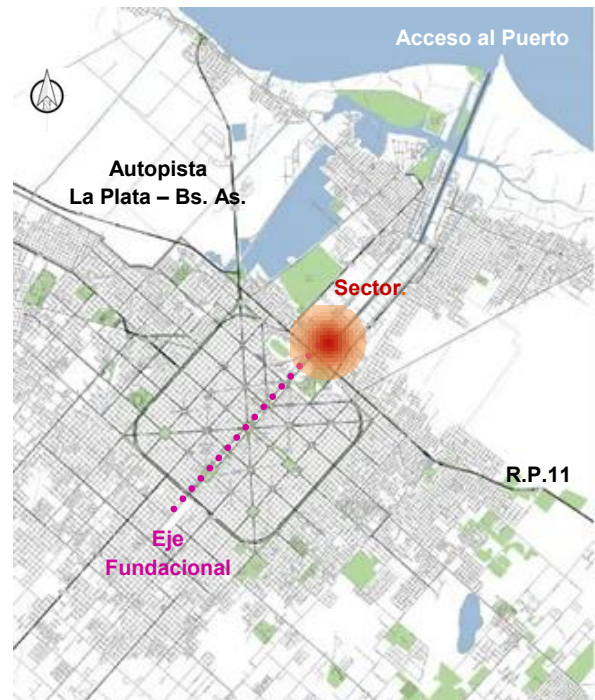


Figura 1: Implantación sin Esc.

Introducción:

Debido al salto tecnológico de las últimas décadas y a la disposición de los materiales necesarios para llevar adelante una propuesta que abarque todas las escalas, es que podemos elaborar una propuesta acorde a la proyección de la ciudad de la plata, la cual fue conformada en base a un ideal higienista que perdura hasta nuestros días y del cual tomamos parte para mejorar la calidad de vida de la comunidad (innovando su eficiencia, revirtiendo el uso desmedido de recursos y previniendo la degradación ambiental).

El desarrollo de Smart City en un espacio controlado que se conecte a la ciudad por medio de su eje fundacional nos da la premisa de impulsar este tipo de infraestructura con una base de control medioambiental, un acorde uso de recursos y la opción de emitir energía a la red en sus tiempos de reposo.

Para ello lo que haremos será monitorizar todos los datos emitidos por los nodos y separarlos en 2 grupos, uno de **Información** que se ofrecerá a la comunidad universitaria por medio de las pantallas dinámicas y PWA; y otro de **Mantenimiento** a fin de optimizar la infraestructura del predio y brindar una mejoría en la calidad de vida de los usuarios.



Figura 2: F.O.D.A..

Objetivo:

Luego de haber realizado un exhaustivo análisis del predio evaluando las condiciones y aptitudes que están poseen (FODA), advertimos la falta de comodidades para personas con capacidades reducidas y/o diferentes dentro y fuera de los edificios; a su vez destacamos el gran espacio verde del campus junto a la riqueza visual que esta genera y proponemos el uso de la tecnología para la mejora en la calidad de vida por medio de nodos del Internet of Things - nodo IoT- de variadas características a fin de conformar una gran cantidad de datos (de circuito cerrado), los cuales serán visualizados en las pantallas dinámicas de información que se erigirán en el predio y PWA (Aplicación Web Progresiva) de uso personal, que serán de utilidad para los comensales.

Otro énfasis de la propuesta es mejorar la calidad edilicia a fin de que esta no consuma recursos innecesariamente, tratando su envolvente, programando su uso y función, y que a su vez perdure en el tiempo del modo más óptimo. Es por ello que identificamos las distintas plataformas que requerirán de los datos adquiridos por los distintos dispositivos IoT para el desempeño de las diversas necesidades en el predio, las cuales serán de mantenimiento e información.



