



NUEVAS
INSTALACIONES PARA

Radio Nicolaita

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE **ARQUITECTO** PRESENTA
YURITZI DAYANE RANGEL CRUZ

asesor:

Mtro Arq. Héctor Antonio Santoyo Vázquez

sinodales:

Dra. Ma. del Carmen López Núñez

Mtra. María Elena Cortés Hernández

MORELIA MICHOACÁN A SEPTIEMBRE 2016

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA





NUEVAS INSTALACIONES
PARA RADIOPRÁCTA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

NUEVAS
INSTALACIONES PARA

RADIOPRÁCTA

NUEVAS INSTALACIONES
PARA RADIOPRÁCTA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA

YURITZI DAYANE RANGEL CRUZ

asesor: Mtro Arq. Héctor Antonio Santoyo Vázquez

sinodales: Dra. Ma. del Carmen López Núñez

Mtra. María Elena Cortés Hernández

MORELIA MICHOACÁN A SEPTIEMBRE 2016

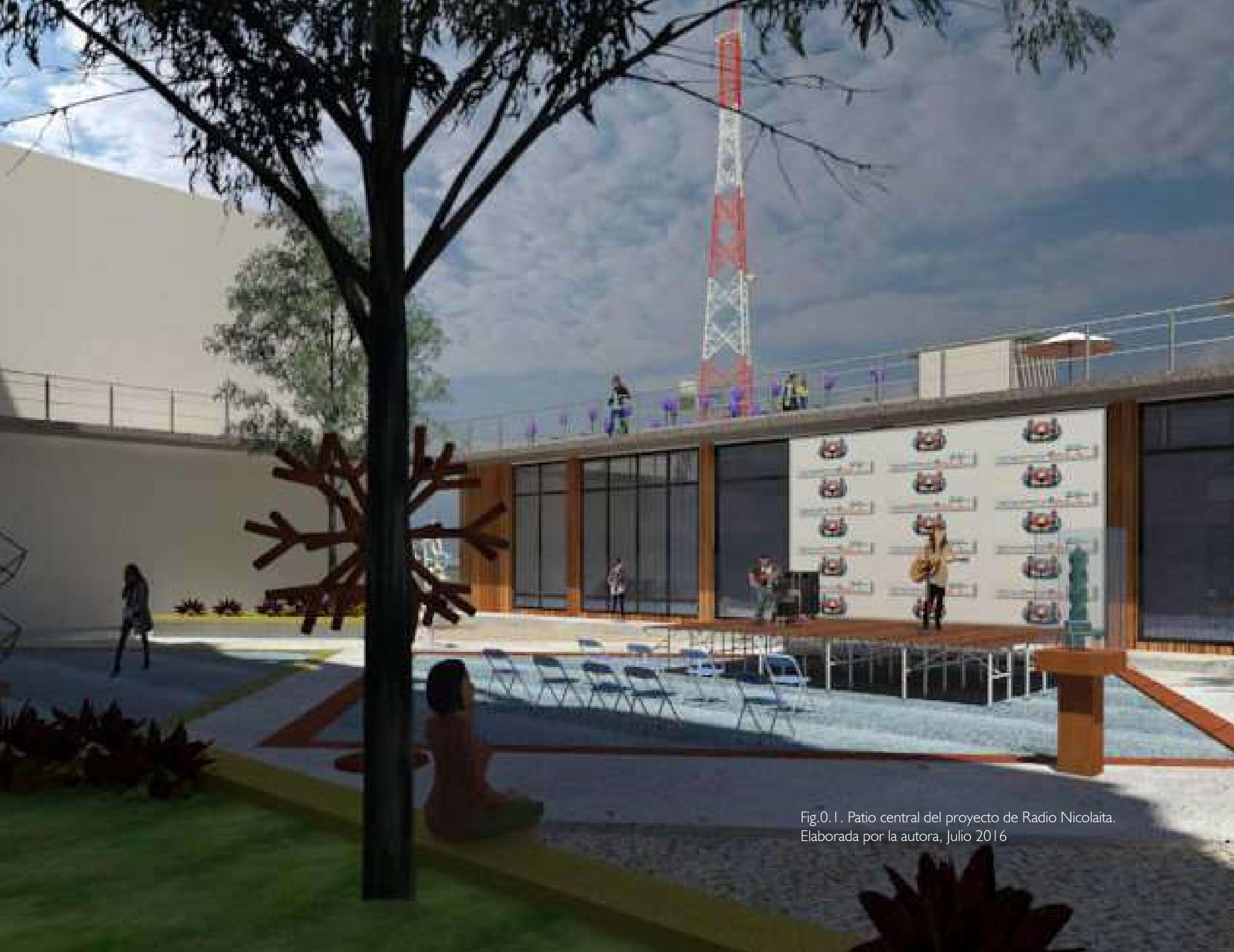


Fig.0.1. Patio central del proyecto de Radio Nicolaita.
Elaborada por la autora, Julio 2016

|AGRADECIMIENTOS|

A mis padres *Vianey Cruz y Juan Rangel* por el apoyo, la constancia y la dedicación; por guiarme y creer en mí y en este sueño, por convertirlo en suyo y perseverar hasta cumplirlo, porque no es sólo un trabajo individual, ellos fueron y son mi gran motor para continuar.

A mis abuelos y a mi hermana *Mariana Rangel Cruz*, por estar conmigo a través de esta etapa al igual que en muchas otras, dando su apoyo e incentivándome a continuar. A mi abuelita por todo el apoyo que me dio cuando estuvo conmigo, porque desde el cielo me guía y me hace seguir adelante.

A mis compañeros y amigas, por las noches de desvelo, las vivencias, la ayuda y todos los momentos compartidos durante la estancia en la facultad y durante la realización de esta tesis.

A mi asesor, el M. Arq. *Héctor Santoyo Vázquez* por guiar esta tesis a buen término, por su incansable apoyo y perseverancia para que hoy este trabajo esté concluido.

A mis sinodales, la Dra. *Ma. del Carmen López*, por todo el apoyo incluso antes de comenzar este trabajo, por sus conocimientos que fortalecieron y nutrieron el documento expuesto. A la Arq. *María Elena Cortés* por las ideas, los conocimientos y las palabras de apoyo en pro de esta tesis. Los tres ayudaron a hacer un trabajo del cual me siento orgullosa.

A la Facultad de Arquitectura, a la Universidad Michoacana y a Radio Nicolaita, por todo el apoyo, la información, los conocimientos y facilidades, sin estas instituciones no habría sido posible estar aquí hoy.

A todas las personas que dieron su apoyo, que ayudaron y que creyeron en mi. Lo hemos logrado, ¡Gracias!

IÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	13
PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	14
Definición del tema.....	17
Planteamiento del problema.....	18
Justificación.....	20
Objetivos.....	21
Alcances.....	22
Género.....	23
Metodología.....	24
 I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	26
I.1 Historia de la radio.....	28
I.2 La radio en México y su clasificación.....	32
I.3 Las Radios Universitarias.....	37
I.4 Radio Nicolaita.....	39
 2. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES.....	46
2.1 Importancia socio-cultural del tema.....	48
2.2 Análisis socio-cultural del usuario.....	50
2.3 Eventos culturales destacables.....	53
 3. ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS.....	56
3.1 Localización del Predio.....	59
3.2 Levantamiento Fotográfico.....	63
3.3 Topografía.....	65
3.4 Climatología.....	66
3.4.1 Temperatura.....	66
3.4.2 Asoleamiento.....	67
3.4.3 Precipitación pluvial.....	69
3.4.4 Vientos dominantes.....	70
 4. ASPECTOS URBANOS.....	74

4.1	Equipamiento Urbano.....	76
4.2	Infraestructura Urbana y Uso de suelo.....	80
4.3	Contexto Urbano.....	85
4.4	Vialidades y transporte.....	87
5.	ASPECTOS TÉCNICOS.....	90
5.1	Aplicación de Normatividades.....	92
5.1.1	Ley Federal de Radio y Televisión.....	92
5.1.2	Reglamento de Construcción de Morelia.....	92
5.1.3	Reglamento de Protección Civil de Morelia.....	93
5.1.4	Normas de la Secretaría de Desarrollo y Previsión Social.....	94
5.2	Sistemas Estructurales.....	96
5.3	Sistemas constructivos Acústicos.....	105
5.3.1	Pisos.....	106
5.3.2	Muros.....	107
5.3.3	Plafones.....	109
5.4	Materiales.....	110
5.5	Sustentabilidad.....	113
6.	ASPECTOS FUNCIONALES.....	118
6.1	Funcionamiento de la estación radiofónica.....	120
6.2	Casos análogos y antecedentes de diseño.....	123
6.2.1	Radio UNAM.....	124
6.2.2	Radio Educación.....	126
6.2.3	Sede de Radio Nacional España.....	130
6.2.4	Instalaciones para el coro de Radio France.....	132
6.2.5	Radio Himalésque, Nepal.....	133
6.3	Catálogo de Móvilario y Equipo Radiofónico.....	136
6.4	Diagrama general de funcionamiento.....	140
6.5	Perfil de Usuario y Programa Arquitectónico.....	141
7.	ASPECTOS FORMALES Y CONCEPTUALES.....	146
7.1	Postura teórica-Conceptualización.....	148
7.2	Proceso de Diseño.....	151
7.3	Propuestas formales.....	157

8.	PRESUPUESTO Y GESTIÓN DE RECURSOS.....	166
8.1	Análisis preliminar de Costos.....	168
8.2	Posibles gestores del proyecto.....	171
9.	PLANIMETRÍA.....	176
9.1	Planos de Conjunto.....	178
9.2	Proyecto Arquitectónico.....	184
9.2.1	Plantas Arquitectónicas.....	186
9.2.2	Cortes.....	198
9.2.3	Fachadas.....	200
9.2.4	Renders.....	204
9.3	Proyecto Estructural.....	214
9.3.1	Cimentación.....	216
9.3.2	Estructura y Losas.....	221
9.3.3	Albañilería.....	225
9.4	Proyecto de Instalaciones.....	238
9.4.1	Instalación Hidráulica.....	240
9.4.2	Instalación Sanitaria	245
9.4.3	Criterio de Iluminación	249
9.5	Proyecto de Acústica.....	260
9.6	Proyecto de Acabados.....	266
9.7	Proyecto de Paisaje.....	294
9.8	Proyecto de Interiores.....	304
9.8.1	Mobiliario.....	306
9.8.2	Herrería y Carpintería	313
9.8.3	Herrería y Cancelería	322
9.9	Proyecto Verde.....	330
9.10	Proyecto de Protección Civil.....	334
9.11	Proyecto de Instalaciones Especiales.....	348
	CONCLUSIONES.....	361
	ANEXOS.....	362
	BIBLIOGRAFÍA.....	370

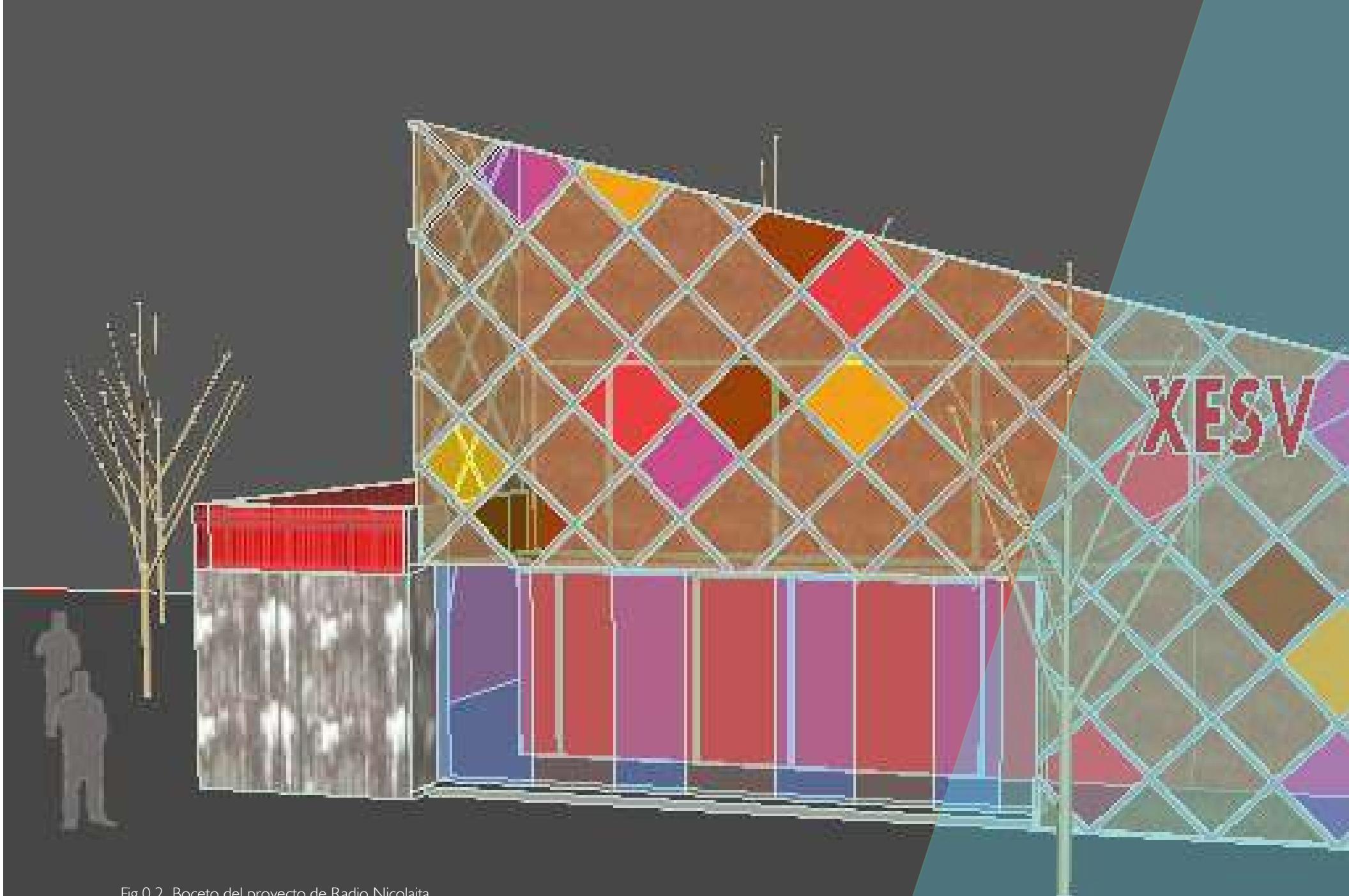


Fig.0.2. Boceto del proyecto de Radio Nicolaita.
Elaborada por la autora, Enero 2016

| RESUMEN |

El presente trabajo de tesis surge de un interés personal por el medio de la radio y por retribuir algo de lo mucho que he recibido de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, además como una oportunidad de realizar un proyecto arquitectónico de un edificio acústicamente funcional.

El trabajo se divide en un documento escrito que recoge todas las determinantes; históricas, sociales, económicas y físicas para el desarrollo del proyecto, y planimetría que planteando el proyecto integral de carácter ejecutivo realizado a lo largo del período de elaboración de este documento.

Las *Nuevas Instalaciones para Radio Nicolaita* es un proyecto que responde a la necesidad de los empleados de la radiodifusora de un espacio nuevo para llevar a cabo sus actividades, se trata de un proyecto integral que tiene como fin satisfacer dicha necesidad, integrando así un edificio administrativo, servicios y espacios de producción con la finalidad de difundir la cultura y eventos importantes dentro de la UMSNH.

El proyecto se localiza en el predio universitario en Ciudad del Conocimiento, al sur de la ciudad de Morelia, predio en donde se encuentra la antena de transmisiones de la estación. Se ha propuesto un edificio que se integre al desnivel de terreno mediante plataformas, articulado mediante un patio central y aplicando el color en las fachadas, concepto que se retoma del mural localizado en el edificio actual de Radio Nicolaita.

Palabras clave: Radiocomunicación, arquitectura acústica, diseño integral, comunicaciones, Radio Nicolaita.

| ABSTRACT |

This thesis is the result of a personal interest in the medium of the radio and the intention of giving back something of how much I have received from the Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, as well as an opportunity to make an architectural project of an acoustically functional building .

The paper is divided in a written document that includes all determinants: historical, social and economic of the project, and the collection of plans that includes all of the executive Project done in the time that I spend on this thesis paper.

The *Nuevas Instalaciones de Radio Nicolaita* is a project that responds to the station employees need of a new space to carry out its activities, it is an integral Project that responds to this need, integrating an administrative building , services and production areas in order to spread the culture and major events within the UMSNH.

The project is located on the university campus in Ciudad del Conocimiento, located at south of the city of Morelia, location when the antenna broadcasts the station is. It has proposed a building that integrates the uneven terrain through platforms, articulated by a central courtyard and applying color on the face walls, a concept that its taken from the current mural located in the actual Radio Nicolaita building.





Fig. 0.3 Edificio de Radio Nicolaita. Fotografía por la autora. Agosto 2015

INTRODUCCIÓN

Los medios de comunicación son uno de los principales adelantos tecnológicos de la humanidad, no sólo por mantener a las personas en contacto, sino por el trabajo que realizan en cuanto a la difusión de los acontecimientos mundiales. Uno de esos medios es la **radio**, que tuvo sus inicios hace más de un siglo y que pese a los avances tecnológicos aún sigue en la preferencia del público.

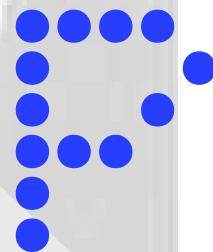
La **Universidad Michoacana** no es ajena al tema de la **radiodifusión** y es que cuenta con una emisora cultural; **Radio Nicolaita**. Dicha difusora forma parte de nuestra universidad desde el año 1976; año en que por iniciativa de la comunidad Nicolaita se comenzaron las transmisiones de la radiodifusora perteneciente a esta casa de estudios. Desde ese año y hasta la fecha ha llevado su labor de difusión educativa y cultural no sólo a todo el país sino al extranjero; contando con convenios de difusión en los Países Bajos y en Francia, así como con radiodifusoras mexicanas como Radio UNAM y Radio Educación.¹

Desde hace varios años uno de los problemas más notorios en la infraestructura de nuestra universidad es la **falta de espacio en las instalaciones actuales** de Radio Nicolaita, así como la falta de infraestructura adecuada en las cabinas. Como respuesta a ello y con la intención de retribuir a la UMSNH, algo de lo que he recibido en las aulas, **se presenta el tema de tesis** de este documento.

Atendiendo dicha necesidad, se ha proyectado un edificio concebido para albergar la **radiodifusora, con las instalaciones y equipamiento adecuado**, incluyendo un foro con capacidad para 60 personas y una sala master que permite a Radio Nicolaita cumplir con su labor de difusión cultural y que a la vez facilita su crecimiento como medio de comunicación. En ese sentido se presenta el trabajo de tesis, incluyendo un análisis de los aspectos teóricos que concluyen en la planimetría del proyecto antes mencionado.²

¹ RADIO NICOLAITA Historia (DE, 17 Agosto 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>)

² RADIO NICOLAITA Historia (DE, 17 Agosto 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/funciones>)



representación del tema

El presente apartado tiene la finalidad de introducir al documento desde un análisis del tema. Se retoman los aspectos que se desarrollaron desde el protocolo de tesis y que fundamentan la [elección](#) del tema.

Se menciona el problema y las necesidades detectadas en las instalaciones actuales de Radio Nicolaita que han dado pie a este trabajo, así como la justificación de dicha elección. Se revisa la metodología aplicada para la correcta realización de este trabajo y se aplica a los alcances y objetivos planteados al inicio del desarrollo de la tesis.

Se trata entonces del apartado introductorio con el objetivo que el lector sepa de lo que se habla, para posteriormente presentar el contenido del documento de tesis.



