



## Diplomatura de Posgrado en Iluminación y Acústica Arquitectónica

### a) FUNDAMENTACION:

Desde la invención de la bombilla de luz artificial y por más de 90 años las fuentes de luz han sido desarrolladas basando su capacidad lumínica casi sin importar sus consumos ni su aporte a la degradación del medio ambiente. A partir de los últimos 30 años y hasta la actualidad con los últimos avances en lo referido a las fuentes de luz alternativas, se comenzó a optimizar cualidades acerca de consumo energético, duración en el tiempo y posibilidades de reciclaje de sus componentes. La tecnología moderna llevo a la optimización de ciertas de estas fuentes que contemplaban en parte estas necesidades; pero ya iniciado el nuevo milenio con el advenimiento y mejoras tecnológicas de los diodos emisores de luz (leds), se da un cambio radical en el tema iluminación y sus aplicaciones haciendo del estudio y utilización de la luz un ejercicio determinante en la percepción de los espacios y las formas.

La inexorable concientización a nivel mundial de la crisis en lo recursos no renovables y la incidencia que ello tiene en el consumo energético que en gran parte es desperdiciado en contaminación lumínica. En otro orden paralelamente se da la situación de la gran contaminación sonora existente en las ciudades modernas. Todo ello nos plantea un escenario donde los estudios de la luz artificial y la acústica de recintos no son sólo un desafío proyectual, sino una cuestión de conciencia y atención del medio ambiente. Es por lo tanto el asumir este desafío y crear un espacio de conocimiento y análisis de las nuevas tendencias de diseño, tecnologías y materiales en ambas disciplinas para así definir criterios de concientización en el uso, mantenimiento, ahorro energético, acorde a las necesidades de los nuevos tiempos.

El acelerado avance de la tecnología, provoca que los edificios vayan degradándose rápidamente y las fuentes de luz que los sirven necesiten una adecuación y o rediseño optimizando los consumos energéticos y debiendo focalizar las fuentes de luz y los sistemas de aislamiento acústico a las nuevas tecnologías sustentables. La capacitación y actualización en estas disciplinas deben dar respuestas para nuevas alternativas funcionales y constructivas.

Paralelamente el diseño arquitectónico contemporáneo se ha transformado planteando constantes desafíos. Este debe reconocerse como un complejo sistema conformado por un conjunto de disciplinas todas y cada una con necesidades concretas de aplicaciones específicas y en ello los estudios de luminotecnia y acústica en los edificios donde se desarrollan las diversas, actividades se transforma en una tarea proyectual necesaria.

Por lo expuesto es necesario aportar en la actualización de las disciplinas referidas para actuar con una práctica idónea sobre esta problemática y en la que todos los edificios nuevos o remodelados, sean los adecuados para las funciones que en ellos se realicen.

### b) ANTECEDENTES

En el contexto del mercado laboral actual se ha detectado la carencia de cursos de formación creados para cubrir las necesidades de una actividad que ha crecido y demanda personas capaces de solucionar correctamente las distintas problemáticas que presenta el diseño correcto de iluminación y los estudios acústicos de los recintos donde se desarrollan las diversas actividades del hombre.

El diseño lumínico y acústico es un área de trabajo que ha cobrado importancia a nivel mundial y en especial en estos momentos en los cuales es prioritaria la concientización del cambio climático con las consecuencias de daño ecológico irreparable, la creciente crisis energética que tiene como uno de sus principales detonantes el consumo en iluminación, como así también afectando al medio ambiente con la contaminación lumínica y sonora existente en las grandes ciudades.



En la actualidad hay una creciente inquietud por la comprensión y consideración acerca de la importancia de un buen diseño de iluminación y acústico en zonas urbanas, edificios e interiores. La luz es fundamental para la arquitectura y esencial para el bienestar humano al igual que el adecuado tratamiento respecto de acondicionamiento o aislación acústica y en la calidad de ambos impacta directamente sobre el comportamiento humano, la comodidad, la salud, la eficiencia, y la seguridad. La propuesta de esta Diplomatura de posgrado se basa en un nuevo enfoque para el diseño de iluminación y el acondicionamiento acústico. Lo primero en una combinación de la experiencia visual y física y lo segundo basado en el conocimiento acústico aplicado al diseño, con la tecnología actual.