Figura 3: Lineamientos

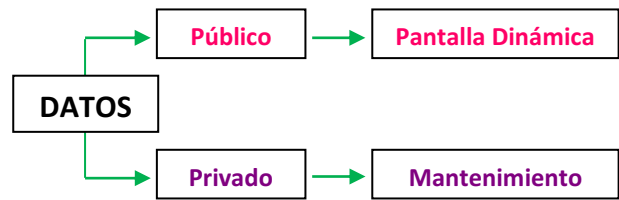


Figura 4: Esquema de Datos

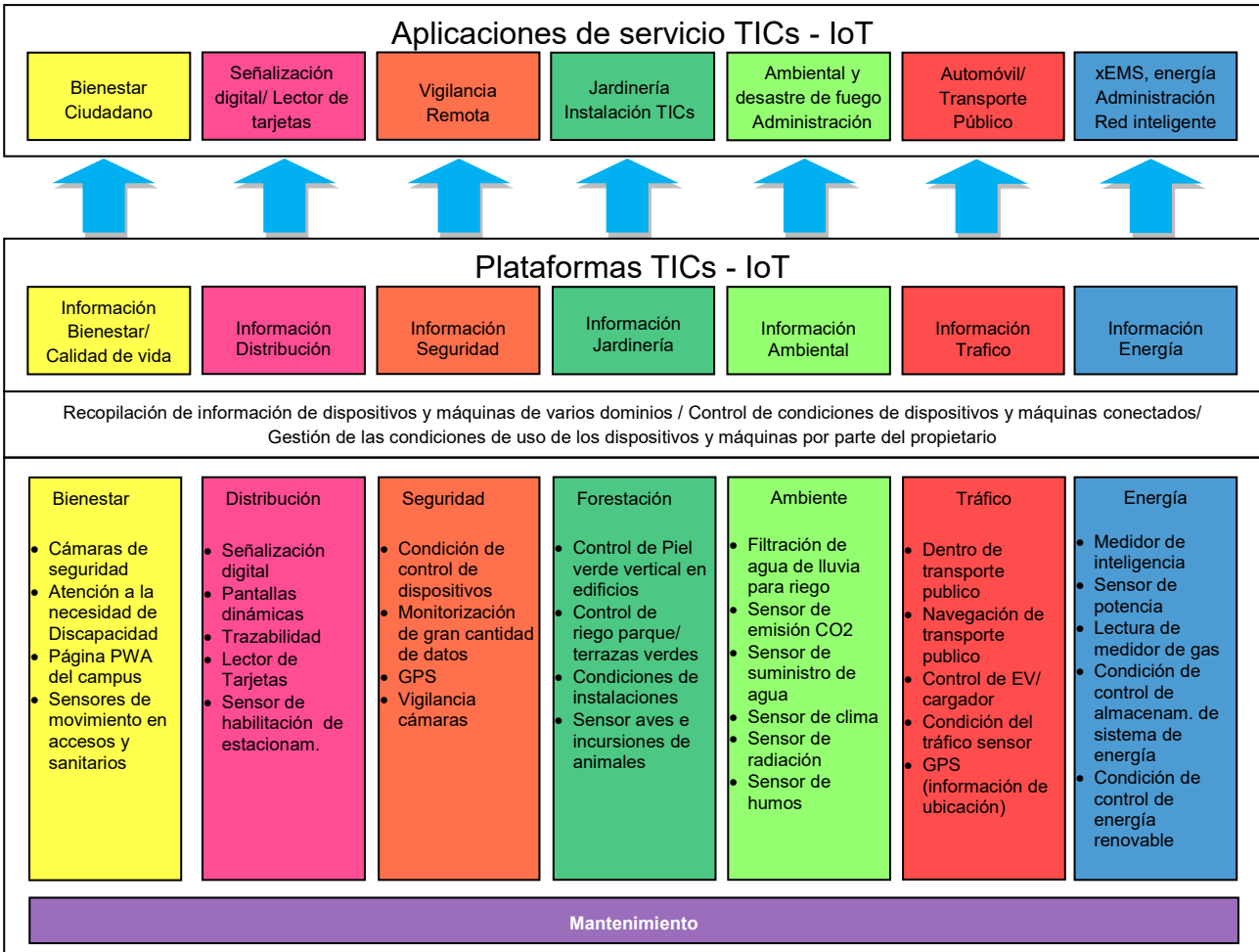


Figura 5: Diagrama de servicios TICs - IoT

Características Urbanas del Sector

El sector a intervenir se encuentra situado en la intersección del eje fundacional (Av.52) de la Plata con la Av.122 – R.P.11 (Limite entre los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada) y el Cruce del FF.CC. que transporta materiales desde el puerto sito en Ensenada, y comunicando a este con CABA por medio de la línea de FF.CC. Roca, generando así un nodo urbano de importancia a resolver.



Figura 6: Implantación Sector sin Esc

En este proyecto solo nos abocaremos a su resolución desde el punto de vista tecnológico a fin de mejorar el acceso así como el uso edilicio de las distintas instalaciones que se encuentran en el campus.

El predio cuenta con todos los servicios necesarios en una superficie estimada de 77000 mts² de los cuales 10000 mts² están edificados, 10000 mts² son de estacionamiento y 57000 mts² son de jardín y recreación aproximadamente.

Son varias las líneas de colectivo (micro) que transitan por el sector, generando paradas en las cercanías inmediatas al fragmento territorial a intervenir.

Proyecto de Intervención Urbano Tecnológica

El fin de este proyecto tecnológico se basa en la recolección de datos para mejorar la accesibilidad al campus por medio de PWA así como la colocación de pantallas dinámicas a fin de brindar información a los usuarios sobre el transporte público (Tren Universitario y Línea Universitaria, de sus horarios relativos), temperatura, humedad relativa, calidad del aire / emisión de CO2 dentro del predio, congestión urbana circundante e información relevante de actividades puntuales para los usuarios y/o visitantes entre otras.