Fig.0.4. Acceso a Radio Nicolaita, Tomada de
<http://www.skystrapercity.com/showthread.php?t=355087&page=3>. Diciembre 2016



Fig. 0.5 Cabina de Radio. Tomada de <https://comunepersonal.wordpress.com/2015/02/26/un-acercamiento-a-la-tecnologia-radiofonica/>. Agosto 2015

DEFINICIÓN DEL TEMA

Resulta importante antes de comenzar a abordar el tema, definir lo que es una [estación de radio](#), siendo este el tema principal del documento. Acorde con la tesis de Francisco Pacheco, un estudiante de Comunicación en la Universidad de las Américas, en Puebla, [radio](#) se define como:

"...Un medio de comunicación masivo que permite una interacción entre los encargados de la transmisión y la sociedad, de manera que se puede lograr una dinámica informativa entre los radioescuchas".³

Por lo que una estación de radio es el sitio, inmueble o espacio desde el cual se llevan a cabo esas transmisiones. Es la sede desde donde se llevan a cabo los programas y emisiones de la radiodifusora para poder llegar a los aparatos de transmisión de las personas.

En el caso de [Radio Nicolaita](#), es una radiodifusora universitaria, de carácter cultural, perteneciente a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; y que se encuentra entre las [primeras cinco radiodifusoras universitarias](#) del país con mayor potencia de transmisión, según lo indicó el [SINPRIES](#) (Sistema Nacional de Productoras y Radioemisoras de Instituciones de Educación Superior) en el año 2012.⁴

Es además una de las diez más importantes radiotransmisoras de ese tipo; las cuales se diferencian de las radios comerciales porque una radio universitaria no tiene anuncios de índole económica. Éstas se dedican generalmente a difundir la cultura y aspectos educativos que se ven directamente relacionados con la Universidad o institución educativa a la que se encuentran adscritas.

Dentro de Radio Nicolaita se tiene una programación muy variada que va desde noticiarios a programas musicales, todos ellos vistos desde un ámbito cultural. Además se encargan de difundir los acontecimientos principales de las diversas dependencias de la Universidad.

³ Pacheco Ponce de León Francisco, *Análisis Cuantitativo de la Programación de XHCOM 105.9 Mhz SICOM RADIO Puebla durante Mayo, Junio y Julio de 2006*, Tesis de grado, (DE, 04 Septiembre 2015, http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/pacheco_p_fl/capitulo2.pdf), p 15.

⁴ Radio Nicolaita, *Una gran estación universitaria*, (DE, 05 Septiembre 2015, <http://radiotvmexico.net/index.php?sección=noticia&nd&recordID=2759/>)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Fig. 0.6 Recepción y área de secretariado en Radio Nicolaita. Fotografía por la autora. Agosto 2015.

Actualmente las instalaciones de Radio Nicolaita se ubican dentro de Ciudad Universitaria, en el predio en donde se encuentra la antigua torre de control del antiguo aeropuerto Gral. Lázaro Cárdenas, en Morelia. Al tratarse de un edificio ya construido y cuya finalidad no era la de albergar una radiodifusora se le tuvieron que hacer adaptaciones para que se pudiera comenzar con las transmisiones de la radio.⁵

Sin embargo, dichas adecuaciones y las instalaciones actuales no son las más adecuadas para llevar a cabo sus funciones, principalmente por la **falta de espacio** y por el **mal aislamiento acústico** con el que cuenta la única cabina de transmisión. Esto último ha traído problemas, ocasionado interferencia en las transmisiones y la falta de espacio repercute directamente en la imposibilidad de tener grupos de invitados mayores a tres personas en cabina, así como la dificultad de producir diferente contenido a la vez, teniendo que reducir el tiempo de trabajo para cada uno de los locutores. (Fig. 0.6)

Ambos problemas, tanto de falta de espacio como de adecuación e insonorización para llevar a cabo sus funciones, son dos de las partes primordiales en cualquier edificio de comunicaciones. En particular una estación de radio debe de contar con **espacios destinados a la producción**; es aquí en donde se lleva a cabo la parte central del espacio radiofónico. Estos espacios son las cabinas de sonido, se recomiendan sean amplias, adecuadas para las funciones que se llevan ahí y que además tengan una barrera acústica que permita una transmisión sin interferencias.⁶

Se recomienda que ésta tenga un espacio dedicado a la música y conciertos. Se trata de un espacio que se requiere para ampliar la programación y las posibilidades de temas a transmitir por las radiodifusoras. A su vez la implementación de dichos espacios permite el crecimiento de la estación y la inclusión de público en vivo a las emisiones.

⁵RADIO NICOLAITA Historia (DE, 17 Agosto 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>)

⁶La emisora de radio por dentro (DE, 18 Septiembre 2015, <http://fundacionjhm.com/website/index.php/la-radio2/2-la-emisora-de-radio-por-dentro>)

Cabe destacar que Radio Nicolaita sólo cuenta con una cabina de transmisiones y una de edición, y que pese a tener modalidad tanto en [Amplitud Modulada AM](#) y [Frecuencia Modulada FM](#), no puede generar doble producción. Así mismo se tiene falta de espacios de carácter administrativo, pues sólo cuentan con una oficina privada ocupada actualmente por la dirección de la emisora y tres escritorios, que hacen las veces de oficinas de los distintos empleados o de espacios para la edición y programación de la estación.

La falta de espacio también es notoria en la fonoteca, espacio para almacenar audio en cds, con material delicado que se busca preservar, tanto cds de música como los spots y programación de Radio Nicolaita, y que actualmente no tiene más de ocho metros cuadrados y no presenta las características de humedad adecuada pudiendo así llegar a dañar el material que en ella se resguarda. (Fig. 0.7)

Es evidente que el problema general que presenta el edificio de Radio Nicolaita son las malas condiciones en las que se encuentran las instalaciones actuales. Los problemas que tiene el inmueble debido a la insuficiencia de espacios, al reducido tamaño de los mismos, así como a sus malas características térmicas y acústicas que se ven reflejados en la necesidad que tiene Radio Nicolaita, como institución, de un nuevo edificio que se adapte a su manera de trabajar.



Fig. 0.7 Espacio de almacenamiento en fonoteca de Radio Nicolaita. Fotografía por la autora. Agosto 2015.

JUSTIFICACIÓN

Radio Nicolaita ha trabajado desde su fundación por crear un medio de difusión cultural y educativa. Sin embargo, y desde hace ya varios años se ha hecho sentir la necesidad de unas nuevas instalaciones para la radiodifusora, debido a la falta de espacio para dar cabida a los setenta empleados que laboran en la Radio.

Como respuesta a esas necesidades [Planeación Universitaria](#), en extensión con [Coordinación de Obras y Proyectos de la Universidad](#) busca la reubicación de sus instalaciones a un lugar apto y adecuado para lo mismo, reubicación que se ha venido buscando desde años anteriores y sigue vigente hasta la fecha.

La gestión y trabajos que han desarrollado los empleados de dichas dependencias han hecho posible que [el proyecto se encuentre entre los más importantes a su próxima realización](#); así como uno de los de mayor interés para la Universidad. Además ya se cuenta con un terreno, ubicado en la zona suroeste de la ciudad de Morelia, en lo que se conoce como [Ciudad del Conocimiento](#), y donde actualmente se encuentra la antena de transmisiones de Radio Nicolaita. El utilizar este predio facilitaría en gran medida el funcionamiento de la radiodifusora por la corta distancia a la antena, ya que contendría las funciones dentro de un mismo sitio.

La [Coordinación de Obras y Proyectos](#) ha tenido un interés en que los alumnos de la Facultad de Arquitectura participen en la elaboración de este proyecto, por lo cual se ha tenido acercamiento desde el inicio del planteamiento de este tema, manifestando su total interés por él, facilitando con ello la información referente al predio que se tiene previsto sea usado para las nuevas instalaciones de Radio Nicolaita.

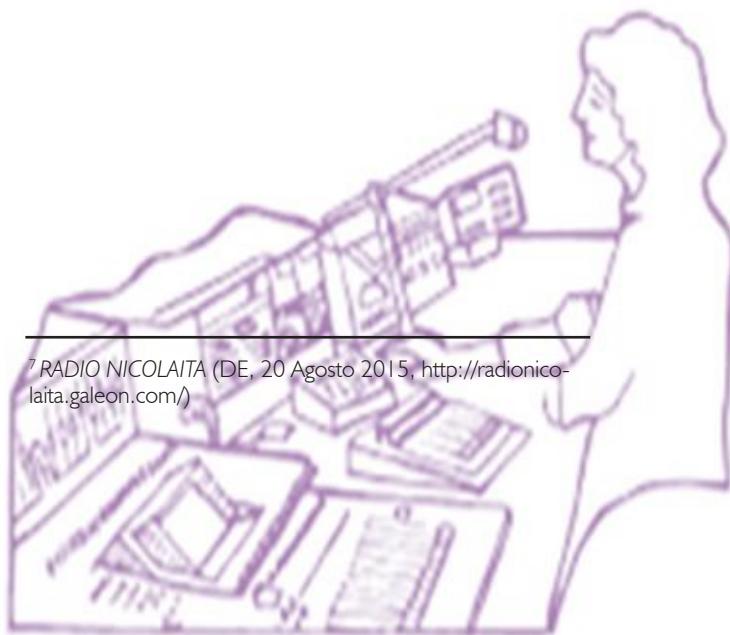
Como respuesta a lo anterior, se ha propuesto un [proyecto que dé respuesta a la problemática](#). Dicho proyecto busca que se [genere un cambio en la forma de trabajo de la radio](#), que lo facilitará e incentivará en términos arquitectónicos; lo que permitirá que sigan desarrollando su trabajo de difusión cultural.

OBJETIVOS

El objetivo general al elegir este tema de tesis es **proyectar un edificio que responda a la necesidad de nuevas instalaciones por parte de Radio Nicolaita**, con el fin de que cuenten con los espacios adecuados para llevar a cabo sus actividades de transmisión y continuar así con su misión, que es *lograr un proyecto de extensión y difusión de los beneficios de la ciencia, la cultura y la enseñanza con un propósito de servicio público y de democratización del saber.*⁷

Los objetivos específicos al desarrollar el presente tema de tesis son:

- Proponer un proyecto que en su proceso constructivo utilice materiales con alto índice de **aislamiento de sonido**, que además de ayudar en ese aspecto del edificio contribuya al ahorro económico al no tener que usar otros sistemas aislantes y que favorezca el desarrollo radiofónico de la estación de Radio.
- Proyectar espacios de trabajo cómodos, amplios y adecuados para que los trabajadores de Radio Nicolaita puedan acudir al mismo y realizar sus actividades laborales de la mejor manera.
- Minimizar el impacto ambiental con un proyecto que responda de manera **ecológica y sustentable**, usando ecotecnias y materiales locales y de bajo impacto ambiental, así como aprovechando la topografía y vegetación del predio en donde seemplazará el proyecto, creando menor daño al medio ambiente.
- Proponer un diseño de integración tanto al contexto urbano, físico y social en el que se encuentra el proyecto, así como a la Identidad Nicolaita, mediante un análisis de las características de la arquitectura universitaria y de los valores de la Universidad.



⁷ RADIO NICOLAITA (DE, 20 Agosto 2015, <http://radionicolaita.galeon.com/>)

| ALCANCES |

Dentro de los resultados de este documento de tesis se tiene la elaboración de un [proyecto de carácter ejecutivo](#), basado en un trabajo de investigación, de tal manera que el proyecto obtenido ha sido el más adecuado para la situación. Dentro de la planimetría presentada se incluye lo [arquitectónico](#) contemplando plantas, fachadas, cortes y perspectivas exteriores e interiores.

La planimetría técnica incluye las [instalaciones](#): hidráulica, sanitaria, criterio de iluminación e instalaciones especiales, incluyendo la insonorización de cabinas, la sonorización de foro de usos múltiples, sistema de riego y contra incendios. Se presenta la planimetría de [criterio estructural](#), en donde se abarca cimentación, losas y estructura. Por las características del proyecto, en cuanto a aspectos acústicos se incluyen detalles del sistema de aislamiento, mobiliario; así como de acabados tanto en exterior como en interior.

En cuanto a la parte escrita del proyecto, se ha hecho un análisis de diversos aspectos que alimentan el proyecto expresado en planos, como los [aspectos históricos, sociales y culturales](#). Un análisis de las condicionantes físicas se trató con el fin de que el proyecto se aadecue al medio y responda a las características propias del lugar. Se hizo además un estudio detallado del usuario y de los aspectos funcionales, de donde se obtuvo el programa arquitectónico.

La parte referente a antecedentes de diseño, así como el marco formal y conceptual fue de ayuda para comenzar a abordar el proyecto arquitectónico, por lo que se elaboró el estudio de áreas y espacios, analizando el mobiliario y equipo que una radiodifusora de calidad debe de contener, contemplándolo en los espacios arquitectónicos. El uso de formas y la integración al entorno, la base conceptual y teórica del edificio se realizó en base a un estudio de [casos análogos](#) y antecedentes de diseño. Con todo ello se tiene un proyecto completo que busca dar solución al problema presentado anteriormente.

Dentro de la arquitectura hay diversos géneros de edificios, estos se delimitan principalmente por las funciones que en ellos se llevan a cabo. En el caso del edificio proyectado en esta tesis, se tiene que una estación de radio se basa en la *emisión y recepción de ondas electromagnéticas de la longitud de onda correspondiente a la radio para generar sonido*, esto desde su funcionamiento técnico.⁸ De igual forma según la Ley de Radio y Televisión de México señala que:

“El servicio de radiodifusión es aquél que se presta mediante la propagación de ondas electromagnéticas de señales de audio o de audio y video asociado, haciendo uso del aprovechamiento o explotación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico atribuido por el Estado para tal servicio; con el que la población puede recibir de manera directa y gratuita las señales de su emisor utilizando los dispositivos idóneos para ello”.⁹

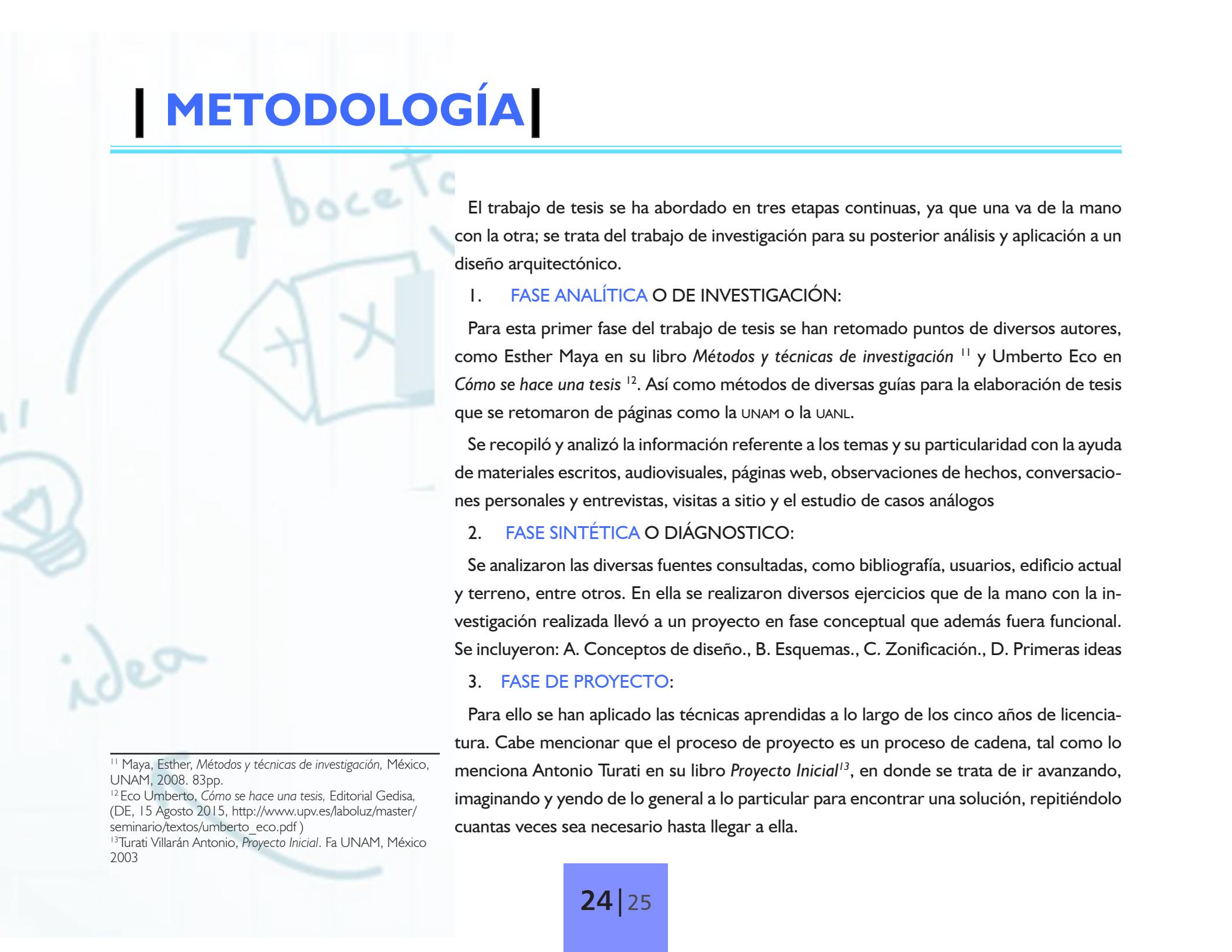
Arquitectónicamente, la definición encontrada se tiene dentro de la clasificación del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, en donde podemos encontrar que Radio Nicolaita se encuentra dentro del *género de las comunicaciones y transportes en el subgénero de radiodifusoras*. Espacios específicamente dedicados a la difusión de carácter cultural, científico y educativo.¹⁰

⁸ La estación de radio, en PianoRED (DE, 20 Agosto 2015, <http://www.pianored.com/estacion-radio.html>)

⁹ Ley Federal de Radio y Televisión, Artículo 2. (DE, 20 Agosto 2015, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lfrt_abro.pdf)

¹⁰ Reglamento de Construcciones Para el Distrito Federal, título primero, capítulo único, artículo 5º, p 7, publicado el México D.F. 2 de agosto de 1993. Ed. Trillas

METODOLOGÍA



El trabajo de tesis se ha abordado en tres etapas continuas, ya que una va de la mano con la otra; se trata del trabajo de investigación para su posterior análisis y aplicación a un diseño arquitectónico.

I. FASE ANALÍTICA O DE INVESTIGACIÓN:

Para esta primer fase del trabajo de tesis se han retomado puntos de diversos autores, como Esther Maya en su libro *Métodos y técnicas de investigación*¹¹ y Umberto Eco en *Cómo se hace una tesis*¹². Así como métodos de diversas guías para la elaboración de tesis que se retomaron de páginas como la UNAM o la UANL.

Se recopiló y analizó la información referente a los temas y su particularidad con la ayuda de materiales escritos, audiovisuales, páginas web, observaciones de hechos, conversaciones personales y entrevistas, visitas a sitio y el estudio de casos análogos

2. FASE SINTÉTICA O DIÁGNOSTICO:

Se analizaron las diversas fuentes consultadas, como bibliografía, usuarios, edificio actual y terreno, entre otros. En ella se realizaron diversos ejercicios que de la mano con la investigación realizada llevó a un proyecto en fase conceptual que además fuera funcional. Se incluyeron: A. Conceptos de diseño., B. Esquemas., C. Zonificación., D. Primeras ideas

3. FASE DE PROYECTO:

Para ello se han aplicado las técnicas aprendidas a lo largo de los cinco años de licenciatura. Cabe mencionar que el proceso de proyecto es un proceso de cadena, tal como lo menciona Antonio Turati en su libro *Proyecto Inicial*¹³, en donde se trata de ir avanzando, imaginando y yendo de lo general a lo particular para encontrar una solución, repitiéndolo cuantas veces sea necesario hasta llegar a ella.

¹¹ Maya, Esther, *Métodos y técnicas de investigación*, México, UNAM, 2008. 83pp.