Tanto a nivel regional como a nivel internacional algunos países implementan en varias universidades formaciones de posgrado abordando las disciplinas de Iluminación y Acústica como alternativa académica para la capacitación de los profesionales de las diversas disciplinas afines. Tal el caso de la UNAM de México, que incorporo un Diplomado en Luminotecnia y a posteriori de tres años de su implementación ello ha derivado en una Especialización en Luminotecnia. A nivel internacional es en Europa donde han desarrollado más estos posgrados destacándose entre otros los de La Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Cataluña, la Universidad La Salle de Barcelona, esta última pionera en estudios de posgrado en Acústica. En Inglaterra el KTH Royal Intitute of Tecnologie entre otros.

### **c) OBJETIVOS**

#### **Objetivos Generales:**

Estimular el desarrollo de un perfil profesional especializado en las disciplinas de la diplomatura, para formar profesionales en la utilización conceptual de la luz y la percepción y entendimiento de la problemática de la contaminación sonora capaces de abordar su resolución en proyectos nuevos o acondicionamiento de los existentes.

#### **Objetivos Específicos:**

- Analizar la realidad actual a nivel mundial, regional y del país de los temas referidos a iluminación y acústica en ámbitos urbanos y arquitectónicos.
- Analizar el impacto de la mala o deficiente iluminación y la falencia sobre el tema acústico en la gestión del diseño y acondicionamiento acústico de los edificios.
- Comprender el diseño lumínico y acústico como un proceso integrado desde el análisis de necesidades a las alternativas de cada respuesta proyectual.
- Comprender la interrelación programa – función – necesidad real e intensidades de iluminación y aislamiento acústico en los de edificios existentes o nuevos.
- Desarrollar y fomentar criterios de flexibilidad y adaptabilidad frente a los permanentes cambios tecnológicos.
- Desarrollar y fomentar una visión integrada, eficaz y eficiente en el diseño lumínico y acústico.

Los egresados serán capaces de:

- Integrar equipos interdisciplinarios en donde puedan desarrollar o aportar en relación al estudio, aplicación y cálculos referidos a ambas disciplinas.
- Abordar desde la valoración del proceso de diseño: la optimización en el funcionamiento y mantenimiento de los ítems referidos a iluminación y acústica
- Planificar y diseñar “conceptualmente” proyectos de iluminación.
- Planificar y diseñar “conceptualmente” proyectos de acondicionamiento y o de aislamiento acústico.
- Evaluar y aportar soluciones para la adecuación de las infraestructuras a las nuevas tecnológicas en consideración a consumos, sustentabilidad y medio ambiente.



#### **d) DESTINATARIOS**

Esta Diplomatura de posgrado está dirigida a profesionales Arquitectos, Ingenieros, Diseñadores industriales, Diseñadores de Interiores, Diseñadores de Exteriores, Escenógrafos, Profesionales de las artes del diseño, arte, teatro, ingeniería eléctrica o afín, y quienes se desempeñen laboralmente en interiorismo en general, artes plásticas, preservación de patrimonio, y proyectos de equipamiento, construcción y/o mantenimiento de establecimientos administrativos, educacionales, culturales y comerciales.

#### **e) REQUISITOS DE ADMISION**

Podrán cursar la Diplomatura de posgrado aquellos profesionales con título universitario graduados en Arquitectura, Ingeniería y títulos de disciplinas afines expedido por Universidades Nacionales públicas o privadas, contar con título universitario de grado, o de nivel superior no universitario, con un mínimo de 4 años de duración, acorde a lo establecido por el Art. N° 4 de la Ordenanza N° 2/2015-CS de la Universidad Nacional de Cuyo.

Para el caso de presentarse postulantes que no cumplimenten los requisitos precedentes pero que disponen de formación compatible con las exigencias de la Diplomatura de Posgrado; el Comité Académico podrá evaluar estas postulaciones y ser admitidos excepcionalmente como alumnos de esta Diplomatura mediante mérito equivalente, según lo establecido en la Ordenanza N° 2/-CS de la Universidad Nacional de Cuyo.

Es aconsejable tener algún conocimiento en el manejo de programas Autocad, Photoshop o Illustrator.