También se programara de modo automático el uso del estacionamiento que el campus posee a fin de optimizar su uso e iluminación haciendo uso de la PWA, la cual otorgara la información de su capacidad evitando la conglomeración vehicular en las inmediaciones.

Metodología de Intervención Urbano Tecnológica

Utilizaremos la herramienta Cupcarbon para el modelado de datos por intermedio de nodos IoT sobre la ubicación del FF.CC., y concertar el tiempo de llegada a la estación de la Fac. de Informática (más cercana al predio), también se colocaran nodos IoT en los buses y paradas de colectivo de la línea universitaria (Fac. de Odontología, Fac. de Informática, etc.) a fin de establecer su recorrido y tiempo de llegada al campus.

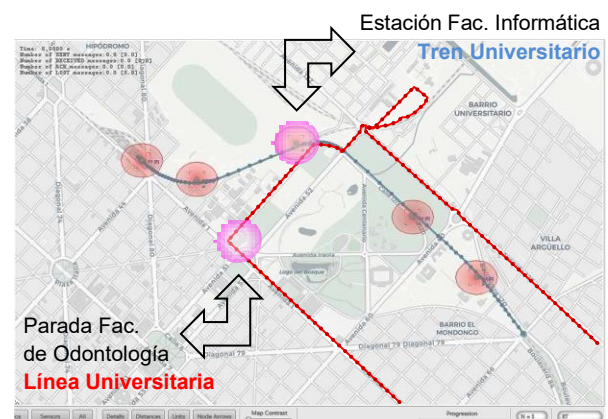


Figura 7: Simulación en Cupcarbon sin Esc.

----- Línea Universitaria
----- Tren Universitario

En iguales circunstancias se colocaran nodos IoT sobre la Av. 122, Av. 52 y sobre Calle 50 con la intención de estar en conocimiento de la cantidad de vehículos que circulan cada X cantidad de segundos y conocer así su estado de congestionamiento.

Características Edilicias y Circulatorias del Predio

Si bien los edificios del predio son relativamente nuevos, estamos en conocimiento de que los mismos no cumplen con la Ley 13059 (Acondicionamiento Térmico de la Provincia de Bs. As.) ya que esta no fue incluida en el pliego y por lo tanto estos carecen de la aislación térmica y carpinterías acordes que acompañen dicha ley, provocando que en su interior se consuma energía de modo continuo y desmedido.

Dentro del campus los edificios existentes poseen una envolvente de muro de ladrillo hueco revocado con cielorraso suspendido de yeso bajo losa o de cielorraso suspendido con aislación acústica a la vista, siempre acompañada con carpintería de aluminio corrida con apertura de desplazamiento horizontal, en banderola o de paneles fijos (según donde se sitúe) y una circulación interna lateral acorde que se inicia en el hall de acceso, el cual posee elevadores verticales y escaleras de un ancho predominante.

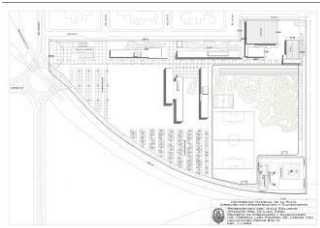
La distribución espacial interna de los edificios se encuentra comprendida por medio de una circulación longitudinal en peine, la cual contiene por medio de muros de ladrillo hueco a las aulas sobre uno de sus lados, mientras que los sectores administrativos son espacios delimitados por medio de muros de paneles de yeso generalmente con una circulación central, y por último los espacios comunes son espacios abiertos que se delimitan solamente por intermedio del mobiliario.

A las terrazas de estos edificios se les puede acceder tanto desde el interior como del exterior por medio del hall superior interno así como por una escalera exterior espaciosa a fin de permitir una salida segura en caso de emergencia; estas terrazas se hallan impermeabilizadas con varias capas de poliuretano de alto tránsito junto a un desagüe pluvial congruente con el edificio (que será de utilidad para el riego de la envolvente).

Por otro lado al predio se puede acceder peatonalmente por medio de un puente peatonal que cruza Av. 122 conectando la senda universitaria del bosque oeste y norte; rematando en un gran campus con gran capacidad de estacionamiento para quienes posean movilidad privada.

Los espacios internos del campus poseen una organizativa distribución haciendo del mismo una excelente transición interior-exterior; garantizando un mayor uso de los espacios exteriores mediante una adecuada forestación -la cual no obstaculizará los sensores exteriores para la obtención de datos-; La predominancia de áreas abiertas permite un adecuado asoleamiento entre las edificaciones existentes, y las amplias playas de estacionamiento del predio no solo consienten un inmediato acceso a los edificios sino también a áreas de transición para los usuarios del predio.

Las sendas peatonales poseen un ancho predominante, el cual permite que los comensales se apropien de ella de modo parcial con una iluminación tenue constante.