¹² Eco Umberto, *Cómo se hace una tesis*, Editorial Gedisa, (DE, 15 Agosto 2015, http://www.upv.es/laboluz/master/seminario/textos/umberto_eco.pdf)

¹³Turati Villarán Antonio, *Proyecto Inicial*. Fa UNAM, México 2003

| Conclusiones |

Del presente apartado se retoma la importancia de introducir al lector al tema, con el fin de que sepa de qué se trata. Se han planteado los problemas y necesidades que dieron pie a la elección del tema; así como el apoyo que se tiene por parte de Coordinación de Obras y Proyectos de la Universidad y de Planeación Universitaria para la elaboración del presente trabajo.

Así mismo se han revisado los objetivos y alcances propuestos al inicio del trabajo de tesis y se han comparado con los resultados obtenidos. Con esto se tiene el capítulo introductorio que además presenta el tema para dar pie al contenido del documento.



Antecedentes históricos

Al analizar la historia que tiene Radio Nicolaita, tanto a nivel Universidad como nacional sirve de referente para conocer la importancia que tiene el tema en cuanto a su valor histórico. Así mismo permite conocer el crecimiento de Radio Nicolaita y denotar de ahí la necesidad que se ha mostrado desde el planteamiento del problema.

El capítulo se divide en cuatro apartados. El primero da un breve panorama del surgimiento de la radio como medio de comunicación, así como su desarrollo desde ese momento hasta nuestros días. Seguidamente se habla del surgimiento de la radio en México y de su desarrollo histórico.

En un segundo se menciona la clasificación de la radio en el país; esto conociendo que no todas las radios son iguales. El tercer apartado contiene la historia de las radios Universitarias, tema que se retoma dado que Radio Nicolaita pertenece a ese sector dentro de la clasificación a nivel nacional.

Por último se tienen los antecedentes de Radio Nicolaita, desde su surgimiento hasta nuestros días, como una de las cinco estaciones de radio universitarias más importantes de nuestro país. Este apartado tiene como finalidad el adentrarnos en el tema, así como denotar la historia de la radiodifusora y su aplicación directa al proyecto.



Fig. 1.1. Equipo de radio, Tomada de <http://www.melodijolola.com/diversion/exposicion-la-radio-en-mexico-historia-diseno-y-tecnologia>. Noviembre 2016

I.I HISTORIA DE LA RADIO



Fig. 1.2 Guillermo Marconi en la década de 1900. Toma de <http://theinstitute.ieee.org/technology-focus/technology-history/a-history-of-hacking>. Agosto 2015

La radiodifusión surgió de manera paulatina; no existe en el mundo un solo inventor, sino que fue un trabajo de varios años, en donde diversas personas trabajaron con el fin de lograr la comunicación por este medio.

Uno de esos trabajadores fue **Guillermo Marconi** (Ver Fig. 1.2), al que históricamente se le conoce como **el inventor de la radio** ya que tiene la **patente registrada desde el 2 de junio de 1897**. Sin embargo, pese a que él posee los derechos de la patente hubo muchos otros trabajadores del tema, como Popov en Rusia, Julio Cervera en España, entre otros, cada uno aportando algo de su trabajo a este medio de comunicación.¹³

Marconi patentó su descubrimiento aún sin tener un acercamiento a los programas de radio actuales; fue hasta el 12 de diciembre de 1901 cuando ese nuevo medio de comunicación pudo cruzar el océano Atlántico con señales radioeléctricas, señales por las que se propaga el sonido radiofónico. Dicha experiencia no pudo haber sucedido sin otros grandes adelantos; uno de ellos fue el de Alessandro Volta, quien en 1800 fabricó lo que sería conocido como la primera pila, dispositivo que es capaz de generar corriente eléctrica, medio de transmisión de la radio.¹⁴

Para 1887, **Heinrich Hertz**, quien da el nombre de **GigaHertz (GHz)** para denominar la velocidad de la radio, demostraría que **existían ondas electromagnéticas** mediante un descargador formado por dos conductores. Dicho descubrimiento fue retomado por Marconi, quien en 1896 **creó un dispositivo capaz de transmitir señales de forma inalámbrica**. (Ver Fig. I.3)

¹³ "Antecedentes. Breve historia de la radio y previsión de futuro". Revista Radio Online. La nueva radio. Vol. 2 No. 19. México 2008. (DE, 10 Septiembre 2015, http://www.marcombo.com/Descargas/9788426714923-La_nueva_radio/descargar_primer_capítulo_la_nueva_radio.pdf)

¹⁴ Albert Pierre, Tudesq André Jean, *Historia de la Radio y la televisión*, trad. de Diana Irene Galak C., Eliane Cazenave. — 2^a ed. — México : Fondo de Cultura Económica, 2001, 184 p.

Fue con ese mismo principio que en 1906, el físico **Reginald Fessenden** transmitió música y voz por primera vez. Antes de ese dispositivo todas las transmisiones radiofónicas eran en clave morse, de manera telegráfica, por lo que dicho invento significó un gran avance para la radiodifusión.¹⁵

Catorce años más tarde se fundó la primer estación de radio en el mundo, bajo el nombre de **KDKA**; fundada en 1920 en la ciudad de Pittsburg, Estados Unidos. Fue tan impresionante su desarrollo y tal el interés que cinco años después ya existían más de 600 radiodifusoras en el mundo.¹⁶

Dos años más tarde, en 1922, en Francia, Maurice Vinot, uno de los precursores de la radiodifusión europea comenzó a emitir boletines deportivos e informativos a través de su radiodifusora **Radiola**. Con ello comenzaba a utilizarse la radio como un medio de comunicación; a la par comenzaban las primeras transmisiones de carácter informativo en Latinoamérica, ese mismo año en Chile se dio gracias al diario *El Mercurio*.

Para noviembre de 1935 se da uno de los adelantos más significativos en cuanto a la calidad de las transmisiones radiofónicas. Se trata de la primera aplicación de la Frecuencia Modulada (FM), descrita por el ingeniero Edwing Armstrong como un método para reducción de molestias que prevalecen en el sistema de Amplitud Modulada (AM).

La radio como medio de difusión tiene gran impacto en las personas que la escuchan, no sólo por la transmisión de sucesos actuales, sino por otros no tan verídicos. Tal es el caso de la transmisión de 1938 cuando Orson Welles, actor estadounidense leyó con tal devoción su libro *La Guerra de los Mundos*, que la población mundial se creía atacada por extraterrestres.¹⁷

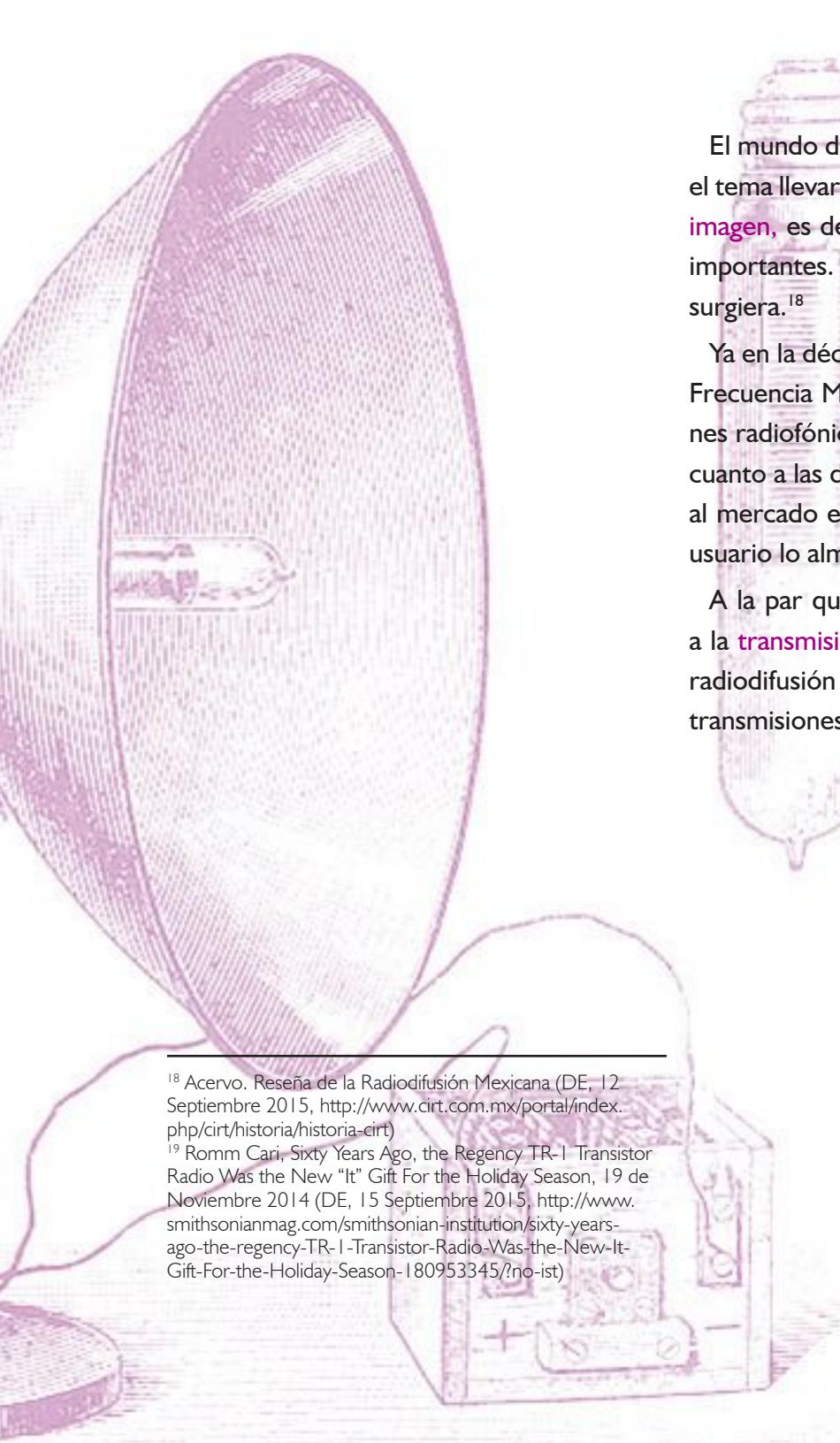


Fig. 1.3 Heinrich Hertz. Tomada de <http://squarezero.org/2006/09/>. Septiembre 2015

¹⁵Idem.

¹⁶La Enciclopedia Tomo 17, Salvat Editores, España 2008, p. 12957

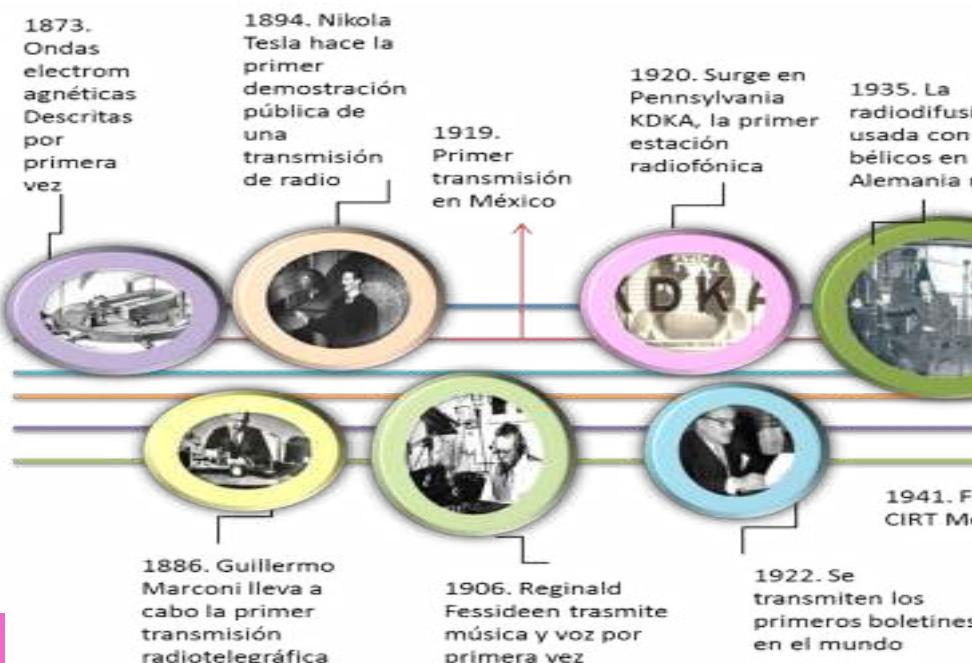
¹⁷Antecedentes. Breve historia de la radio y previsión de futuro. Revista Radio_2^a La nueva radio. 2008. (DE, 10 Septiembre 2015, http://www.marcombo.com/Descargas/9788426714923-La_nueva_radio/descargar_primer_capitulo_la_nueva_radio.pdf)



El mundo de la radiodifusión se siguió desarrollando y los trabajos de los interesados en el tema llevaron a que en 1944 se tuviera lo que en la historia se conoce como **la radio con imagen**, es decir **la televisión**, otro de los inventos tecnológicos y de comunicación más importantes. Es innegable que la radio funcionó como antecedente para que la televisión surgiera.¹⁸

Ya en la década de los cincuentas se dio un impulso mayor a las transmisiones mediante Frecuencia Modulada, siendo en esta misma década cuando la gran mayoría de estaciones radiofónicas cambió de AM a FM. A la par de dichos avances se da otro importante en cuanto a las dimensiones de los aparatos de receptores de radio. Es en 1956 cuando sale al mercado el primer transistor de radio lo suficientemente pequeño como para que el usuario lo almacenara en su bolsillo.¹⁹

A la par que la tecnología evolucionaba y el mundo comenzaba a globalizarse gracias a la **transmisión de información vía satélite**, la cual entró en funcionamiento en 1962, la radiodifusión se desarrollaba más. Fue en 1967 cuando se llevó a cabo una de las primeras transmisiones **vía satélite** de un programa de radio.



¹⁸ Acervo. Reseña de la Radiodifusión Mexicana (DE, 12 Septiembre 2015, <http://www.cirt.com.mx/portal/index.php/cirt/historia/historia-cirt>)

¹⁹ Romm Cari, Sixty Years Ago, the Regency TR-1 Transistor Radio Was the New "It" Gift For the Holiday Season, 19 de Noviembre 2014 (DE, 15 Septiembre 2015, <http://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/sixty-yearsago-the-regency-TR-1-Transistor-Radio-Was-the-New-It-Gift-For-the-Holiday-Season-180953345/?no-ist>)

En los años 80's se dio también un impulso acelerado a ambos medios de comunicación, pese a que la televisión crecía y se posicionaba en el gusto del público, la radio seguía siendo parte importante en la transmisión de ideas. A partir de esta década se comienzan a realizar trabajos para obtener lo que se conoce como **Radio Digital (High Definition) HD**.²⁰

Esa última modalidad de radio ha sido favorecida en los últimos años y desde la **década de los noventa**, misma que se caracteriza por la **alta fidelidad y calidad de sonido** y porque puede transmitirse desde un computador. Ello ha favorecido que la radio llegue a más lugares de los que se podía hace 118 años, cuando surgió la radiodifusión. Es en el año 2005 cuando se la primer aprobación para que se realice una transmisión HD, y aunque su avance se ha dado de manera paulatina, en la actualidad muchas de las radiodifusoras del mundo trabajan bajo ese sistema.²¹

Actualmente la radio como medio de comunicación continua entre el **gusto del público**. Así mismo la creación de otros sistemas y el acelerado crecimiento del internet permiten que ésta llegue a más personas y a más lugares. (Fig 1.4)

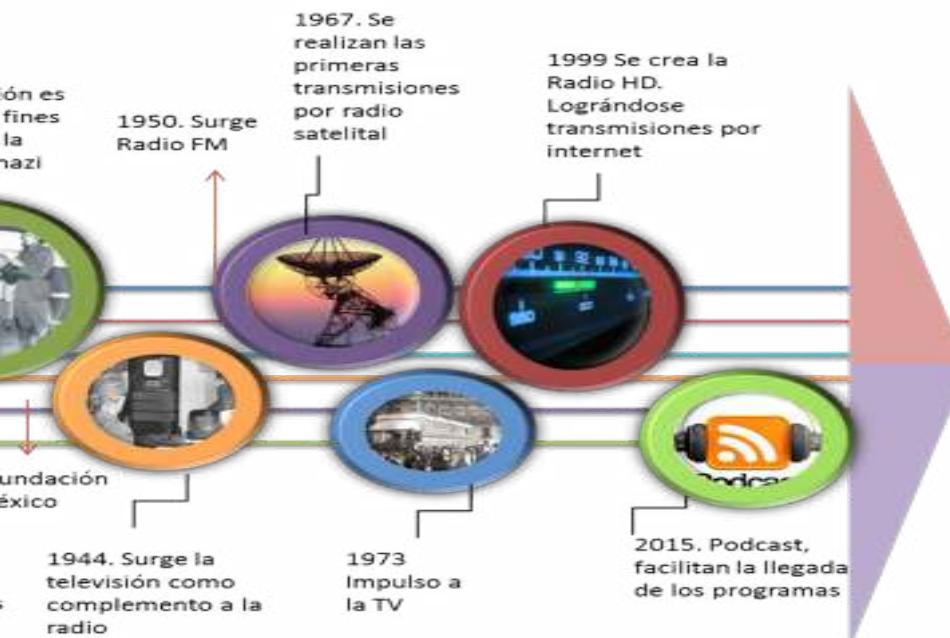


Fig. 1.4 Línea del tiempo de la evolución de la radio.
Elaborada por la autora. Septiembre 2015

²⁰ Merayo Pérez Arturo, *La radio en Iberoamérica: evolución, diagnóstico y perspectiva*, España 2009 Ediciones Comunicación Social, , pp7-14

²¹ Pacheco Francisco, *Análisis Cuantitativo de la Programación de XHCOM 105.9 Mhz SICOM*, Tesis de grado Ciencias de la Comunicación Universidad de las Américas, 2008 p17 (DE, 16 Septiembre 2015 http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/pacheco_p_fl/capitulo1.pdf)

I.2 LA RADIO EN MÉXICO Y SU CLASIFICACIÓN



Fig. I.5 Instalaciones de la XEW. Tomada de http://fotos.eluniversal.com.mx/coleccion/muestra_fotogaleria.html?idgal=13762. Agosto 2015

²² "Antecedentes. Breve historia de la radio y previsión de futuro". Revista Radio Online. La nueva radio. Vol. 2 No. 19. México 2008. (DE, 10 Septiembre 2015, http://www.marcombo.com/Descargas/9788426714923-La_nueva_radio/descargar_primer_capitulo_la_nueva_radio.pdf)

²³ Garza Ramiro, Breve Panorama histórico de la radio en Monterrey, en Armas y letras. La Historia y los medios de comunicación, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2011, p. 88

²⁴ Pacheco Francisco, Análisis Cuantitativo de la Programación de XHCOM 105.9 Mhz SICOM, Tesis de grado Ciencias de la Comunicación Universidad de las Américas, Puebla México 2008, pdf

El inicio de la radio en México se remonta a principios del **siglo XX**. Ésta surgió como una necesidad a la constante demanda de formas de comunicación, además de como un reflejo de lo que sucedía en el mundo, la primer guerra mundial y la revolución mexicana como respuesta al gobierno porfirista, era algo de lo que estaba viviéndose a la par que surge la radiofonía en el país.²²

Fue en el año de **1919**, en Monterrey, cuando **Constantino de Tárnava**, un practicante de electrónica y estudiante de ingeniería, **instaló la primera emisora**, de carácter experimental. Dicha emisora llevaba el nombre de **Tárnava Notre Dame (TND)**, pero años después cuando el proyecto se consolidó de manera total cambió su nombre a **XEH**. Las primeras palabras que, se puede presumir, se escucharon en un programa de radio propiamente dicho en nuestro país bajo la amplitud modulada AM, fueron:

"Señoras y señores, esta es la primera emisión de prueba de la emisora CYL, en Monterrey, y les vamos a brindar una amistosa velada musical para saber si alguien nos está escuchando..."²³

Esa noche y esa primera transmisión fue la antesala para que se comenzara con las transmisiones de radio, que en esa época eran de carácter experimental. Fue tanto el interés que en otras ciudades como el Distrito Federal y Mérida se establecieron algunas radios, aunque modestas, importantes para el desarrollo de este medio de comunicación.