#### **f) CUPO MINIMO DE ASPIRANTES**

El cupo mínimo para formar una cohorte será de 25 inscriptos con un máximo de 30.

#### **g) CERTIFICACIÓN A OTORGAR**

Certificado de aprobación de la Diplomatura de Posgrado en Iluminación y Acústica Arquitectónica.

#### **h) CARGA HORARIA**

Se estipula una carga de 200 hs.

El cursado de dicha diplomatura se realizará en el primer semestre del año a partir de marzo y hasta junio inclusive y los meses de agosto y setiembre para el desarrollo del trabajo final.

Los días de cursado serán los viernes de 15 a 20 hs y los sabados de 8 30 a 13 30 hs.

En la planificación de las actividades académicas de la Diplomatura están previstas instancias de consultas específicas sobre los contenidos trabajados fuera del horario de clase en día y hora a definir por cada profesor.



**i) DURACIÓN Y CRONOGRAMA:**

El cursado durante el primer semestre referido será 20 semanas con una distribución horaria de 10 horas por semana, con el siguiente desarrollo:

Semana N°	Hs por Semana	Bloque Temático	Actividad Curricular	
			Asignatura	Jornada Especifica de Formación
1	10 hs	<b>IA</b>	<b>PL</b> Principios de Luz	
2	10 hs	<b>IA</b>	<b>PL</b> Principios de Luz	
3	10 hs	<b>IA</b>	<b>TI</b> Tecnología de Iluminación	
4	10 hs	<b>IA</b>	<b>TI</b> Tecnología de Iluminación	JEF_01 (5hs)
5	10 hs	<b>IA</b>	<b>IN</b> Iluminación Interior	
6	10 hs	<b>IA</b>	<b>IN</b> Iluminación Interior	
7	10 hs	<b>IA</b>	<b>IE</b> Iluminación Exterior y Escénica	JEF_02 (5 hs)
8	10 hs	<b>IA</b>		JEF_03 (10 hs)
9 y 10	20 hs	<b>IA</b>	<b>PFI</b> Proyecto Final de Iluminación	
11	10 hs	<b>AA</b>	<b>PS</b> Principios del Sonido	
12	10 hs	<b>AA</b>	<b>PS</b> Principios del Sonido	
13	10 hs	<b>AA</b>	<b>TA</b> Tecnología Acústica	
14	10 hs	<b>AA</b>	<b>TA</b> Tecnología Acústica	JEF_04 (5 hs)
15	10 hs	<b>AA</b>	<b>AL</b> Acústica de Locales	
16	10 hs	<b>AA</b>	<b>AL</b> Acústica de Locales	JEF_05 (5 hs)
17	10 hs	<b>AA</b>	<b>AA</b> Acondicionamiento Acústico	
18	10 hs	<b>AA</b>	<b>AA</b> Acondicionamiento Acústico	JEF_06 (5 hs)
19 y 20	20 hs	<b>AA</b>	<b>PFA</b> Proyecto Final de Acústica	



**j) MODALIDAD:**

La modalidad de cursado es presencial.

**ñ) PROPUESTA CURRICULAR**

**Organización curricular**

El plan de estudio de esta diplomatura de posgrado está organizado en 2 (dos) Bloques Temáticos correlativos **Iluminación Arquitectónica** y **Acústica Arquitectónica** de 5 asignaturas y 3 jornadas de formación específica cada uno.

• **Bloque Iluminación Arquitectónica (IA):**

Tiene por objeto conducir al alumno, en un análisis reflexivo de comprender que es aquello que definimos cómo luz, cómo la percibimos y controlamos a lo largo de la historia. Experimentar el comportamiento de la luz frente a distintos medios físicos. Conocer y diferenciar las fuentes de luz, en cuanto al modo de generación de luz, características físicas y formatos. Adquirir criterios de flexibilidad y adaptabilidad frente a cambios tecnológicos. Destacar la incursión de los leds revolucionando el campo de la iluminación y discutir la integración entre diseño, funcionamiento y mantenimiento de las fuentes de luz.