Implantación Esc. 1:12500



Puente Peatonal sobre Av. 122



Playa de Estacionamiento



Senda Peatonal Interna

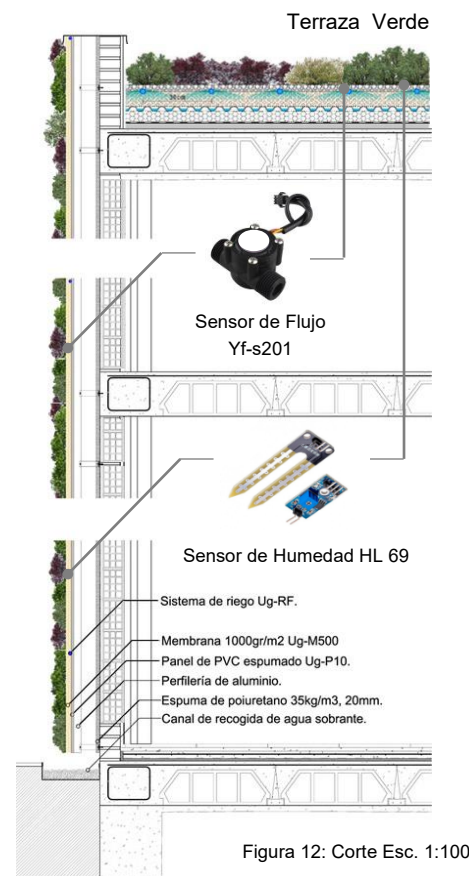
Proyecto de Intervención Edificio Tecnológica

Trabajaremos la envolvente -con nodos IoT- a fin de poder revestir la edificación con follaje y que el mismo se condiga con el entorno.

Se colocaran nodos IoT en el interior de los edificios, tanto en aulas como administración y sanitarios a fin de brindar una mejor calidad de vida para los usuarios.

Las carpinterías de aluminio exteriores deberán de ser de doble vidrio con cámara de aire y aislación térmica interna para evitar pérdida calórica.

Existirán paneles fotovoltaicos en las cubiertas - que serán tratadas con terrazas verdes para mitigar la perdida energética- las cuales abastecerán a los elevadores, iluminación exterior interna, cartelera foto luminiscente de salida de emergencia, a las pantallas dinámicas situadas dentro del predio, etc.



Metodología de Intervención Edificio Tecnológica

La envolvente estará comprendida por una terraza verde sembrada con trébol blanco - de escaza raíz- ya que debido a su orientación y a la escasa altura de la edificación circundante nos permitimos colocar paneles fotovoltaicos a una altura media aproximada de 1 mts. por sobre el nivel del suelo -a fin de no deteriorar la vegetación planificada por falta de incidencia solar- de modo que estos puedan abastecer el consumo energético de las luminarias situadas en las circulaciones peatonales entre edificios, carteleras de señalización e iluminación de emergencia para el plan de evacuación, funcionamiento de

ascensores y la opción de emitir energía a la red -por intermedio del tradicional panel de distribución / medidor de emisor de energía / red- en los plazos de cese de actividad dentro del predio.

También poseerá una piel verde vertical -con una forestación de hiedra japonesa - parthenocissus tricuspidata-, hiedra siempre verde y jazmín polyanthums para brindar una aromática y colorida vista- sostenidas con soportes de aluminio, la cual estará separada del muro 10 cm, este alejamiento nos permitirá un flujo de aire constante y evitara que la vegetación se adhiera a la pared exterior produciendo humedad y menoscabando la misma. En esta piel verde vertical así como en las terrazas se hallaran nodos IoT en donde los sensores de humedad de la tierra serán los encargados de determinaran la cantidad de caudal de agua que el sensor de flujo dejara correr a fin de controlar el sistema de riego por goteo necesario según la época del año, previniendo que las plantas se marchiten en las distintas estaciones y evitando el deterioro de su estructura de soporte.