Para el año de **1921 se llevó a cabo la primera transmisión formal** en nuestro país. La noche del 27 de septiembre de ese año, en honor a los cien años de vida independiente en la planta baja de un teatro en la Ciudad de México, se realizó dicha transmisión. Esa transmisión fue desarrollada por los hermanos **Adolfo y Pedro Gómez**, en compañía de Francisco Barra Villela.²⁴

Para 1930 surgen las estaciones XEW y XE. La primera de ellas, fue un parteaguas en la historia radiofónica del país, fundada por el Señor Emilio Azcárraga Vidarrueta, bajo el eslogan de “*La Voz de la América Latina desde México*”. Azcárraga fue además uno de los impulsores de la industria radiofónica en el país. (Fig. I.5 y I.6)²⁵

En 1939, y de manera paralela al progreso de la radiodifusión impacta al mundo la invención de la televisión a color, por el mexicano Guillermo González Camarena. Pese a que son dos medios de comunicación distintos se reconoce su importancia en la historia de la radiodifusión, puesto que México considera ambos medios dentro de un mismo sistema, regulados además por el mismo organismo, la **Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT)**.

En el año de 1941 surge el primer grupo de estaciones de radio, al regularse mediante la creación de la estructura radiofónica Radios Programas de México, posteriormente conocido como la CIRT. Dicho organismo fue fundado por Emilio Azcárraga Vidarrueta y Clemente Serna Martínez con la finalidad de regular las radiofónicas comerciales del momento y crear un campo mercantil para los programas de radio. Para el siguiente año, en 1942 se contaba con un total de 23 estacionales de radio mexicanas afiliadas a la *National Broadcasting Company (NBC)*.²⁶



Fig. I.6 Instalaciones XEW. Tomada de http://www.americanradiohistory.com/Archive-Station-Albums/XEW_Master_Page.htm. Agosto 2015

²⁵ Idem.

²⁶ Acervo. Reseña de la Radiodifusión Mexicana (DE, 12 Septiembre 2015, <http://www.cirt.com.mx/portal/index.php/cirt/historia/historia-cirt>)



Hacia 1968 se da uno de los adelantos más significativos en la historia de las comunicaciones, no solamente radiofónicas sino televisivas, cuando México incursiona por primera vez en la era de las **comunicaciones por satélite**. Los principales temas de las transmisiones fueron precisamente los eventos de la xix Olimpiada México 68, uno de los más importantes eventos deportivos del mundo.²⁷

La consolidación de la radio se fue dando de manera paulatina; no fue sino hasta la década de los ochenta cuando se dio un impulso grande a las mismas. Finalmente y en la época actual el desarrollo de la **Digital Audio Broadcasting (DAB)**, ha facilitado la llegada de la radio a más lugares a través de internet.²⁸

A la par que se cambia la modalidad de las emisiones radiofónicas en cuanto a su funcionamiento se comienzan a crear diferentes tipos de estaciones, que se diferenciaban entre ellas por el material de sus transmisiones. En 1970 se crea la **Ley de la Radio y la Televisión** en México, **que en su capítulo primero clasifica a las radios, de acuerdo a su contenido.**²⁹

Dicha clasificación aún rige en nuestro país, y es en su artículo 13 donde se puede leer que las radiodifusoras se clasifican en “*comerciales, oficiales, culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o de cualquier otra índole*”. **La clasificación va de acuerdo a la naturaleza y propósito de la estación radiofónica;** propósito que para términos legales en nuestro país delimita las concesiones o permisos emitidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Es así que si se trata de una estación radiofónica de carácter comercial se requiere de una concesión, mientras que si son de índole cultural o educativa, tal como las escuelas radiofónicas con el permiso basta para que puedan funcionar.³⁰

²⁷ Idem.

²⁸ La Enciclopedia Tomo 17, Salvat Editores, España 2008, p. 12958

²⁹ Ley de Radio y Televisión, Última reforma DOF 09-04-2012 (DE, 11 Septiembre 2015, http://normatecainternsa.sep.gob.mx/work/models/normateca/Resource/222/3/images/ley_federal_radio_television.pdf) p.5

³⁰ Ibidem.

La radio comercial, siendo la más común caracterizada por pertenecer a empresarios o grupos empresariales, anteponen los intereses mercantilistas de sus concesionarios, anunciantes o compañías disqueras a los contenidos. Las radios oficiales son las que dependen del Poder Ejecutivo Federal o que forman parte de alguna dependencia de gobierno, en ellas se tratan temas políticos y gubernamentales. Las radios de experimentación son aquellas que surgen como iniciativa de grupos sociales o ciudadanos que sin fines de lucro buscan promover una estación de radio.³¹

Las radios de experimentación son aquellas que surgen como iniciativa de grupos sociales o ciudadanos para promover una estación de radio. Las escuelas radiofónicas con un sistema de estaciones emisoras para fines de extensión de la educación pública, en los aspectos de difusión cultura con la finalidad de combatir el analfabetismo nacional.

Por último se tienen las **radios culturales**, las cuales se encuentran **sustentadas por personas sin fines de lucro**, es decir, **no se tiene una finalidad de promover productos**. Éstas se **caracterizan por difundir los aspectos culturales de un lugar**, escuela o identidad. Éstas a su vez se subdividen en radio indigenista, radio educativa, radio independiente o participativa y **radios universitarias**.³²

³¹ Tapia Marín Dalia, *Retos y perspectivas de la radio Universitaria de cara al siglo XXI*. Tesis de Grado Facultad de ciencias políticas y sociales México 2003. UNAM, (DE 12 Septiembre 2015 <http://www.razonypalabra.org.mx/tesisradio.pdf>)

³² Padilla Gómez Joel, *La radio cultural en México: Radio Ayuntamiento de Cancún* (DE, 11 Septiembre 2015, <http://www.radio.uady.mx/ariadna/articulos/radiocultural.html>)



Fig. 1.7 Estudio de Radio UNAM 1947. Tomada de
[http://www.jornada.unam.mx/2012/06/14/cultura/
a03n1cul](http://www.jornada.unam.mx/2012/06/14/cultura/a03n1cul). Septiembre 2015

I.3 LAS RADIOS UNIVERSITARIAS

La radio universitaria es un medio de comunicación perteneciente a una institución de estudios superiores, sea ésta privada o pública. El primer antecedente a nivel mundial es el de la [Universidad Nacional de la Plata](#), en [Argentina](#), la cual en noviembre de 1923 comenzó con las transmisiones experimentales de Radio Universidad.³³

A nivel nacional la primera de ellas fue la perteneciente a la [Universidad Autónoma de México \(UNAM\)](#), proyecto promovido por la Dirección de Difusión cultural de dicha institución [en el año de 1937](#)³⁴ (Fig. I.8). Las emisiones de esa estación de radio eran de cuatro horas al día y su contenido era principalmente el de difusión de asuntos generales de interés para la comunidad universitaria. Por mucho tiempo ésta fue la única radiodifusora de carácter universitario en el país, principalmente por el poco acceso a las tecnologías y equipos necesarios para llevar a cabo las transmisiones.

Posteriormente surgieron otras como la Estación de la Universidad de San Luis Potosí, la de Veracruz, entre otras. Sin embargo el desarrollo y el despegue de esta alternativa radiofónica no se dio de manera rápida; [para el año 1954 eran solamente cuatro las estaciones radiofónicas universitarias en el país](#); las tres mencionadas con anterioridad y la de la Universidad de Guanajuato.



Fig. I.8 Radiodifusora Universitaria en la época de los 70s. Tomada de Torres Claudia, Antecedentes de la Radio Universitaria en México, UAZ Siglo XXI No. 139. Agosto 2015

³³ Tapia Marín Dalia, *Retos y perspectivas de la radio Universitaria de cara al siglo XXI*. Tesis de Grado Facultad de ciencias políticas y sociales México 2003. UNAM, (DE 12 Septiembre 2015 <http://www.razonypalabra.org.mx/tesisradio.pdf>)

³⁴ Cronología técnica de Radio UNAM, (DE, 25 Agosto 2015 http://www.radiounam.unam.mx/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=87&Itemid=469)



Fig. 1.9 Radio UNAM en los 70s. Tomada de Torres Claudia, Antecedentes de la Radio Universitaria en México, UAZ Siglo XXI No. 139. Agosto 2015

No fue sino hasta **la década de los setenta cuando las radios de carácter universitario tuvieron un apoyo mayor por parte del modelo educativo desarrollado e impulsado por el gobierno de la república**. Durante ese período se otorgaron permisos para que siete universidades pudieran establecer sus propias radiodifusoras. Los beneficiarios de estos permisos fueron, entre otras, universidades como la Autónoma de Baja California (UABC), la Autónoma de Aguascalientes (UAA), la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).³⁵

Hacia el año 2000, según registros del Sistema Nacional de Productoras y Radioemisoras de Instituciones de Educación Superior (SINPRIES), México tenía 24 estaciones universitarias y 4 tecnológicas. Entre ellas destacan las de la Universidad de Aguascalientes, Guadalajara, Sinaloa, entre otras, dedicadas principalmente a la difusión de carácter cultural.³⁶

Desde el pasado junio de 2015, se funda la **Red de Radios Universitarias de México (RRUM)**, la cual surge como sustitución del SINPRIES. Dicha red se compone de 22 radiodifusoras de carácter educativo, entre las que se incluye las pertenecientes a la Universidad Autónoma de México, Universidad Vasco de Quiroga Campus Michoacán, Universidad Autónoma del Estado de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.³⁷

³⁵ Torres Claudia, Antecedentes de la Radio Universitaria en México, UAZ Siglo XXI No. 139 (DE, 25 Agosto 2015 http://www.uaz.edu.mx/noticias/uazsigloxxi/plana_siglo_21_no139.pdf)

³⁶ Berlín Irving, *El derecho a decir: radios universitarias y educativas en México*, Revista Latina de Comunicación Social, 1999. (DE, 11 Septiembre 2015 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81932701>)

³⁷ Vázquez Marina, Nace la Red de Radio Universitarias de México, (DE 05 Septiembre 2015 <https://radioyuniversidad.wordpress.com/category/radio-universitaria-en-mexico/>)

| I.4 RADIO NICOLAITA |

Radio Nicolaita surge en la década de los 70's como una **iniciativa de la comunidad universitaria** de crear una radiodifusora de carácter cultural que fuera dependiente de la Universidad. Dicha iniciativa recibió el apoyo del entonces rector, el **Dr. Melchor Díaz Rubio**, que realizó la gestoría para que el proyecto se echara a andar.

Uno de los principales apoyos que se tuvo fue la **donación del entonces presidente de la república, Luis Echeverría, de un equipo de transmisión** para que se realizaran las emisiones de la radio. (Fig. I.10) Al tratarse de una radiodifusora de carácter universitario, se tuvo que llevar a cabo los trabajos de administración y los trámites ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el registro de la misma y la búsqueda del permiso de funcionamiento.³⁸

Para la década de los setentas el gobierno federal representado por la Dirección de Concesiones y Permisos había estado desarrollando un modelo educativo en donde se impulsaba la formación de **radiodifusoras de carácter educativo-cultural**. Dicho programa tuvo a bien beneficiar a siete estados de la república, uno de ellos Michoacán y más específicamente nuestra Universidad.³⁹



Fig. I.10 Cabina de Radio Nicolaita en la época de los 70s. Tomada de <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>. Agosto 2015

³⁸ RADIO NICOLAITA Historia (DE, 26 de Agosto 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>)

³⁹ Torres Claudia, Antecedentes de la Radio Universitaria en México, UAZ Siglo XXI No. 139 (DE, 25 Agosto 2015 http://www.uaz.edu.mx/noticias/uazsigloxxi/plana_siglo_21_no139.pdf)



Fig. 1.11 Cabina de Radio Nicolaita en la Prepa 2. Tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=MT76sKPPCuA>. Septiembre 2015

Fue el día **12 de febrero de 1974**, cuando la notificación de la Dirección de Concesiones fue recibida por el rector Díaz Rubio, en donde se puede leer:

“Habiendo efectuado el estudio técnico por la Dirección General Técnica de esta Subsecretaría de Radiodifusión, se encontró la posibilidad de asignar la frecuencia de 1370 KHz. En Morelia, Mich, para ser ocupada en servicio diurno exclusivamente, con una potencia de 0.5 KW., utilizando un sistema de antena omnidireccional, cuyo campo característico sea por lo menos de 175 mV/m.”⁴⁰

Mientras esa notificación de carácter nacional era recibida por la autoridad de la Universidad, dentro de la misma se hacía la gestoría ante el Consejo Universitario para la autorización y ubicación de la radiodifusora y buscar así llevar a cabo su primera transmisión. Así mediante un comunicado de 1974 dirigido al Lic. Luis Salinas Juárez, Director de Difusión Cultural e Intercambio Universitario se leía:

“En sesión celebrada el día **8 de marzo**, este Cuerpo Colegiado autoriza el **funcionamiento** en el seno de esta Casa de Estudio, de una Radiodifusora de tipo cultural que llevara por nombre “Radio Nicolaita”⁴¹

Fue en ese mismo mes, marzo de 1974, cuando los trámites llegaron a su fin y comenzó la búsqueda por un lugar para la ubicación de la radiodifusora. En 1975, con ayuda del Ing. Manuel Espinoza Toledo y el locutor Humberto Méndez, se comenzaron los primeros proyectos de **instalación en la preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio**, conocida como la preparatoria 2. Desde ese sitio se llevó a cabo la primera emisión de prueba en marzo de 1976. (Fig. 1.11)

El sábado **8 de mayo de 1976**, con motivo de la celebración del aniversario del natalicio de Miguel Hidalgo se lleva a cabo la primera transmisión formal de la radiodifusora. Así mismo ese día comenzó la programación de la radio en un horario formal de siete de la mañana a siete de la noche, trasmitiendo así 12 horas al día.⁴²

Para ese año se comenzó la construcción de Ciudad Universitaria en su nuevo campus, por lo que se optó por cambiar la ubicación de Radio Nicolaita a la infraestructura de la **torre de control del antiguo aeropuerto de Morelia**, lugar donde se encuentra ubicado desde entonces. (Fig. 1.12). Se eligió ese lugar para albergar la radiodifusora por el carácter de la torre, siendo éste un edificio que al igual que la radio pertenece a las comunicaciones.

Para el año 1997, **veinte años después de su reubicación, se renueva la fachada del edificio** con la elaboración del mural “**El Alma Mater**” del artista José Luis Soto González. El 3 de septiembre de ese año, se instala el nuevo transmisor de la radiodifusora. Dicho transmisor sustituyó al sistema de bulbos con el que trasmítia Radio Nicolaita, y en conjunto con la antena logran mayor calidad y nitidez en su señal, lo que favoreció de manera directa a las transmisiones que se llevaban a cabo desde esa radiodifusora.⁴³

El 18 de octubre de 2006 se cambió de 1000 W de potencia a 5000 Watts, una potencia que amplía la cobertura de la radio no sólo al estado de Michoacán, sino al Estado de México y a Guanajuato. Con ello se busca además que la radiodifusora Nicolaita tenga mayor alcance para con sus radioescuchas.

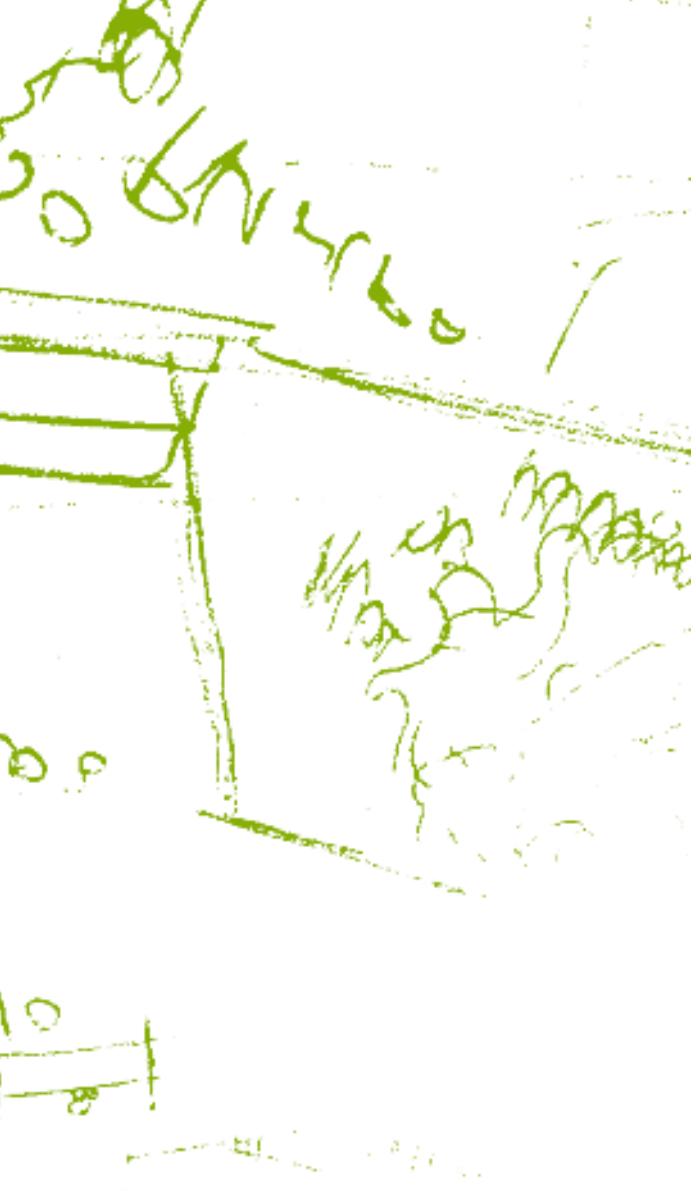
En el año **2010 se recibieron nuevos equipos** por parte de la Universidad para mejorar sus transmisiones. Se obtuvieron varias computadoras que facilitan y ayudan en el trabajo de programación, grabación y edición de los programas radiofónicos.



Fig. 1.12 Reconstrucción de la cabina de control del aeropuerto Gral. Lázaro Cárdenas. Tomada de http://capitanr8.blogspot.mx/2012_09_01_archive.html. Agosto 2015



⁴³ RADIO NICOLAITA Historia (DE, 17 de Agosto 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>)



Ese mismo año se obtuvo un control remoto y varios micrófonos profesionales, lo que permite que desde sedes alternas se puedan llevar a cabo transmisiones en directo; destinadas a las transmisiones de eventos culturales, tales como conciertos y conferencias. Dicho control remoto se almacena en las instalaciones de Radio Nicolaita y cuando se requiere se transporta en una camioneta; su función es tal que facilita la transmisión desde otros lugares.⁴⁴

Para ese año, 2010, se logró el **forrado de la sala de transmisión**, buscando que el ruido no afectará las emisiones radiofónicas, lo anterior debido a que el espacio no se encontraba acondicionado para llevar a cabo transmisiones de radio. Sin embargo el proceso de forrado se llevó a cabo de la forma más austera y aún se presentan problemas para aislar el sonido, además de que sólo se logró el forrado de una cabina, mientras que la cabina de edición continúa en las mismas condiciones.

Se tiene también desde el 2010 la facilidad de llevar a internet la señal de la radio, permitiendo **llegar a cualquier lugar con acceso a la red**, esto ha permitido que la voz de Radio Nicolaita llegue a más lugares, no sólo dentro del estado, sino del mundo. La señal de radio puede ser escuchada por su página en internet oficial o por la página de la UMSNH.