Conforman el Bloque Temático Iluminación Arquitectónica las siguientes actividades curriculares con su carga horaria:

Asignaturas:

Principios de la luz (PL)	20 hs
Tecnología (TI)	15 hs
Iluminación interior (IN)	20 hs
Iluminación exterior y escénica (IE)	5 hs
Proyecto Final de Iluminación (PFI)	20 hs

Jornadas específicas de formación:

Jef_01 confort visual en iluminación	5 hs
Jef_02 tecnología led	5 hs
Jef_03 iluminación exterior y escénica	10 hs

• **Bloque Acústica Arquitectónica (AA):**

Tiene por objeto conducir al alumno, en un análisis reflexivo de cálculos específicos y soluciones constructivas para el diseño y o acondicionamiento acústico de recintos. Incursionar y evaluar los alcances de proyectos con requerimientos acústicos especiales. Reconocer las variables que inciden en la habitabilidad y confort acústico en diversas edificaciones producto del ruido ambiental. Comprender que es aquello que definimos cómo contaminación sonora.

Conforman el Bloque Temático Acústica Arquitectónica las siguientes actividades curriculares:

Asignaturas:

Principios del sonido (PS)	20 hs
Tecnología (TA)	15 hs
Acústica de locales (AL)	15 hs
Acondicionamiento acústico (AC)	15 hs
Proyecto Final de Acústica (PFA)	20 hs

Jornadas específicas de formación:

Jef_04 acústica de restaurantes y bares	5 hs
Jef_05 evaluación de ruido ambiental	5 hs
Jef_05 montaje de sistemas fijos de sonido	5 hs



## k) DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES

### **BLOQUE TEMÁTICO ILUMINACIÓN ARQUITECTÓNICA (IA)**

**Asignatura: PRINCIPIOS DE LA LUZ (PL)**

Horas totales: 20 hs

Horas de trabajos prácticos: 0 hs

Contenidos:

La luz y los materiales.

Luz y los materiales: teoría. Propagación, espectro visible, reflexión, refracción, difracción y absorción. Coeficientes. Mecanismo de la visión. Campo visual. Sensibilidad del ojo. Dispersión luminosa. Procesos de adición y sustracción.

Magnitudes y unidades

Magnitudes de la fuente luminosa: flujo luminoso, rendimiento luminoso, cantidad de luz, intensidad luminosa, iluminancia, luminancia. Color de la luz y de los objetos. Reproducción cromática. Curvas fotométricas: curvas de intensidades luminosas.

**Asignatura: TECNOLOGÍA DE ILUMINACIÓN (TI)**

Horas totales: 15 hs

Horas de trabajos prácticos: 5

Contenidos:

Fuentes luminosas.

Tipos de lámparas. Flujo luminoso, eficiencia, índice de reproducción cromática, vida útil. Fibra óptica, leds, oleds, criterios para la selección de lámparas. Aplicación de las lámparas. Destino y principios de aplicación de los diferentes tipos de lámparas.

Artefactos de iluminación.

Tipologías de artefactos. Criterios para elección e instalación. Aplicación eficiente. Sistemas múltiples. Proveedores en argentina información fotométrica. Sistemas de organización de luminarias. Criterios de selección. Iluminación general y localizada.

**Asignatura: ILUMINACIÓN INTERIOR (IN)**

Horas totales: 20 hs

Horas de trabajos prácticos: 10 hs

Contenidos:

Iluminación.

Fundamento conceptual de un proyecto de la iluminación. Principio técnico de la iluminación. Principio estético de la iluminación. Decisiones básicas en el diseño: elección de lámparas y luminarias. Esquemas de iluminación. Función del espacio, dimensiones y detalles, mobiliario y disposición, estética, decoración.

Calculo lumínico

Introducción a los cálculos lumínicos con software dialux o relax. Armado de renders. Presentación de proyectos. Conocimiento básico de software photoshop o illustrator. Desarrollo proyecto de iluminación.

**Asignatura: ILUMINACIÓN EXTERIOR Y ESCÉNICA (IE)**

Horas totales: 5 hs

Horas de trabajos prácticos: 5 hs

Contenidos:

Desarrollo proyecto de iluminación exterior en edificio.

Iluminación Escénica. Nociones básicas de la iluminación escénica, mapping, proyecciones, equipos y comandos.