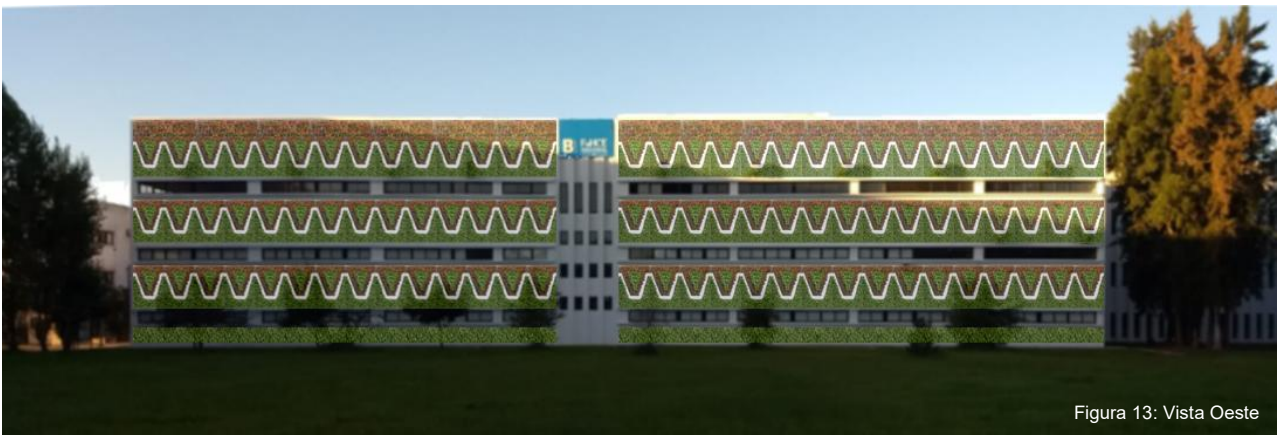


Figura 13: Vista Oeste

Toda la forestación edilicia será regada con agua de lluvia filtrada, la cual se recolectara de las terrazas por intermedio de sus desagües, y se acumulara en unos tanques que se encontraran en la cubierta del edificio central al predio, a fin de poder abastecer a los mismos de un modo más eficiente, facilitando el recorrido de las instalaciones y optimizando los recursos.

En tanto en el edificio se colocaran nodos IoT -sensor de movimiento- que serán de utilidad en la automatización del acceso para el ingreso de personas con capacidades diferentes accionando la apertura de las puertas principales, ventilación forzada -para circulación de aire en tiempos de reposo- uso de sanitarios e iluminar sectorialmente -según la usanza - el edificio en las distintas bandas horarias, primordialmente en invierno debido a su mayor tiempo de oscuridad; todo ello se realizara de modo paralelo al sistema tradicional para poder hacer uso del mismo en caso de corte de suministro eléctrico.

El modelo de automatización sanitaria a programar se corresponderá del siguiente modo: Sobre la puerta de acceso se colocara un nodo IoT -sensor de movimiento-, el cual emitirá una señal que activara la iluminación - fraccionada en 2 sectores-.

1: Lavatorio 2: Sanitario

Paralelamente emitirá una señal de acción abasteciendo de energía al tomacorrientes del secador de manos, y a los sensores de movimientos de los lavatorios - y mingitorios en el baño de hombres-, estos activaran el sensor de flujo para una descarga controlada de agua una vez alejados de los nodos IoT, habiendo salido del sector sanitario esta emitirá la señal para bajar la intensidad de la iluminación de la zona de sanitarios, encontrándose a la espera de una nueva señal del sensor de movimiento situado sobre la puerta de acceso, para el posterior corte de energía de los distintos nodos, una vez transcurridos los 120 segundos programados.

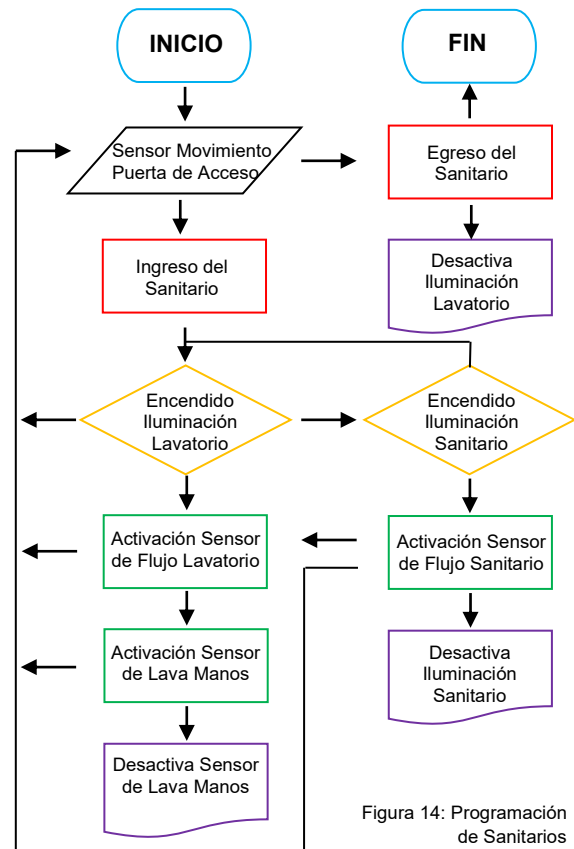


Figura 14: Programación de Sanitarios

Otra de las optimizaciones a realizarse dentro de los edificios existentes se dará por intermedio de sensores de temperatura y humedad, los cuales se instalaran dentro de las distintas aulas y espacios de uso común, en ellas programaremos el accionamiento de la calefacción manteniendo una temperatura media para las distintas estaciones del año evitando de este modo el consumo innecesario en momentos de reposo, así como el accionar de ventilaciones programados que nos permitan una constante circulación de aire evitando el deterioro de las instalaciones.