En diciembre de 2015 se renovó el equipo con una inversión de 42 mil pesos en computadoras y cableado en la estación. **Dicho equipo vino a completar y mejorar la estación de radio en su carácter técnico**⁴⁵. Sin embargo cabe destacar que no se ha tenido un crecimiento en cuanto a infraestructura física; por lo que dicho equipo se tiene en un espacio reducido, haciendo aún más notable la necesidad de un nuevo espacio para la emisora.

⁴⁴ Radio Nicolaita 34 Aniversario. Video por Cabrera Trigueros Noé Junior (DE, 13 Septiembre 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=MT76sKPPCuA>)

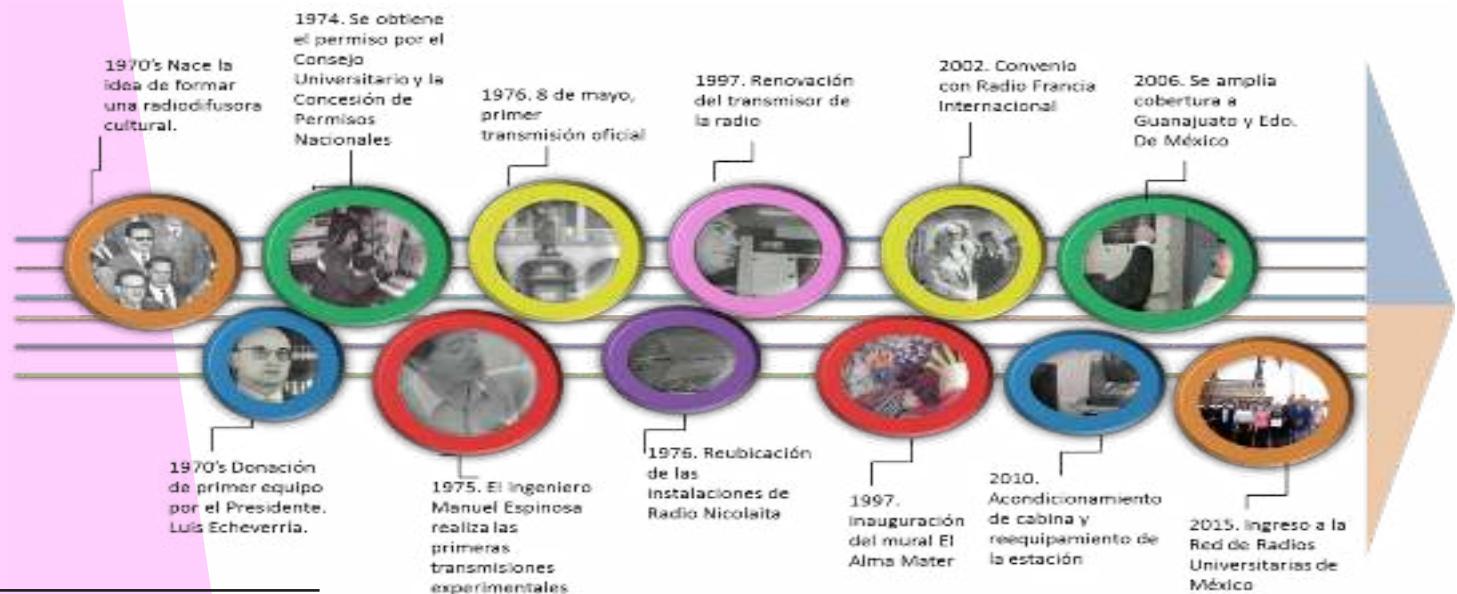
⁴⁵ Morales Pérez Uriel, *Invierte Radio Nicolaita 42 mil pesos en renovación de equipo* (DE, 08 Abril 2016, <https://www.quadratin.com.mx/educativas/Invierte-Radio-Nicolaita-42-mil-pesos-renovacion-equipo/>)



Fig. 1.13 Instalaciones de Radio Nicolaita. Tomada por la autora. Septiembre 2015

A la par del desarrollo de Radio Nicolaita se ha dado un **crecimiento en cuanto a su personal**. Para el año de 1976 contaba con sólo dos trabajadores de planta, un locutor y un ingeniero de transmisiones. Actualmente en el año 2015 cuenta con 13 trabajadores de planta y cerca de 50 colaboradores. Es innegable que se ha dado un desarrollo y un crecimiento en cuanto a personal, por lo que se destaca la falta de espacio en el inmueble de la Radio para el trabajo de sus empleados.⁴⁶

Actualmente se trabaja en la radiodifusora en un horario corrido de 24 horas, ya sea para llevar a cabo transmisiones o para el control y edición de los programas. Las **jornadas de los empleados van de las 8 a las 18 horas**.



⁴⁶RADIO NICOLAITA Funciones (DE, 13 Septiembre 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/funciones>)

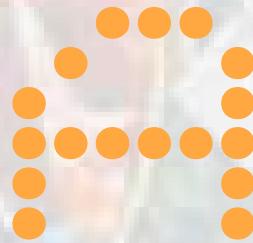
| Conclusiones Capítulo I |

Es innegable que Radio Nicolaita tiene un gran valor en la historia de nuestra Universidad, así como en la historia de la Radio Universitaria del país, siendo una de las precursoras de este sistema en el país. Dicho valor histórico radica no sólo en su formación e integración como una dependencia encargada de transmitir los valores de la Universidad Michoacana, sino porque la misma surgió del gran valor y espíritu emprendedor de la comunidad universitaria.

La historia de Radio Nicolaita y el trabajo que ha emprendido en estos casi cuarenta años de vida han permitido posicionarla entre una de las mejores radios culturales y universitarias del país. Además de que se ha trabajado día con día para que la misma crezca y sea un parteaguas en la comunicación de nuestra Universidad.

Sin embargo, es destacable que pese al crecimiento en equipos y en personal, el edificio no ha tenido desarrollo, de cierta manera se encuentra estancado y la falta de espacio es innegable en el inmueble. Es así que se requiere de espacios que se adecuen a sus necesidades y que les permita seguir creciendo.

Tal como se mencionó en el apartado de Planteamiento del Problema en el primer capítulo de este documento, la necesidad más latente en Radio Nicolaita es la de espacio, espacio que permita almacenar los equipos de transmisiones, que permita recibir invitados, pero que principalmente estén equipados para llevar a cabo sus actividades. Un buen sistema de aislamiento acústico, instalaciones que estén diseñadas y pensadas en una estación de radio, materiales que permitan la insonorización, y espacios lo suficientemente amplios para albergar al personal son necesidades que salta a la vista en la radiodifusora.



Aspectos socio culturales

Radio Nicolaita es una radiodifusora universitaria de carácter cultural, dedicada principalmente a incentivar los eventos culturales que se desarrollan en nuestra Universidad y en el municipio de Morelia.

Con ese antecedente es que en este capítulo se presenta el análisis del usuario en un enfoque cultural, es decir, se muestran a manera general las actividades culturales que se llevan a cabo en nuestra Universidad y de las cuales Radio Nicolaita forma parte. Dicho análisis permite conocer más sobre las actividades que se realizan en el edificio y que delimitan el programa arquitectónico.

De igual manera se revisa la importancia social del tema, en donde se mencionan los trabajos de carácter social y cultural que ha desarrollado Radio Nicolaita desde el momento de su fundación. Entre ellas se muestra la labor social y para con el mundo de la radiodifusión que ha desarrollado dicha organización.



Fig. 2.1 Festival de Música Barroca. Tomada de <http://www.ahuzote.com/category/noticias/educativas/page/95/> Diciembre 2015

| 2.I IMPORTANCIA SOCIO-CULTURAL DEL TEMA |



Fig. 2.2 Grupo de emprendedores del proyecto de la radiodifusora. Tomada de Video del 34 aniversario de Radio Nicolaita <https://www.youtube.com/watch?v=MT76sKPPCuA>. Agosto 2015

Radio Nicolaita ha trabajado desde su inauguración en 1975 por la difusión de los trabajos que día con día realiza la Universidad Michoacana. Cabe destacar que Radio Nicolaita surgió como un **proyecto iniciado por la misma comunidad universitaria**, lo que habla del espíritu emprendedor con el que día a día labora la radiodifusora. (Fig. 2.2)

Desde hace ya casi cuarenta años se encuentra ubicada en prácticamente las mismas condiciones desde su fundación, lo que en cierto modo ha mermado su desarrollo. Sin embargo, eso no ha sido un impedimento para que **día con día** el trabajo de **la radiodifusora crezca**. Desde el año 2002 tiene un **convenio con Radio Francia Internacional**, en donde se transmite la señal de la radiodifusora en el país Europeo.⁴⁷

De igual manera y desde junio de 2015, **Radio Nicolaita se incluyó en la Red de Radios Universitarias de México (RRUM)**, la cual surge como sustitución del Sistema Nacional de Productoras y Radiodifusoras de las Instituciones de Educación Superior (SINPRIES). Dicha red se compone de 22 radiodifusoras de carácter educativo, entre las que se incluye Radio UNAM y Radio UVAQ Michoacán.⁴⁸

Radio Nicolaita se encuentra entre las **primeras cinco radiodifusoras universitarias del país con mayor potencia de transmisión**, según lo indicó el SINPRIES en el año 2012. Ese mismo año se dio un gran crecimiento en la Radiodifusora, al pasar de ser sólo una transmisora en AM a contar con su propia frecuencia en FM.⁴⁹

⁴⁷ Radio Nicolaita Funciones (DE, 05 Septiembre 2015, <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/funciones>)

⁴⁸ Vázquez Marina, Nace la Red de Radio Universitarias de México (DE, 05 Septiembre 2015, <https://radioyuniversidad.wordpress.com/category/radio-universitaria-en-mexico/>)

⁴⁹ Radio Nicolaita, Una gran estación universitaria, (DE, 05 Septiembre 2015, <http://radiotvmexico.net/index.php?sección=noticia&nd&recordID=2759/>)

Muchos son los eventos a los que ha acudido el **director de Radio Nicolaita, el M.C. Raymundo Sánchez**, en representación de la radiodifusora; con el fin de **difundir la cultura de nuestro estado**, así como los trabajos llevados día a día en nuestra Universidad. Tal como lo ha expresado el director, los trabajos de intercambio para con otras radiodifusoras sirven para crear experiencias y lograr un crecimiento.

Como respuesta a dicho intercambio de cultura se ha buscado desde años anteriores edificar un nuevo espacio para que Radio Nicolaita lleve a cabo sus operaciones, desde el cual **pueda transmitir eventos universitarios, eventos culturales y educativos**. Esa clase de eventos que actualmente se han llevado a cabo desde **sedes alternas a la estación de radio**, debido a la falta de un espacio adecuado para ello. Entre las sedes que albergan dichos eventos se destaca el Centro de Información Arte y Cultura (CIAC), con exhibiciones de arte, danza y musicales, el teatro Samuel Ramos (Fig. 2.3) en donde se llevan a cabo conferencias, ponencias y congresos; y los mismos jardines del edificio de Radio Nicolaita, con talleres y exposiciones al aire libre.



Fig. 2.3 Evento Cultural 2014. Tomada de <https://www.facebook.com/pages/Radio-Nicolaita-1370-AM-1043-FM/> Agosto 2015



Fig. 2.4 Visitantes a Radio Nicolaita 2014. Tomada de <https://www.facebook.com/pages/Radio-Nicolaita-1370-AM-1043-FM/> Agosto 2015w

| 2.2 ANÁLISIS SOCIO-CULTURAL DEL USUARIO |



Fig. 2.5 Demostración musical de Bola Suriana, marzo 2015. Tomada de <http://www.mimorelia.com/noticias/educacion/-abre-radio-nicolaita-enlaces-en-vivo-con-radio-francia-internacional/> | 63612. Septiembre 2015



Fig. 2.6 Entrevista dentro de cabina de Radio Nicolaita, Tomada de <https://www.facebook.com/pages/Radio-Nicolaita-1370-AM-1043> Septiembre 2015

El proyecto propuesto está principalmente diseñado para los **trabajadores de Radio Nicolaita**. Aunque las funciones de cada uno de ellos se ven particularmente en el capítulo seis del presente documento; se presentan en este capítulo algunos datos importantes respecto a las características sociales y culturales de los mismos.

Dichas actividades culturales se ven reflejadas en los **conciertos, demostraciones de baile u otros eventos** que Radio Nicolaita coordina, o que al ser parte de eventos de la Universidad tiende a difundir. Como ya se ha hecho mención anteriormente, **las instalaciones actuales de Radio Nicolaita no tienen un espacio acondicionado** para la transmisión de conciertos, por lo que cuando se realizan emisiones musicales se hacen dentro de la misma cabina o en espacios alternos, no teniendo el espacio suficiente para albergar a los músicos y a los locutores (Fig. 2.5).

Además de las actividades de difusión, el espacio suele recibir personas del exterior; **visitantes** que esporádicamente se encuentran dentro de las instalaciones. Dichos visitantes se dividen a su vez en diferentes tipos de acuerdo a las actividades que llevan a cabo en el edificio. De manera general se clasifican en: **invitados a entrevista, visitantes a negocios, visitantes a recorridos y asistentes a eventos**.

Los que acuden para ser **entrevistados dentro de cabina** (Fig. 2.6); están poco tiempo dentro de la estación, llegan para ser parte de un programa radiofónico y después se retiran del lugar. Este tipo de usuario no demanda gran espacio dentro del lugar, excepto en casos donde los grupos de entrevistados son mayores a tres personas y dentro de la cabina no se tiene ni el espacio ni el mobiliario para albergarlos, por lo que una cabina máster se hace necesaria, la cual pueda acondicionarse al tipo de programa en transmisión.

En cuanto a los visitantes con temas de negocio son los que acuden para realizar alguna actividad con carácter mercantil como buscar tiempo al aire, realizar algún negocio de promoción o publicidad; en su mayoría son **una o dos personas las que acuden al sitio**, por lo que la demanda de espacio no es tanta, ya que sólo acceden, realizan su actividad y se retiran. Sin embargo hay otros eventos o visitantes que suelen acudir en cantidades mayores de personas, dependiendo de las características del evento.

Los visitantes a recorridos, son generalmente **estudiantes de la misma universidad** o niños que con la finalidad de conocer las instalaciones acuden en carácter de visitas.(Fig. 2.8) Finalmente se tiene el grupo más grande de personas que es el de **visitantes a eventos, ya sea conciertos, talleres, demostraciones de arte, danza, teatro o conferencias**. Esas actividades son las que se llevan a cabo generalmente en sedes alternas dado que Radio Nicolaita no cuenta con la infraestructura adecuada, por lo que en el proyecto se ha propuesto espacios para solventar esta necesidad, como el **foro/auditorio y la sala de exposiciones, así como el área de exhibiciones**, en donde se plantea además mostrar al público el equipo radiofónico que tiene Radio Nicolaita desde su fundación en 1974 hasta el más moderno que usa en la actualidad.



Fig. 2.7 Evento de verano infantil en Radio Nicolaita, Tomada por la autora. Agosto 2015



Fig. 2.8 Entrevista dentro de cabina. Tomada de <http://www.arcosdelacascada.org/#!medios/co7p>. Septiembre 2015



Fig. 2.9 Festival de Cine de Morelia. Tomada de <http://www.imichmexico.com/ideas.php?articulo=17> Sep-
tiembre 2015

2.3 EVENTOS CULTURALES DESTACABLES

El carácter cultural de Radio Nicolaita le permite a ésta participar de diferentes eventos que se llevan a cabo dentro y fuera de la Universidad Michoacana. Resulta importante mencionar algunos para saber a qué público se atenderá y que afluencia se tiene en ellos.

TIANGUIS DE LA CIENCIA.- Se trata de un evento que se realiza cada mes de abril en las instalaciones de Ciudad Universitaria (Fig.2.10). Su finalidad es la de **incentivar a los niños a la ciencia, la tecnología y las artes**. Actualmente Radio Nicolaita sólo funge como difusor de los eventos dentro del marco del Tianguis de la Ciencia, sin embargo existe la posibilidad de que se lleven a cabo visitas a las cabinas de transmisión para que los niños se adentren al tema de la radiodifusión. Aunque bien este evento se lleva a cabo sólo en C.U., la nueva ubicación de Radio Nicolaita podría permitir realizar **visitas escolares a niños de primarias o jóvenes de secundaria o de carreras afines a la comunicación.**⁵⁰

Dichas actividades requieren de espacios que se adecuen a grupos amplios de personas. Se buscó que las áreas de recepción sean lo suficientemente grandes como para recibir estos grupos y que las señalizaciones sean entendibles para todos y faciliten la ubicación de espacios .

FESTIVAL DE CINE DE MORELIA.- Realizado cada octubre en la ciudad de Morelia en donde se llevan a cabo diversas actividades relacionadas con la exhibición de material cinematográfico. La **UMSNH** **facilita espacios para que se lleven a cabo transmisiones gratuitas de los films**; por lo que si Radio Nicolaita cuenta con un espacio para llevar a cabo esa actividad, podría ser parte, no sólo como difusor, sino como sede. Para ello **se ha dispuesto el auditorio como un espacio apto para proyección.**⁵¹

FESTIVAL DE MÚSICA DE MORELIA.- Realizado en el mes de octubre y noviembre de cada año, se trata de un evento de carácter internacional en donde se llevan a cabo exhibiciones en diversos puntos de la ciudad. Radio Nicolaita podría participar en él como **difusor del evento, así como transmisor directo de los conciertos en vivo**, permitiendo así llegar a más personas.⁵²



Fig. 2.10 Actividades en el XXV Tianguis de la ciencia. Tomada por la autora. 24 Abril 2014

⁵⁰ CIC, *Tianguis de la ciencia*, (DE, 17 Septiembre 2015, <http://rwww.cic.umich.mx/ciencia/programas/tianguis-de-la-ciencia.html>)

⁵¹ Festival Internacional de Cine de Morelia, (DE, 17 Septiembre 2015, <http://moreliafilmfest.com>)

⁵² Festival Internacional de Música Morelia, (DE, 17 Septiembre 2015, <http://festivalmorelia.mx/festival/>) 8 Radio Nicolaita 34 Aniversario. Video por Cabrera Trigueros Noé Junior (DE, 22 Septiembre 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=MT76sKPPCuA>)



Fig. 2.11 Control Remoto en Tianguis de la Ciencia
Tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=MT76sKPPCuA> Septiembre 2015



Fig. 2.12 Verano Nicolaita Obtenida de <http://www.lavozdemichoacan.com.mx/peques-se-divierten-en-curso-de-verano-nicolaita-de-corazon/>
Septiembre 2015

Estas actividades de transmisión se realizan mediante un **control remoto de radio**, que tiene la facilidad de transmitir desde cualquier lugar, ajeno al espacio donde se encuentra la radiodifusora o dentro del mismo. Radio Nicolaita cuenta con dicho control desde el año 2010. El equipo de control remoto regularmente se almacena en lo que es la unidad móvil, es decir en una camioneta, y al llegar al lugar se instalan en una mesa, colocando los micrófonos y consola de emisiones (Fig. 2.11). Para evitar dicha instalación provisional, se ha propuesto una **cabina de control adjunta al auditorio**.

CONCIERTOS MUSICALES.- Los empleados de Radio Nicolaita hacen sentir la necesidad de un **espacio para llevar a cabo demostraciones musicales por parte de diversos conjuntos**, ya sean estos pertenecientes a la Universidad como los de la Facultad de Bellas Artes o por fuera de ella. Se trata de tener un espacio amplio, que permita que el conjunto musical y una afluencia de cincuenta a sesenta personas se encuentren en el espacio y así crear programas radiofónicos de música en vivo.

DEMOSTRACIONES ARTÍSTICAS Y TEATRALES.- Radio Nicolaita tiene la misión también de **difundir los trabajos que se llevan a cabo en las diferentes escuelas y facultades de la Universidad**. Es por eso que se propone un espacio que permita llevar exposiciones de las diversas dependencias de la Universidad. La ubicación del proyecto en Ciudad del Conocimiento permite difundir dichos trabajos no sólo con la UMSNH sino con las escuelas que conforman dicha zona de la ciudad.