**Asignatura: PROYECTO FINAL DE ILUMINACIÓN (PFI)**

Horas totales: 20 hs

Horas de trabajos prácticos: 20 hs.



**Contenidos:**

Integración de conocimientos y técnicas específicas para el desarrollo de un proyecto de iluminación interior y/o de un proyecto de iluminación exterior.

**Jornada específica de formación \_01: Confort visual en iluminación.**

Horas totales: 5 hs

**Contenidos:**

Confort visual, relaciones entre las actividades del hombre a ser iluminadas, las fuentes de luz y la planificación de artefactos de iluminación.

La iluminación no es solo diseño y planificación de artefactos y fuentes de luz, es fundamentalmente entender y aplicar lo necesario en luz para el desarrollo de las distintas actividades del hombre, el confort visual permite aproximarnos al real conocimiento de ello.

**Jornada específica de formación \_02: Tecnología led.**

Horas totales: 5 hs

**Contenidos:**

Tecnología led: características principales, disponibilidades, variedades, consumos de potencia.

**Jornada específica de formación \_03: Iluminación Exterior y Escénica.**

Horas totales: 10 hs

**Contenidos:**

Luz artificial y su aporte en la creación de imágenes y sensaciones, en exteriores y escenarios.

**BLOQUE TEMÁTICO ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA (AA)**

**Asignatura: PRINCIPIOS DEL SONIDO (PS)**

Horas totales: 20 hs

Horas de trabajos prácticos: 5 hs

**Contenidos:**

Introducción a la acústica

Características físicas del sonido. Características psicofísicas del sonido. Sistema auditivo. Ruido. Percepción subjetiva del sonido. Umbrales. Niveles. Decibeles. Pérdida de audición. Sistemas de sonido

Fundamentos y Unidades

Fundamentos de la acústica. Magnitudes, unidades. Métodos de estudio de la propagación sonora. Instrumental. Mediciones.

**Asignatura: TECNOLOGÍA ACÚSTICA (TA)**

Horas totales: 15 hs

Horas de trabajos prácticos: 5 hs

**Contenidos:**

Control de ruido.

Efectos en el hombre. Audiometría. Curvas nc. Tipos de ruido. Curvas de ponderación. Bandas de frecuencia. Ley, legislaciones vigentes.

Dimensionamiento acústico

Conceptos. Cerramientos. Clasificación. Ley de masa y frecuencia. Determinación del aislamiento. Muros dobles. Disminución del ruido mediante la utilización de materiales absorbentes. Ruidos de impacto y vibraciones. Fuentes, vías de propagación. Instalaciones. Mediciones. Ruido rosa. Ruido blanco. Simulación.



**Asignatura: ACÚSTICA DE LOCALES (AL)**

Horas totales: 15 hs

Horas de trabajos prácticos: 10 hs

Contenidos:

Acústica de locales

Estrategias en el diseño acústico. Fundamento conceptual de un proyecto acústico coeficientes, tablas, teoría geométrica, materiales y dispositivos absorbentes, modos normales, acústica estadística, reverberación, salas para voz, defectos. Difusión. Tipos de difusores. Estudio de reflectores. Software de simulación. Forma y dim. de los locales.

Proyecto interior. Diseño acústico de un local.

**Asignatura: ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO (AC)**

Horas totales: 15 hs

Horas de trabajos prácticos: 10 hs

Contenidos:

Acondicionamiento acústico

Fundamento conceptual de un proyecto de acondicionamiento acústico. Propagación en campo libre y propagación en recintos cerrados. Ecos. Principio técnico de acústica. Tipos de soluciones. Exigencias acústicas. Salas multiuso. Mediciones.

Proyecto interior:

Acondicionamiento acústico de un local. Diseño de aislamiento acústico interior en local a definir utilizando técnicas y materiales definidos en las clases teóricas previas.

**Asignatura: PROYECTO FINAL DE ACÚSTICA (PFA)**

Horas totales: 20 hs

Horas de trabajos prácticos: 20 hs.

Contenidos:

Integración de conocimientos y técnicas específicas para el desarrollo de un proyecto de acústica de un local y/o de un proyecto de acústica de otro ambiente.