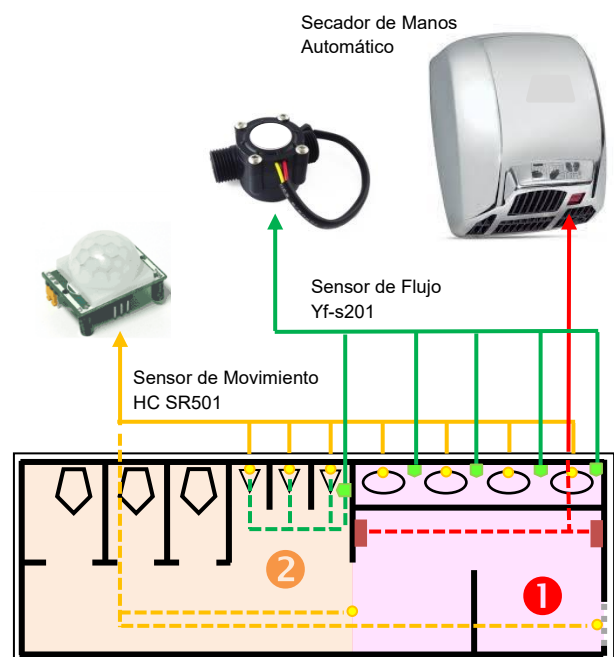


Figura 15: Automatización de Sanitarios

Proyecto de Intervención Circulatorio Tecnológica

Ante la premisa de que los paneles fotovoltaicos situados en las terrazas nos abastecerán del consumo energético de las luminarias situadas en las sendas peatonales entre edificios, así como también en la iluminación de parada de ómnibus -la cual poseerá tomas usb para la carga de movil, tablet, etc.- y las pantallas dinámicas de información situadas en el acceso al predio así como en la circulación interna.

También usaremos esa misma premisa en la iluminación de ambos estacionamientos así como de su cartelera individual, las cuales se abastecerán de energía por intermedio de un panel fotovoltaico individual situado por sobre cada una de las luminarias.

Metodología de Intervención Circulatorio Tecnológica

Habiendo tratado los edificios con soporte tecnológico nos enfocaremos en la adquisición de datos del entorno para garantizar un espacio libre de contaminación garantizando la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

Al encontrarnos en un espacio controlado podemos colocar una serie de nodos IoT infrarrojos los cuales medirán los gases emitidos dentro del predio pudiendo establecer los parámetros de CO₂ que este genera en tiempo real; una vez establecidas las cuantificaciones generadas podremos llevar adelante una coordinación de los usos para de este modo optimizar el consumo energético de los edificios y la de su programación en las distintas estaciones del año.

Con respecto a los estacionamientos dentro del predio, estos se organizarán del siguiente modo: en la iluminación existente se colocaran una serie de nodos IoT -sensores de movimiento junto a un dimmer programado que tendrán la finalidad de bajar la intensidad de las luminarias en caso de no obtener datos-, los cuáles serán abastecidos energéticamente por intermedio de un

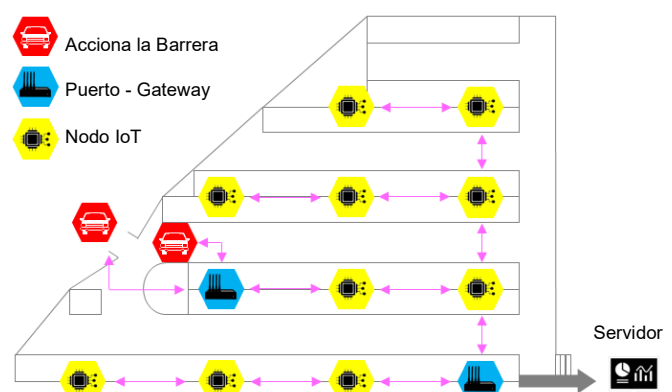


Figura 16: Red de datos hacia el servidor del estacionamiento de Psicología

panel fotovoltaico el cual se situará en la parte superior del alumbrado; algunas unidades poseerán un sensor que contabilizara los vehículos entrantes y salientes, otras además poseerán un Puerto Gateway con el fin de enviar al servidor los datos obtenidos por los nodos, también se les colocara un interruptor termo magnético y un inversor a fin de poder

La información adquirida con relación al tránsito y transporte público será plasmada en las pantallas dinámicas con un monitoreo permanente que sirva de apoyo para los usuarios evitando así la conglomeración vehicular en las adyacencias.

Por otro lado el PWA (Progressive Web Apps) diseñado para la funcionalidad de ambas facultades podrá enviar la misma información a un móvil, tablet, etc. o por medio de las pantallas dinámicas situadas en el predio sin necesidad de generar una aplicación -ya que la misma se adecuara a cada dispositivo- con el objetivo de informar a la vez que concientiza sobre el uso de recursos y la cantidad de CO₂ emitida desde el predio.