TALLERES PARA NIÑOS Y JÓVENES.- Radio Nicolaita ofrece talleres de verano para niños, aunque en la actualidad no son formales, sino que consisten en eventos pequeños en los jardines de sus instalaciones en donde llevan a cabo diversas actividades musicales y manuales. Tener un espacio adecuado, proponiendo el uso del foro para dichos talleres y espacios adecuados en el jardín y patio central.

Conclusiones Capítulo 2

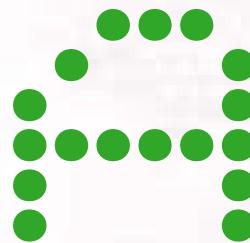
Las actividades culturales que se llevan a cabo en la Universidad Michoacana son muy variadas, van desde los eventos de lectura, demostraciones de teatro y baile hasta a conciertos. A la par de estos eventos Radio Nicolaita participa como un medio de transmisión y comunicación para participar en la difusión de los mismos.

Actualmente las instalaciones de Radio Nicolaita no permiten alojar salas de conciertos o de usos múltiples para llevar a cabo dichas actividades, por lo que se ven en la necesidad de tomar sedes alternas, como en el CIAC, Teatro Samuel Ramos, entre otros. Las actividades llevadas a cabo en espacios alternos seguirán siendo comunes, pues les permite a los trabajadores de la emisora estar en distintos eventos pertenecientes a la Universidad, es por eso que se propone un espacio para almacenar el equipo de control remoto, así como un lugar de mantenimiento al mismo.

Es con ese dato y conociendo además las actividades que se llevan a cabo en la Universidad, que se ha tenido un acercamiento a las necesidades de espacios y a las características que deben tener los mismos. Este capítulo ha ayudado a determinar que el proyectar un foro que permita albergar dichas actividades dentro de las mismas instalaciones de Radio Nicolaita es de gran importancia.

Así mismo el análisis de usuario en un carácter cultural y social permite saber que dentro del proyecto hay distintos tipos de usuarios, que no todos se dedican a la transmisión de programas ni que laboran en ese lugar; sino que son invitados que acuden al lugar para diversos eventos y actividades.

Determinar las características del usuario, ayudó a delimitar el tiempo en que se encuentran dentro del edificio y las necesidades que tienen, respecto a las actividades que llevan a cabo en él. Así este capítulo se aplica en el capítulo seis, en donde se realiza un análisis funcional de los usuarios.



Aspectos físico geográficos

Para el año 2009, bajo el gobierno del Lic. Leonel Godoy Rangel, se inició con los trabajos para que Michoacán fuera el primer estado de la república en tener una Ciudad del Conocimiento. Se trataba de un proyecto que albergaría diversas instituciones educativas y de investigación en una zona que comprendía 123 hectáreas en la Tenencia Morelos, al sur de la ciudad de Morelia.¹

Dentro de dichas instituciones se contempló desde un inicio el albergar instalaciones pertenecientes a la UMSNH; por lo que desde el 2011, cuando se dio luz verde al proyecto, se destinó un predio de más de 150,000 metros cuadrados. Dicho predio se tiene previsto para el futuro crecimiento universitario en términos de infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico.

Actualmente los trabajos realizados por la Coordinación de Obras y Proyectos de nuestra Universidad, así como por la dependencia de Patrimonio Universitario han hecho posible la generación de un plan maestro para dicho predio. Dentro del mismo se tiene consideradoemplazar las Nuevas Instalaciones de Radio Nicolaita.

El presente capítulo trata los temas referentes al predio desde su carácter físico, tales como localización, topografía y climatología. Dichas características son retomadas en los aspectos técnicos y conceptuales del proyecto. De igual manera se proponen las medidas a considerar y emplear respecto a las características climáticas del lugar.

¹ Zapien María Yedid, Construirán Ciudad del Conocimiento en Morelia, El Sol de Morelia 14 de marzo 2009 (DE 14 Septiembre 2015, <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n108326.htm>)



Fig. 3.1 Acceso al predio de Ciudad del Conocimiento. Fotografía por la autora. Agosto 2015

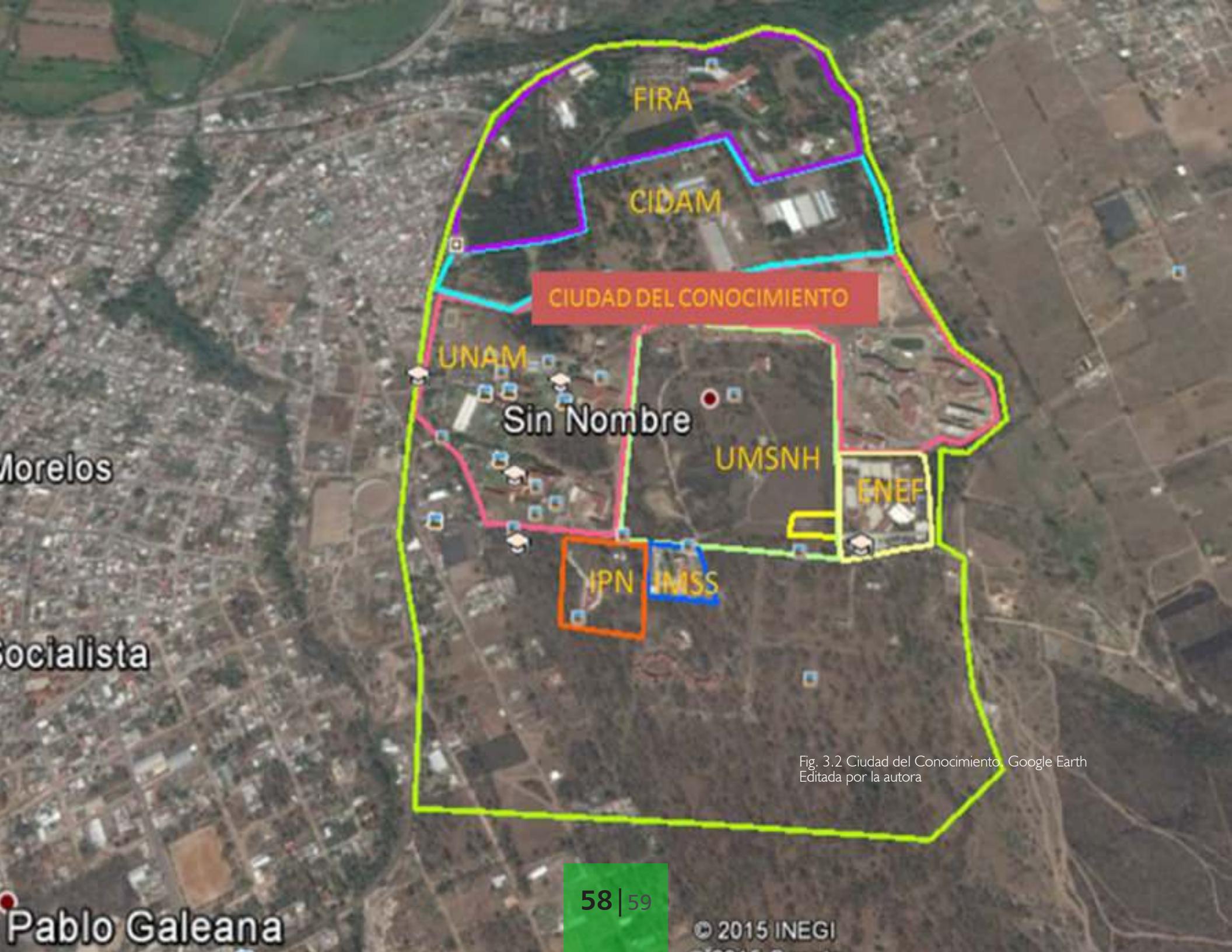


Fig. 3.2 Ciudad del Conocimiento. Google Earth
Editada por la autora

Pablo Galeana

| 3. I LOCALIZACIÓN DEL PREDIO |

El predio destinado a las Nuevas Instalaciones de Radio Nicolaita se encuentra **localizado dentro de Ciudad del Conocimiento**. Dicha zona se ubica en la zona sur de la Ciudad de Morelia dentro de la Colonia Morelos, se llega a él por la antigua carretera a Pátzcuaro a través de Calzada La Huerta. (Fig. 3.3)

Ciudad del Conocimiento es un espacio de aproximadamente 123 hectáreas que comprende diversas instituciones educativas y de investigación, entre ellas se encuentran: Universidad Autónoma de México (UNAM) Campus Morelia, Instituto Politécnico Nacional (IPN) Campus Morelia, Escuela Normal de Educación Física (ENEF), Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM), Centro de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), el edificio de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), así como la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**. (Fig. 3.2) Este último es el predio donde se busca emplazar el proyecto de las Nuevas Instalaciones para Radio Nicolaita. (Fig.3.4)².

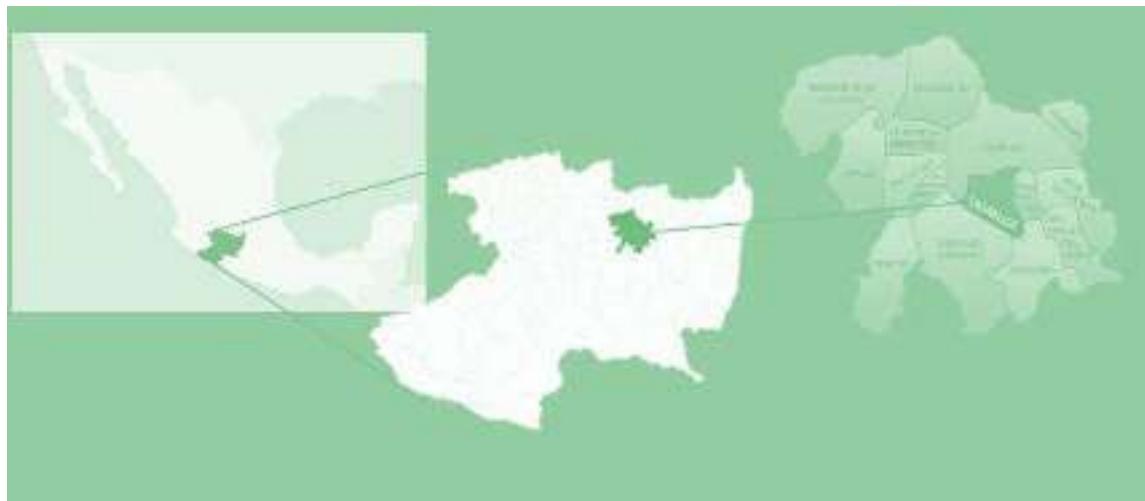


Fig. 3.3 Ubicación de Colonia Morelos a Nivel Ciudad y Estado. Editada por la autora. Septiembre 2015



Fig. 3.4 Predio UMSNH en Ciudad del Conocimiento. Google Earth Editada por la autora. Abril 2016

⁵⁴ Zapien María Yedid, *Construirán Ciudad del Conocimiento en Morelia*, El Sol de Morelia 14 de marzo 2009 (DE 14 Septiembre 2015, <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n108326.htm>)

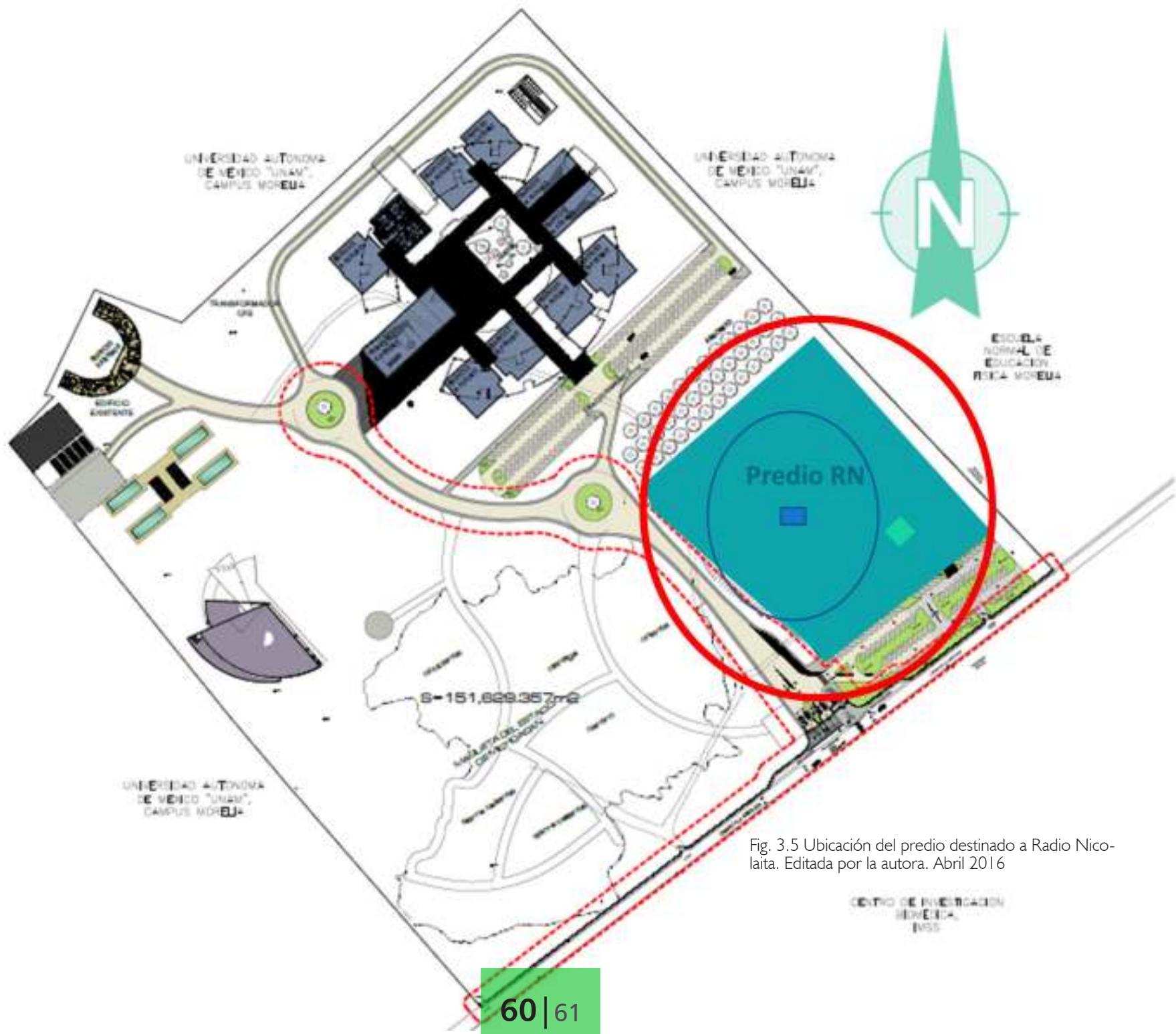


Fig. 3.5 Ubicación del predio destinado a Radio Nico-laita. Editada por la autora. Abril 2016

Dentro del terreno que pertenece a la Universidad Michoacana se encuentra el Jardín Botánico de la Facultad de Biología, así como la **antena de transmisiones de Radio Nicolaita**; comprendiendo una superficie total de 151,629.357 m² y se encuentra ubicado en la calle Camino de la Arboleda en la Colonia Ex Hacienda de San José de la Huerta, en Tenencia Morelos; con una orientación norte-sur.

El terreno total de la Universidad Michoacana colinda al norponiente con el Campus Morelia de la UNAM, al oriente con la ENEF y al sur con la calle Camino de la Arboleda. Dentro de dicho terreno **se ha propuesto un polígono de 4,416.153 m²**, el cual se ha aceptado por la Coordinación de Obras y Proyectos para el emplazamiento de Radio Nicolaita. (Fig. 3.6)

El predio propuesto se localiza en la parte sureste del terreno a un costado de la actual antena de transmisiones y alberga la caseta de mantenimiento de la antena. Colinda al sur con el estacionamiento propuesto por la Coordinación de Obras, al norte con la antena de transmisiones, al oriente con la ENEF y al poniente con los predios destinados a otros edificios, acorde con el plano facilitado por dicha Coordinación. (Fig. 3.5, recuadro en verde)

El terreno de la Universidad Michoacana tiene ya proyectado lo que serán **accesos y estacionamientos**, por lo que el predio propuesto incluye solamente lo que será el edificio de las Nuevas Instalaciones de Radio Nicolaita y la caseta de mantenimiento a la antena. Así mismo se identifica lo que será el acceso principal al predio que además será el acceso principal para el edificio de Radio Nicolaita, dado que es el acceso más próximo al mismo.

Cabe mencionar que el plan que se tiene para el predio incluye el crecimiento de la Facultad de Biología, el Museo de Ciencia y Tecnología, así como una serie de módulos de edificios destinados a la investigación por parte de las diversas facultades que integran la Universidad.⁵⁵



Fig. 3.6. Estado Actual del Predio. Google Earth. Editada por la autora. Abril 2016

⁵⁵ Coria Tinoco Raúl, Coordinación de Proyectos y Obras de la UMSNH, Área de Proyectos.



Fig. 3.7. Caseta de mantenimiento a la antena. Fotografía por la autora. Septiembre 2015

| 3.2 LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO |



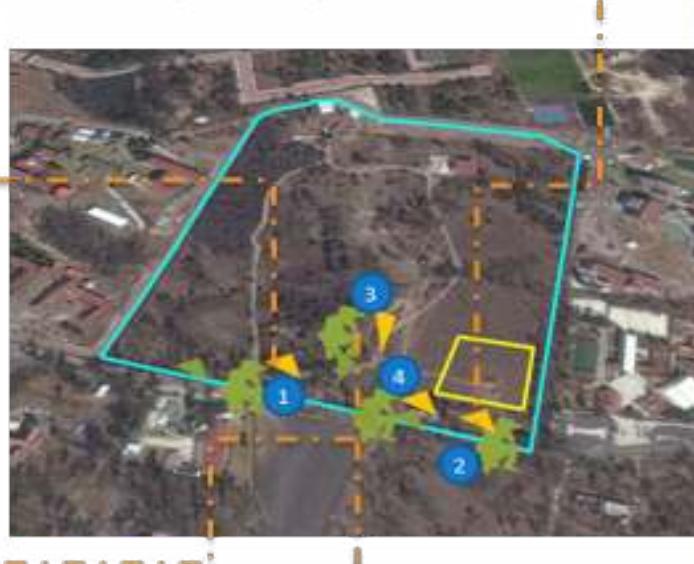
Acceso actual al predio UMSNH. El camino de la derecha es el que lleva al predio de Radio Nicolaita.



Vista del predio desde el camino de acceso. Al fondo zona de árboles y la ENEF.