**Jornada específica de formación \_04: Acústica de restaurantes y bares**

Horas totales: 5 hs

Contenidos:

La jornada se desarrolla mostrando la experiencia real de acondicionamiento de sonido y acústica en las obras del rubro gastronómico de nuestra ciudad.

**Jornada específica de formación 05: Evaluación de ruido ambiental**

Horas totales: 5 hs

Contenidos:

Norma argentina de evaluación de ruidos molestos. Medición y evaluación de ruido generado por distintos tipos de actividades.

**Jornada específica de formación 06: Montaje de sistemas fijos de sonido**

Horas totales: 5 hs

Contenidos:

Sistemas fijos de sonido en múltiples ambientes (iglesias, restaurantes o aeropuertos). Parámetros de diseño, características técnicas del equipamiento a utilizar y recomendaciones.

**I) FORMAS DE EVALUACIÓN Y REQUISITOS DE APROBACIÓN:**

Las actividades curriculares que componen el plan de estudios de la diplomatura de posgrado serán evaluadas mediante instrumentos tales como asistencia a clases, entrega de trabajos prácticos y exámenes orales y/o escritos.



Los docentes de cada actividad curricular especificarán los instrumentos de evaluación antes del inicio de las actividades.

Se considerará aprobada una actividad curricular cuando se haya obtenido una calificación mayor o igual a 6 (seis), en todos los instrumentos de evaluación; y una condición de asistencia al 80% de las actividades presenciales.

#### **m) CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN FINAL Y REQUISITOS DE SU APROBACIÓN:**

Con la aprobación de las asignaturas Proyecto Final de Iluminación y Proyecto Final de Acústica, correspondientes a ambos Bloques Temáticos, el alumno obtendrá la aprobación de la Diplomatura de Posgrado, obteniendo el certificado correspondiente.

Las evaluaciones de las asignaturas Proyecto Final de Iluminación y Proyecto Final de Acústica estarán a cargo del Comité Académico de la Diplomatura, con la posibilidad de incorporar un profesor invitado afín a cada disciplina desarrollada.

Para presentarse a la evaluación de la asignatura Proyecto Final de cada Bloque Temático, los alumnos deben haber aprobado previamente el resto de las asignaturas correspondientes al mismo Bloque Temático.

Las asignaturas Proyecto Final de Iluminación y Proyecto Final de Acústica son una instancia de evaluación integradora, que permita evaluar las capacidades del estudiante de plasmar conocimientos, aplicar herramientas y técnicas específicas, para la resolución de un proyecto en tiempo y forma desarrollado por cada estudiante con acompañamiento tutorial por parte de los docentes de cada asignatura.

#### **n) CUERPO DOCENTE**

Son integrantes del Cuerpo Docente de la Diplomatura de Posgrado en Iluminación y Acústica Arquitectónica los siguientes profesionales:

Mgtr. Arq. JORGE GONELLA

Master en Diseño de Iluminación - Universidad Politécnica de Madrid.

Mgtr. Ing. ADRIANO SABEZ

Master en Acústica Medioambiental - Universidad La Salle Barcelona.

Dis. Grafico ANDRES ASARCHUCK

Magister en Morfología del Hábitat – Universidad Nacional de San Juan.

Dr. Ing. ERNESTO GANDOLFO RASSO

Dr. en Ingeniería-Instituto Balseiro-Universidad Nacional de Cuyo.

Dr. Dis. Industrial ROBERTO RODRIGUEZ. (Inv. CONICET)

Dr. en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente. Universidad Nacional de Tucumán.

Dr. Ing. MIGUEL GANTUZ

Dr. en Ingeniería – Universidad de Mendoza.

Dra. Arq. ALEJANDRA SELLA.

Dra. en Arquitectura – Universidad de Mendoza.

Esp. Arq. NIDIA ALVAREZ.

Especialista en Docencia Universitaria – Universidad Nacional de Cuyo

El Comité Académico de la Diplomatura de posgrado en Iluminación y Acústica Arquitectónica tendrá a su cargo la gestión de las actividades curriculares del programa: resolver la admisión de los nuevos postulantes, estudiado los antecedentes y perfiles de los mismos; gestionar los recursos para el correcto desarrollo de las actividades, y la evaluación de las asignaturas Proyecto Final de Iluminación y Proyecto Final de Acústica.