Con respecto al medio ambiente se evaluará la emisión de CO₂ de los estacionamientos junto al conteo del flujo vehicular interno, así como del consumo energético del que emitirán las distintas edificaciones en sus actividades cotidianas.

En cuanto a la seguridad esta será monitoreada con cámaras dentro del predio ubicando las mismas en luminarias exteriores así como en muros o sobre carpinterías, las cuales podrán observarse desde las distintas pantallas dinámicas a fin de brindar mayor bienestar dentro de la comunidad universitaria.

Para finalizar podemos garantizar que todos los datos obtenidos se clasificaran y organizaran según la necesidad para brindar la información requerida a fin de establecer un modelo de Smart Cities de parámetro energético y medio ambiental con el fin de optimizar recursos y mejorar la calidad de vida de los usuarios.



Figura 18: Vista del Resultado del Proyecto de Intervención

Líneas Futuras

La idealización de poseer un campus eficiente autosustentable que emita energía a la red puede llegar a considerarse utópica, pero esto puede concretarse siempre y cuando seamos capaces de invertir en una arquitectura a largo plazo que posibilite la adecuación de sus usos y recursos apoyándose en las nuevas tecnologías y en el cuidado del medio ambiente para garantizar una calidad de vida óptima en los usuarios.

Otro de los lineamientos de interés sería el generar un foro de usuarios del predio donde los mismos puedan expresar aquellas necesidades de bien común que permitan un mejor desenvolvimiento dentro del campus así como nuevas propuestas aquí no contempladas incentivando a la innovación y actualización de tecnologías.

Agradecimientos:

A mi esposa Jazmín Cereceda, Ing. Luis Marrone, Dra. Elsa Estévez, Colegas, Amigos y a todos los contribuyentes que desean una “**Universidad Pública, Gratuita e Irrestricada**” del más alto nivel que enaltezca los estándares de nuestra nación conforme a los principios reformistas.

Referencias:

- ✚ Ley 13059 Provincia de Bs. As.
<https://normas.gba.gob.ar/documentos/VNRebcMV.html#:~:text=Ley%2013059&text=ARTICULO%201.,uso%20racional%20de%20la%20energ%C3%ADa>.
- ✚ Los antecesores de la arquitectura bioclimática en la Argentina. Evaluación de tres ejemplos relevantes Arq. Elías Rosenfeld <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/127508>
- ✚ Atlas energético ambiental para el partido de la plata. comportamiento energético del sector residencial. análisis de las variables energéticas y socio-demográficas Arq. Elías Rosenfeld
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/186367>
- ✚ "Contenido energético de la gestión urbana" Identificación de variables críticas. Informe Final, IDEHAB, FAU, UNLP, La Plata (1992); Rosenfeld, Y. y Rosenfeld, Elías
- ✚ Tendencias de Tecnologías y Plataformas en Ciudades Inteligentes: Una revisión de vanguardia Pablo Chamoso, Alfonso González-Briones, Sara Rodríguez, and Juan M. Corchado BISITE Digital Innovation Hub, Universidad de Salamanca
- ✚ The Business Case for Smart Cities Aberdeen
<https://www.aberdeencity.gov.uk/services/environment/aberdeen-sustainable-smart-city>
- ✚ Artículo - En foco: Energía y ciudades inteligentes (julio de 2022)
https://commission.europa.eu/news/focus-energy-and-smart-cities-2022-07-13_en
<https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/>
- ✚ Rohit, 2018] G. S. Rohit, M. B. Chandra, S. Saha, and D. Das, "Smart Dual Dustbin Model for Waste Management in Smart Cities," 2018 3rd International Conference for Convergence in Technology, I2CT 2018, pp. 1–5, 2018
- ✚ Rosenfeld, E. Medio Ambiente y Calidad de Vida: ¿Desarrollo Sustentable o Trampa Discursiva? Seminario "Situación y desafíos de la investigación urbana en el siglo XXI". UNQ, FCS, UBA y CEUR. Buenos Aires 21 y 22 agosto. 2003c.
- ✚ La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- ✚ Kirmat, A., Krejcar, O., Kertesz, A., & Tasgetiren, M. F. (2020). Future trends and current state of smart city concepts: A survey. IEEE access, 8, 86448-86467
- ✚ Ministerio de Salud y de la Protección Social, Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS, Centro de estudios pesquisa e documentação em cidades saudáveis (CEPEDOC), and Grupo de estudos e pesquisas epidemiológicas em atividade física e saúde (GEPAF), "Orientaciones Para el desarrollo de Ciudades, Entornos y Ruralidad Saludable (CERS)," 2017.
- ✚ B. M. C. Silva, J. J. P. C. Rodrigues, I. de la Torre Díez, M. López-Coronado, and K. Saleem, "Mobile-health: A review of current state in 2015," Journal of Biomedical Informatics, vol. 56. Academic Press Inc., pp. 265–272, 01-Aug-2015.
https://www.urbanarbolismo.es/blog/wp-content/uploads/0_DOC_URBANARBOLISMO/PDF/PDF%20Fachadas%20vegetales%20MQ.pdf
- ✚ Sistema automatizado con Arduino Edison Cruz Navarrete, Eduardo Flor Calva, Mg Ing. Alfonso Guijarro Rodríguez
http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16196/1/B_CISC_PTG.1121.Flor%20Calva%20Eduardo%20Aladino%20Cruz%20Navarrete%20Edison%20Luis.pdf
- ✚ Sistema de riego inteligente para jardines verticales Sara Lerma Sánchez 2019/2020
<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/157544/Lerma%20-%20Sistema%20de%20riego%20inteligente%20para%20jardines%20verticales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- ✚ Sistema de riego automatizado con arduino - Automated irrigation system with arduino 19/05/2018
Alfonso A. GUIJARRO-Rodríguez; Lorenzo J. CEVALLOS Torres; Debora K. PRECIADO-Maila; Bryan Nagib ZAMBRANO Manzur
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n37/a18v39n37p27.pdf>
- ✚ La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- ✚ R. Khatoun and S. Zeadally, "The aim is to improve cities' management of natural and municipal resources and in turn the quality of life of their citizens," *Commun. ACM*, vol. 59, no. 8, 2016.
- ✚ A. Ben Rjab and S. Mellouli, "Smart cities in the era of artificial intelligence and internet of things: Literature review from 1990 to 2017," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2018.
- ✚ World Health Organization, "100 core health indicators," 2015.
- ✚ T. Shelton, M. Zook, and A. Wiig, "The 'actually existing smart city,'" *Cambridge J. Reg. Econ. Soc.*, vol. 8, no. 1, pp. 13–25, 2015.
- ✚ F. Bran and M. L. Popescu, "PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT FOR SMART CITIES IN ROMANIA," *Manag. Challenges Contemp. Soc.*, vol. 10, no. 1.
- ✚ T. Yigitcanlar and A. Lönnqvist, "Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki," *Cities*, vol. 31, pp. 357–369, 2013.
- ✚ D. L. Chang, J. Sabatini-Marques, E. M. da Costa, P. M. Selig, and T. Yigitcanlar, "Knowledge-based, smart and sustainable cities: A provocation for a conceptual framework," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 4, no. 1, 2018.
- ✚ ESCWA, "Smart Cities : Regional Perspectives," *United Nations Econ. Soc. Comm. West. Asia*, no. February, pp. 1–100, 2015.
- ✚ R. Alvarado López, "Ciudad inteligente y sostenible: una estrategia de innovación inclusiva," *PAAKAT Rev. Technol. y Soc.*, vol. 7, no. 13, p. 4, 2017.
- ✚ M. Calderón, G. López, and G. Marín, "Smart cities in Latin America: Realities and technical readiness," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2017, vol. 10586 LNCS, pp. 15–26.
- ✚ P. Bosch, S. Jongeneel, V. Rovers, H.-M. Neumann, M. Airaksinen, and A. Huovila, "CITY keys Indicators for smart city projects and smart cities," *CITYKesyS*, p. 305, 2017.
- ✚ government of India, "Liveability Standards in Cities," p. 35, 2017.
- ✚ El Consejo Mundial de Datos de Ciudades & La Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres., "The New ISO Standard for Resilient Cities Indicators: Opportunities for City and Expert Input Session Overview," 2018.
- ✚ S. Dirks, M. Keeling, y J. Dencik, "How Smart is Your City? Helping Cities Measure Progress," 2009.
- ✚ J. Smylie, I. Anderson, M. Ratima, S. Crengle, and M. Anderson, "Indigenous health performance measurement systems in Canada , Australia , and New Zealand," *Viewpoint*, pp. 2029–2031, 2006.
- ✚ National audit office, "Financial management maturity model," *Financ. Manag.*, pp. 1–13, 2013 *Camara de comercio de Bogotá*. (Octubre de 2016).
- ✚ Ricardo Millet: "Los destinos inteligentes serán fundamentales para el turismo".
<https://www.dinero.com/empresas/articulo/millet-los-destinos-inteligentes-seran-fundamentales-para-el-turismo/289093>. *El Espectador*. (12 de 04 de 2020). ¿Cómo son los destinos inteligentes? Una estrategia al futuro del turismo.
- ✚ Developing future human-centered smart cities: Critical analysis of smart city security, Data management, and Ethical challenges
Kashif Ahmad, Majdi Maabreh , Mohamed Ghal , Khalil Khan, Junaid Qadir, Ala Al-Fuqaha
<https://googlemaps.com>
<https://www.bsigroup.com>
<https://www.vosviewer.com>
<https://www.coupcarbon.com>