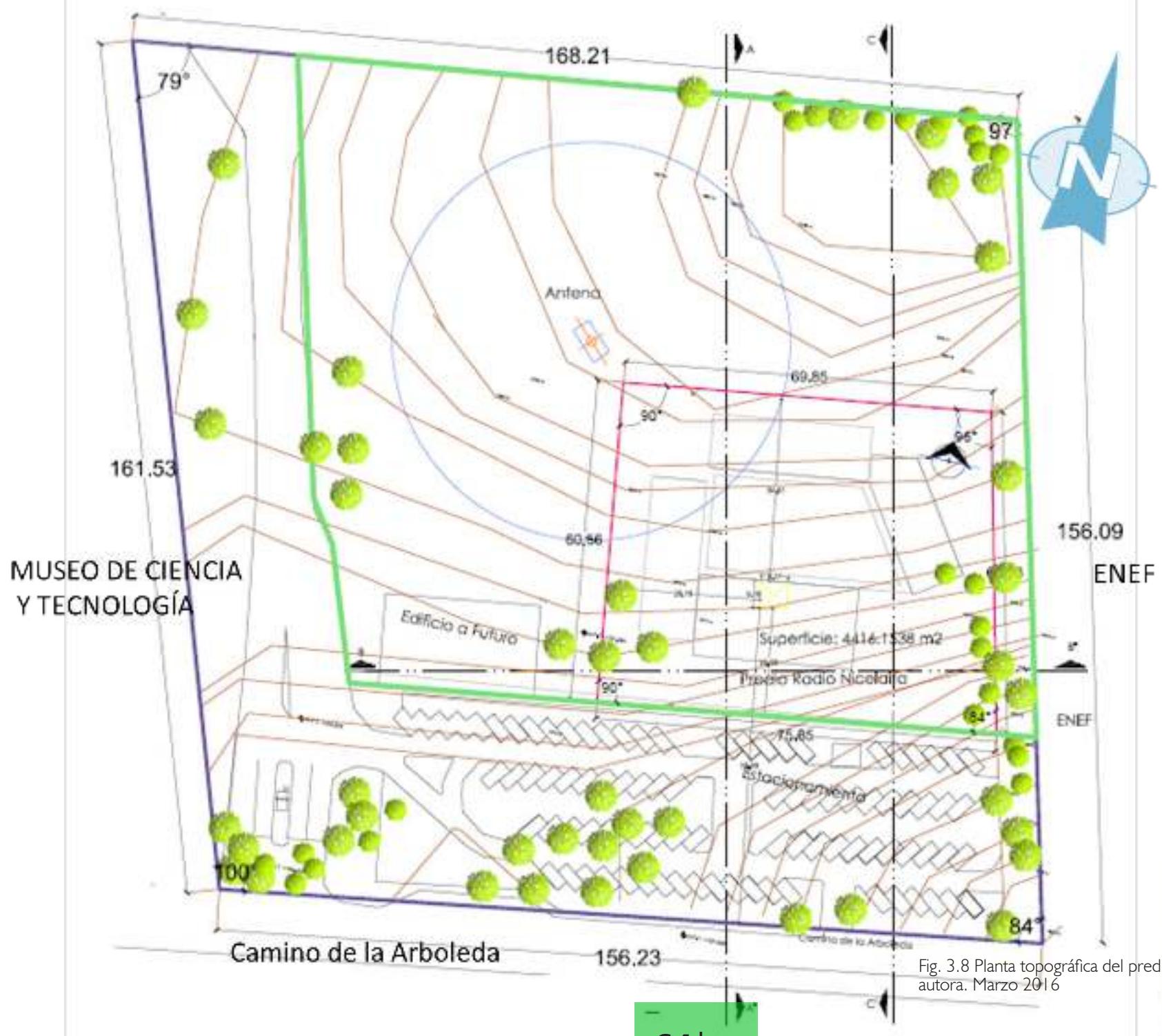


Predio visto desde el exterior. Al fondo se ve la antena de transmisiones y la caseta de mantenimiento de la misma.



Antena de transmisiones de Radio Nicolaita, al fondo se ve el edificio de la ENEF.





3.3 TOPOGRAFÍA

La topografía se encarga de estudiar y describir un terreno en cuanto a su superficie y elementos existentes. Para el terreno destinado a Radio Nicolaita se presenta el siguiente plano, el cual ha sido realizado a través de la observación en sitio y un **levantamiento topográfico por medios digitales**. (Fig. 3.8). El tipo de suelo es *Luvisol*, caracterizado por la acumulación de arcillas, es decir, el suelo es de tipo arcilloso.⁵⁶

El predio cuenta con un **desnivel máximo de 8.5 mts.** y con una **pendiente negativa de 13.28%**. Para solucionar dicha pendiente que **representa un gran porcentaje**, se propone el uso de **plataformas**, además acorde al plan maestro del predio elaborado por la coordinación se tiene un cambio de nivel de 3.67 metros, por lo que se propone un acceso por el primer nivel del edificio, a la altura del estacionamiento. (Fig. 3.9).⁵⁷

La mayor altitud se localiza en la parte sureste del predio, mientras que la parte más baja se localiza al norponiente del mismo. Así mismo se presenta una zona constante y con poco desnivel en el centro del terreno, espacio donde se encuentra actualmente la caseta de mantenimiento a la antena de Radio Nicolaita, lugar en donde se emplaza el patio central del proyecto.

Dicho **desnivel se aprovecha además para proponer el sistema de drenaje del edificio**. Considerando que actualmente no se cuenta con drenaje en el predio, se ha propuesto aprovechar la fosa séptica existente y se plantea un pozo de absorción, colocados al norte del predio, en su parte más baja.

En cuanto a los elementos físicos naturales con los que cuenta el predio **se tiene una barrera de eucaliptos** en el este del mismo, en la colindancia con la ENEF, así mismo hay diversos matorrales y arbustos dentro del terreno que no representan mayor problema para la edificación. En elementos artificiales se tiene la **casetas de mantenimiento a la antena de transmisiones de Radio Nicolaita**; la misma se encuentra ubicada al norponiente del predio.⁵⁸

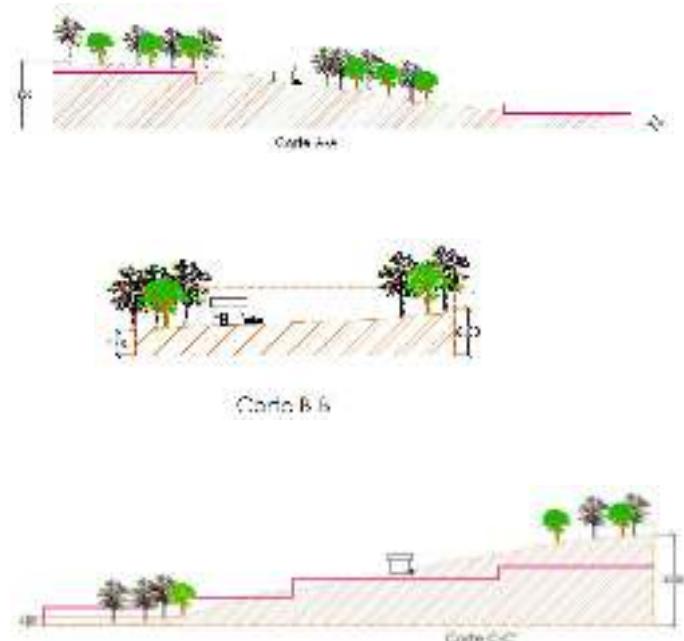


Fig. 3.9 Perfiles de elevación del predio. Datos obtenidos de Google Earth. Editada por la autora.

⁵⁶ Mapa Digital de INEGI (DE, 06 Mayo 2016, <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjE5LjY1MDYwLGxvbjotMTAxLjlyMTEwLHo6MTEsbDpjNDE2>)

⁵⁷ Google Earth (14 Septiembre 2015) Obtenido con Global Mapper V. 16.1

⁵⁸ Google Earth (14 Septiembre 2015)

| 3.4 CLIMATOLOGÍA |

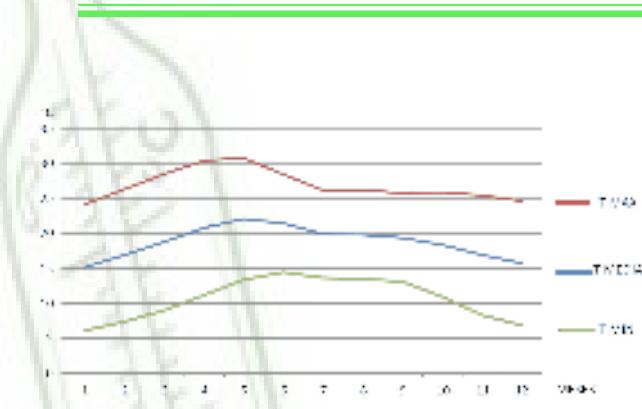


Fig. 3.10 Gráfica comparativa de temperaturas CO-NAGUA. Elaborada por la autora



Fig. 3.11 Diagrama de Ventilación cruzada e incidencia solar. Tomada de <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/11/tecnicas-bioclimaticas-en-arquitectura/> Septiembre 2015

⁵⁹ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia, Mich 2010, (DE,20 Septiembre 2015, <http://www.morelia.gob.mx/pdfs/IMDUM/SUR/Documento/I.I.pdf>) 17p.

⁶⁰ Normales Climatológicas Morelia, Mich. 1981-2000 (DE, 20 Septiembre 2015, <http://smn.cna.gob.mx/observatorios/historica/morelia.pdf>)

⁶¹ Diseño Bioclimático, Miliarium Ingeniería y Medio Ambiente, (DE 24 Septiembre 2015, http://www.miliarium.com/ATECOS/HTML/Soluciones/Fichas/Diseno_bioclimatico.PDF)

Acorde con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia (PPDUZSM), donde se localiza el predio, el clima es templado con humedad media. De acuerdo con la clasificación de Enriqueta García, la cual rige el país, la clave es C(wI).⁵⁹

3.4.1 TEMPERATURA

La temperatura media anual de la zona oscila entre los 14 y 18°C; la Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Meteorológico Nacional define la temperatura anual media como de 18.8°C. La temperatura mínima que presenta la Ciudad de Morelia es de 10.7°C siendo los meses de diciembre y enero los más fríos; mientras que la máxima es de 26.9°C desarrollándose en los meses de abril y mayo; además se tiene una temperatura extrema anual de 39.6°C siendo la temperatura más alta que se alcanza en la ciudad. (Fig. 3.10)⁶⁰

Acorde con el climógrafo de Givoni; (arquitecto israelí conocido por sus trabajos en arquitectura bioclimática, su aportación más destacable es la gráfica que lleva su nombre en donde se encuentran las zonas de bienestar admisible y las no admisibles acordes a la temperatura que presenta el sitio); la zona óptima de confort se encuentra en el rango de los 21-26°C, mientras que la de confort permisible de los 20 a los 27°C.⁶¹

Morelia tiene una temperatura media de 18°C, por lo que, pese a no ser tan distante de los 20°C, se deben aplicar medidas en cuanto a la temperatura. Como técnica pasiva de solución para los meses de abril y mayo se ha propuesto el sistema de ventilación cruzada, promoviendo el acceso de aire del exterior al interior.(Fig. 3.11)

Así mismo se propone el uso de vegetación como barrera para el paso del calor, se aprovecha la vegetación presente en el predio y se promueve el uso de árboles de hoja caduca como fresnos y jacarandas, para aprovecharlos en invierno. La vegetación juega un papel importante en el proyecto al utilizarse también en el interior del proyecto por lo que se han propuesto jardineras interiores y un patio con vegetación al centro del mismo.

De igual manera se ha propuesto el uso de materiales de la región que además de ser adecuados al contexto donde se desarrolla el proyecto ayudan a combatir las características climáticas del proyecto. En cuanto a los meses de frío, la barrera de árboles propuesta ayuda a aminorar el acceso de aires fríos en enero y febrero. **Se aprovechan los rayos del sol provenientes del sur**, cuya intensidad es mayor para captarlos al exterior del edificio y llevarlos al interior. (Fig. 3.12)

3.4.2 ASOLEAMIENTO

El asoleamiento va de la mano con los aspectos antes mencionados de temperatura, pues la incidencia solar recae dentro del mismo concepto. La ciudad de Morelia recibe **mayor asoleamiento del sur; entre las 10 am y las 2 pm**. Sin embargo también se trata de una de las **mejores orientaciones para un edificio puesto que hacia el norte la incidencia solar es casi nula**, principalmente en los meses de invierno, desde noviembre hasta marzo.⁶²

La **orientación** dada al edificio es **hacia el hemisferio sur y sureste**, en donde el asoleamiento promedio es de 6.9 horas al día, mientras que en invierno es de 10:30 horas, lo que favorece al edificio en época de frío. Además de saber hacia dónde es la mejor orientación por cuestiones térmicas también permite observar en que parte del edificio es necesaria la iluminación artificial y en que parte no lo es, promoviendo las ventanas hacia el sur. El mes con menor tiempo de luz solar es en diciembre con 10:56 horas y el mes con mayor luz del sol es Junio con 13:19 (Fig.3.13)⁶³.

Así mismo, se toman los **grados de incidencia solar durante los equinoccios de primavera y otoño, así como en los solsticios de verano e invierno**. Eso con el fin de saber cuál es el trayecto solar respecto al predio y como será el comportamiento del edificio respecto a las mismas (Fig. 3.14).

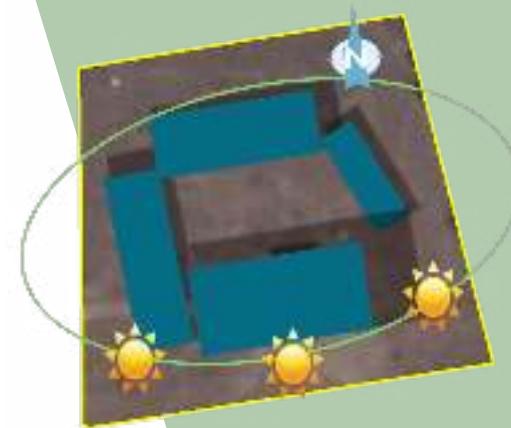


Fig. 3.12 Trayecto solar en el predio. Elaborada por la autora. Septiembre 2015

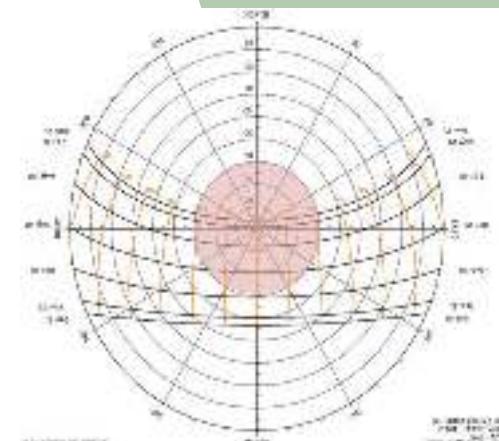


Fig. 3.13. Gráfica solar Morelia. Polar sun chart. Mayores incidencias solares. Elaborada por a autora en <http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>. Septiembre 2015

⁶² Gráfica solar de Morelia Polar Sunchart (DE,20 Septiembre 2015, <http://solardat.uoregon.edu/cgi-bin/PolarSun-Chart.cgi>).

⁶³ Silva Bárcenas Juan, Centro de comunicación de radio y televisión Nicolaita, Tesis de Grado, Morelia 2013, FAUM

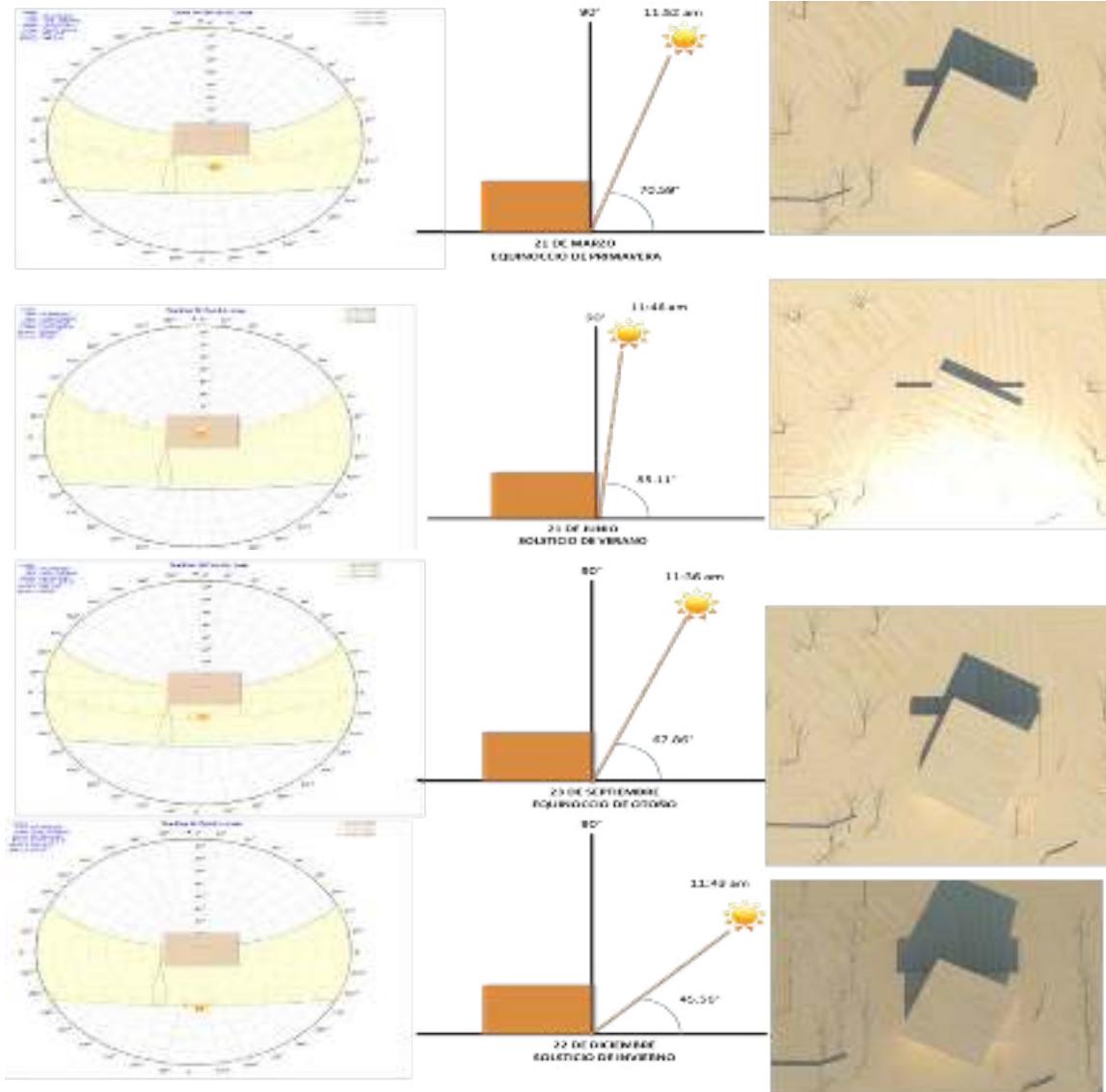


Fig. 3.14 Incidencia solar por estación. Datos obtenidos de <http://www.sunearthtools.com/>. Elaborada por la autora. Septiembre 2015



Fig. 3.15. Diagrama de funcionamiento de un panel solar, al exterior de un edificio. Tomada de <http://www.archdaily.mx/mx/02-147628/casa-mecano-roblesarq>. Septiembre 2015

INSTALACIÓN

Esquema de Instalación por gravedad.

Base del finco mínimo a 80cm sobre el nivel del piso.

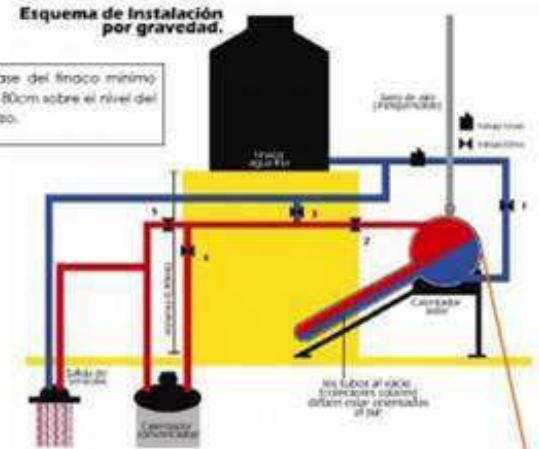


Fig. 3.16. Diagrama de funcionamiento de calentador solar. Tomada de <http://piesa.com.mx/calentadores/solares/>. Septiembre 2015

3.4.3 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Se ha propuesto el uso de dos técnicas pasivas de arquitectura ecológica. La primera de ellas es el uso **de paneles solares** en las lámparas exteriores, para que se activen mediante la captación de energía solar. (Fig 3.15)

La segunda ecotecnia propuesta es la **colocación de un calentador solar**; para generar **agua caliente para la zona de cocina y comedor**. Así será menor el gasto energético al no requerir calentador a gas o eléctrico. (Fig. 3.16)

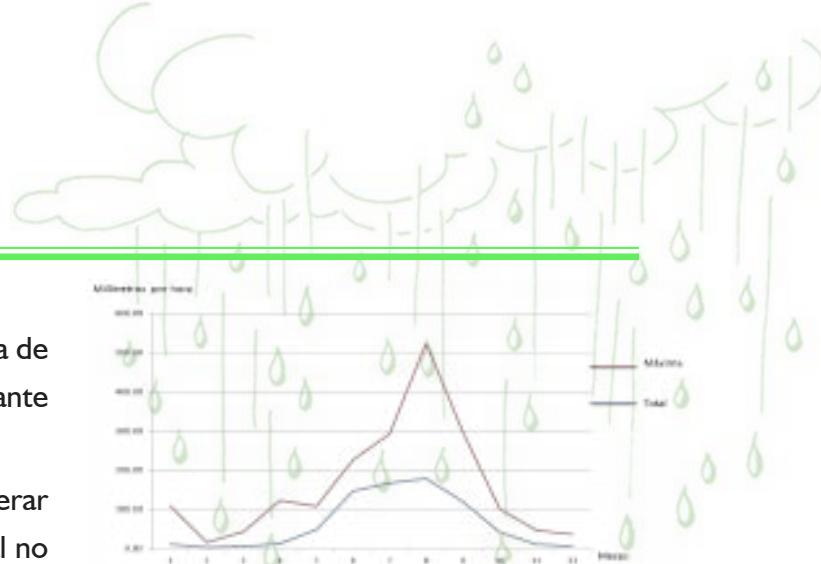


Fig. 3.17 Gráfica precipitación pluvial datos obtenidos de CONAGUA. Elaborada por la autora. Septiembre 2015



Fig. 3.18 Sistema de captación pluvial. Tomada de <http://www.sitosolar.com/los-sistemas-de-recolección-de-agua-de-lluvia/> Septiembre 2015

Conocer la precipitación pluvial del lugar donde se emplaza el proyecto ha permitido **delimitar las bajadas de agua**, así como el proponer un **sistema de captación** de las mismas. Eso último con la finalidad de reutilizar dichas aguas para las áreas verdes del edificio. Según datos recabados del PPDUZSM, la precipitación pluvial que se presenta es en dos estaciones, la primera de ellas en verano con **700 a 1000 mm de precipitación promedio anual**; la segunda de ellas son las lluvias invernales con un promedio de 115 mm al año.⁶⁴

Los meses con mayor precipitación pluvial son **julio, agosto y septiembre**. Así mismo, los meses que presentan nulas o pocas lluvias son enero y marzo con hasta 9.2 mm. (Fig. 3.17)⁶⁵

Al tratarse además de una zona arbolada la incidencia pluvial es mayor, por lo que se ha propuesto la **captación de las aguas pluviales mediante un ramaleo que dirija esas aguas a una cisterna para su uso en riego**. Se plantea una cisterna cercana al edificio, de forma que se utilice en las zonas jardinadas, dicho sistema de riego será automatizado, de modo que los horarios de riego sean fijados y no se desperdicie agua; igualmente se ha propuesto un abastecimiento desde la instalación hidráulica, para los tiempos de estiaje. (Fig. 3.18)

⁶⁴ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia, Mich 2010, (DE,20 Septiembre 2015, <http://www.morelia.gob.mx/pdfs/IMDUM/SUR/Documento/l.l.pdf>) 17p.

⁶⁵ Normales Climatológicas Morelia, Mich. 1981-2000 (DE, 20 Septiembre 2015, <http://smn.cna.gob.mx/observatorios/historica/morelia.pdf>)

3.4.4 VIENTOS DOMINANTES

Se considera la velocidad y la dirección de los vientos dominantes dentro del marco teórico del trabajo de tesis debido a que esto **repercute en el funcionamiento de la radio**. En caso de que las velocidades fueran muy altas conllevaría gran cantidad de ruido, lo que podría ver afectadas las grabaciones y emisiones en las cabinas de sonido. Siendo así se ha determinado la orientación de dichos espacios de manera que no se vean afectadas por el viento.

Los vientos dominantes del predio provienen del suroeste con dirección al noroeste y se tienen diversas variables de dirección, en meses como julio, agosto y octubre. La **velocidad de los vientos varía de 2 a 14.5 km/hra.** (Fig. 3.20)⁶⁶

Acorde con el Sistema Meteorológico de Morelia, la **velocidad máxima de los vientos es de 15 a 28 mts/seg., la mínima de 2 a 4 mts/seg y velocidad promedio es de 5.3 mts/seg.** Esta velocidad **no representa un problema grave** para el funcionamiento de la radio. Sin embargo se considera para evitar interferencias.⁶⁷

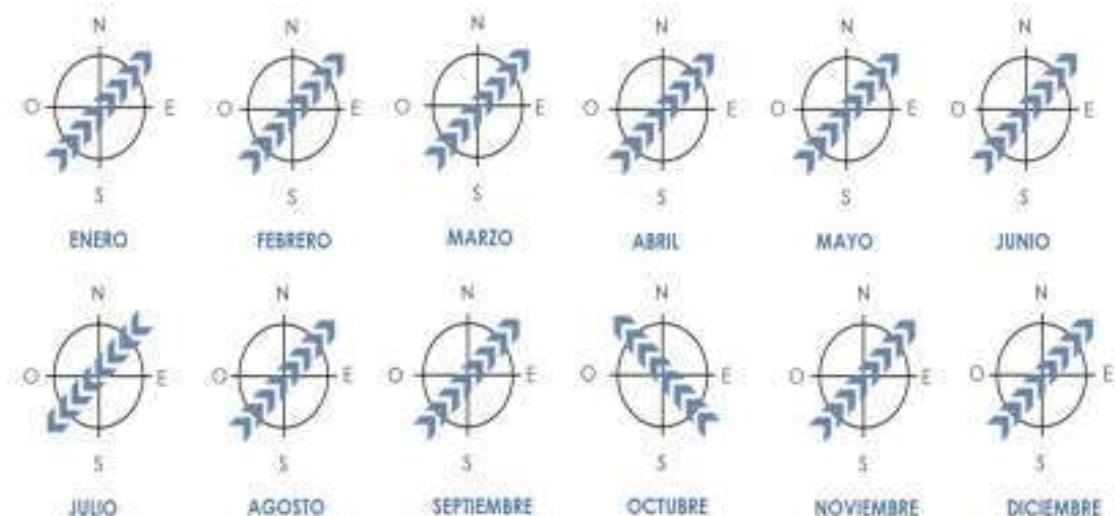


Fig. 3.19. Dirección de los vientos dominantes. Editada por la autora. Abril 2016

⁶⁶ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia, Mich 2010, (DE,20 Septiembre 2015, <http://www.morelia.gob.mx/pdfs/IMDUM/SUR/Documento/1.1.pdf>) 17p.

⁶⁷ Sistema meteorológico de Morelia, citado en Sandoval Rodríguez Fernando, Centro Informativo de radio y TV para la UMSNH en la Ciudad de Morelia Michoacán, Tesis de Grado, FAUM, 1999

Fig. 3.20. Vientos dominantes por mes. Elaborada por la autora. Septiembre 2015

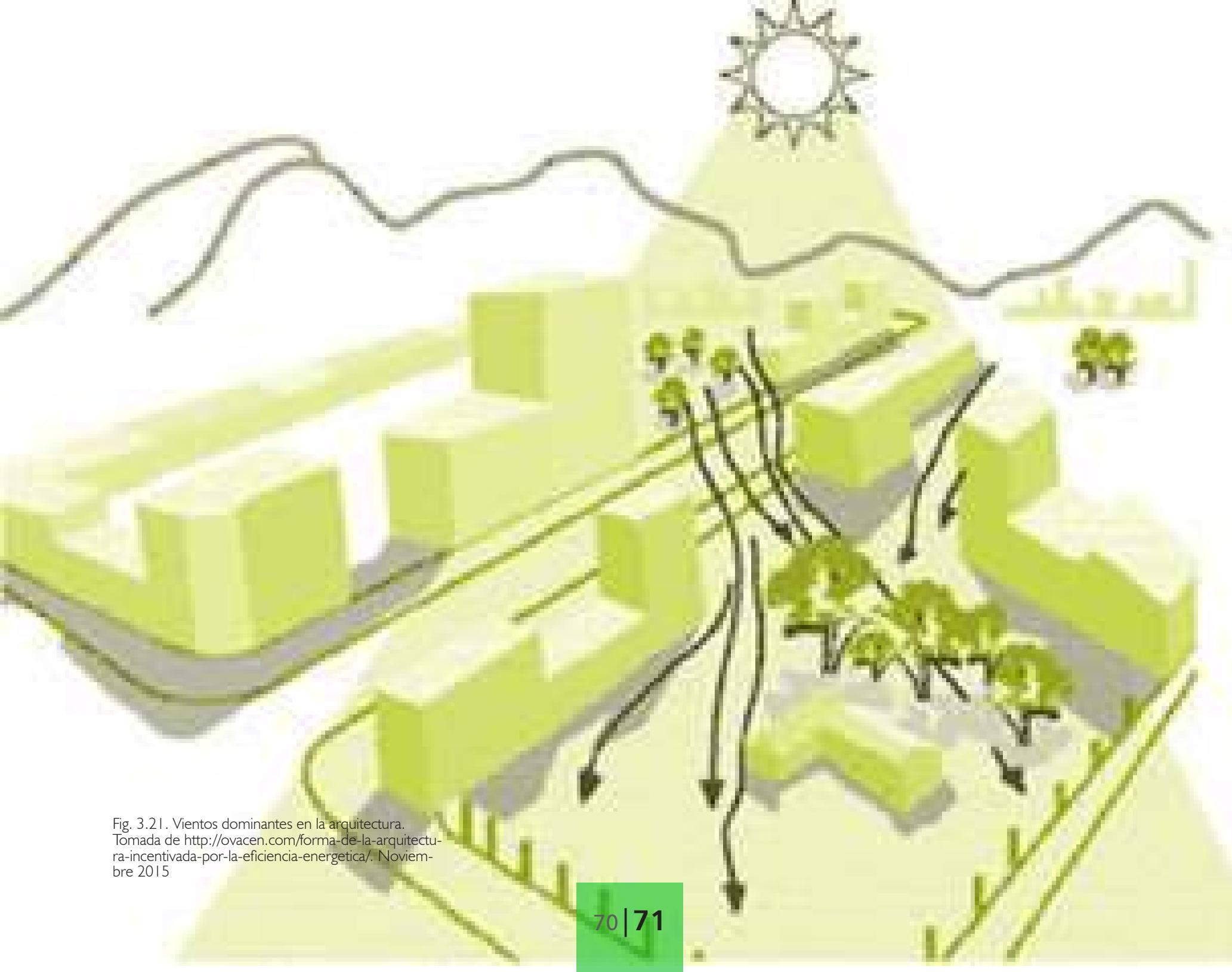


Fig. 3.21. Vientos dominantes en la arquitectura.
Tomada de <http://ovacen.com/forma-de-la-arquitectura-incentivada-por-la-eficiencia-energetica/>. Noviembre 2015

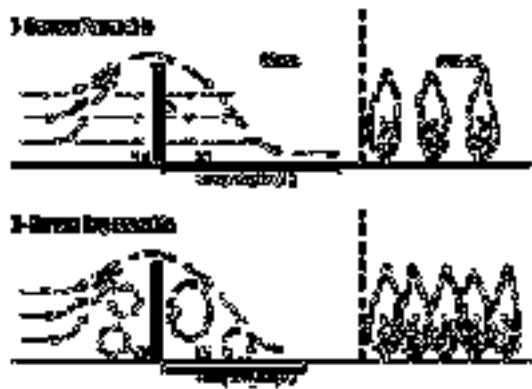


Fig. 3.22. Barrera Vegetal contra Vientos. Tomada de <http://www.tangiblex.net/apps/diego/wp/cálculo-de-barreras-vegetales-contra-el-viento/>. Septiembre 2015

Las fachadas orientadas al suroeste y noroeste, las cuales reciben los vientos la mayor parte del año, deben tener un cuidado respecto al mismo, evitando así que el sonido acceda a las cabinas de transmisión. Para ello se han considerado **materiales acústicos capaces de aislar el sonido** que rodea la cabina, además de una orientación en sentido sureste, de modo que los vientos no repercutan directamente en las cabinas.

De igual manera, la **barrera de árboles**, ubicada en la zona sureste del predio, que se ha propuesto para evitar la incidencia solar también funciona como barrera para el viento, esto con el fin de que no traspase ni acceda al edificio provocando mayores ruidos o corrientes de aire; los árboles a proponer serán entonces de hoja cerrada, o con poco follaje que al moverse no genere sonidos, entre ellos se destaca el cedro, y además se utilizarán los eucaliptos presentes en el predio (Fig. 3.22).

Finalmente se propone que las **cabinas de sonido se orientan mejor hacia el norte**, con la finalidad de que el ruido por viento no genere problemas dentro de ellas, dándole una solución de tipo arquitectónico que impidan el roce de los vientos dominantes con las cabinas, para ello se colocan éstas contra los vientos dominantes, y en donde se puede hacer uso de ventanas acústicas de doble acristalamiento para permitir el paso de la luz a las mismas. Sin embargo, y como ya se mencionó en el apartado de temperatura, **los vientos dominantes serán aprovechados para llevar frío al interior en verano y calor en invierno**.

| Conclusiones Capítulo 3 |

La información contenida en este capítulo es determinante para la proyección de las nuevas instalaciones de Radio Nicolaita, y es que conocer las condicionantes físicas del predio en cuanto a su localización y topografía, así como las condicionantes climatológicas, ha permitido aplicar medidas respecto al proyecto.

Acorde con el análisis de la localización, podemos ver que el ser colindante con varias instituciones académicas permite que la ubicación del predio sea adecuada. Así mismo conociendo la topografía del lugar se tiene que el principal desnivel está en la parte sur del predio, por lo que se ha tomado en cuenta en el proyecto ubicando el proyecto en la parte central, que es la menos accidentada, mediante el uso de plataformas.

En cuanto a cuestiones climatológicas, se ha de ahondar más en el tema de sustentabilidad dentro del capítulo 5 del presente documento, sin embargo este capítulo ha arrojado las medidas a tomar respecto a la climatología del lugar. Se buscó, en primer lugar que la orientación sea de acuerdo al asoleamiento, es decir hacia el sur o sureste para que así el edificio pueda recibir mayor iluminación natural durante el día.

Se concluye que el edificio es orientado al sureste, con cuidado en la zona noroeste y con las cabinas orientadas de modo que ruido del exterior no acceda al interior, localizándolas en los niveles superiores y cuidando los vientos dominantes. Con ello se tiene además un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del predio y un ahorro energético que favorece no sólo la economía, sino el funcionamiento interno del proyecto. Este capítulo determina diversos factores a considerados dentro del proyecto, por lo que se retoma su importancia para su aplicación en la parte de planimetría del presente documento.



Aspectos urbanos

Realizar un análisis de los aspectos urbanos viene bien cuando se le busca dar solución a un problema de tal manera que integre no sólo la necesidad de espacio, sino que se adapte además a su contexto urbano, histórico, social, cultural, entre otros.

Entre los aspectos a revisar se tiene el equipamiento urbano, analizando los servicios de esa índole con el que cuenta el predio en sus inmediaciones; escuelas, comercio, espacios recreativos, entre otros son parte elemental para poder cumplir con la habitabilidad de un espacio. Ese mismo fin se tiene al revisar la infraestructura urbana del contexto donde se emplaza el proyecto; observando, entre otros, la electricidad, el alumbrado público, agua potable, drenaje y pavimentación. Aspectos que se ven retomados en la parte técnica del proyecto, en cuestiones de instalaciones.

Hacer además un estudio del contexto urbano, de la facilidad de acceso al predio, de los servicios de transporte, y demás aspectos de carácter urbano, permite saber que tan alejado o céntrico se localiza el proyecto y cuál es la posibilidad de acceso al mismo. Siendo así, el presente capítulo presenta los aspectos urbanos del predio propuesto; aspectos que se han analizado para ser aplicados al proyecto arquitectónico después descrito.



Fig. 4. I Acceso Ciudad del Conocimiento. Fotografía por la autora. Septiembre 2015

| 4. I EQUIPAMIENTO URBANO |



Fig. 4.2 Zona de Estudio. Google Earth, editada por la autora

Se refiere al conjunto de espacios, generalmente de carácter público en donde se proporcionan servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas. Se trata de un componente que determina la calidad de vida de los habitantes al permitirle su desarrollo en dichas actividades.⁶⁸

Para su análisis, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) los clasifica en 12 subsistemas: educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicación, transporte, deporte, recreación, administración y servicios urbanos.⁶⁹

El programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia hace un estudio de dichos subsistemas en la totalidad de la zona, sin embargo, para fines prácticos se ha delimitado la zona de estudio a la que se encuentra más **próxima al predio propuesto**. (Fig. 4.2).

La **zona de estudio comprende lo conocido como Ciudad del Conocimiento**, así como sus colindancias en colonias como **Morelos, Socialista y Pablo Galeana**. La ubicación de dicho recinto educativo es un tanto alejada y aislada de las colonias vecinas, por lo que resulta de mayor provecho revisar cual es el equipamiento disponible y más **cercano al predio donde se localizará el edificio de Radio Nicolaita**, dentro del mismo predio de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; esto con el fin de que el análisis sea el más cercano posible.

⁶⁸ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia, Mich 2010, (DE,20 Septiembre 2015, <http://www.morelia.gob.mx/pdfs/IMDUM/SUR/Documento/I.I.pdf>) 13p.

⁶⁹ Ibídem.

El entorno inmediato al predio de Radio Nicolaita tiene poco equipamiento, dado que las instalaciones de la Universidad Michoacana en el conjunto de Ciudad del Conocimiento aún no se encuentran desarrolladas. El predio cuenta actualmente sólo con el edificio del **jardín botánico de la Facultad de Biología**; así como la **casetas de mantenimiento** a la antena de Radio Nicolaita (Fig. 4.3).

Sin embargo, y de acuerdo con la Coordinación de Proyectos y Obras, **se tiene planeado construir dentro del predio los laboratorios que complementarán la infraestructura de la Facultad de Biología**, dos **planchas de estacionamiento**, una maqueta vegetal que integrará el estado de Michoacán. Así mismo, se ha contemplado una **zona deportiva** cercana a las Instalaciones de Biología, y el Museo de Ciencia y Tecnología de la UMSNH, así como un arboreto, en los límites del predio de Radio Nicolaita y la zona de la Facultad de Biología.⁷⁰

Dentro del proyecto de crecimiento de la Coordinación no se tienen zonas de servicio o **comerciales, tales como papelería, centros de copiado e impresión así como cafetería o comedor**. Siendo así, dentro del edificio de Radio Nicolaita se contemplaron dichos espacios al proyectar una cafetería y cocina para el uso de los empleados; así como bodegas y centros de copiado e impresión en la zona administrativa.



Fig. 4.3 Equipamiento Interno en predio de la UMSNH. Por Coordinación de Proyectos y Obras. Editada por la autora

⁷⁰ Coria Tinoco Raúl, área de Proyectos, Coordinación de Proyectos y Obras de la UMSNH.



Fig. 5.4 Caseta de mantenimiento y antena. Fotografía por la autora. Septiembre 2015

Levantamiento Fotográfico de Equipamiento Urbano



Jardín Botánico
Biología. Tomada de
http://mix.worldmapz.com/pfoto/8915_pt.htm



Casetta de
Mantenimiento
Radio Nicolaita. Pn
la autora



Estado actual del predio. Prola autoría



Antena de Radio Nicolaita. Por la autora



Señalización de acceso a predio. Por la autora

| 4.2 INFRAESTRUCTURA URBANA Y USO DE SUELO |

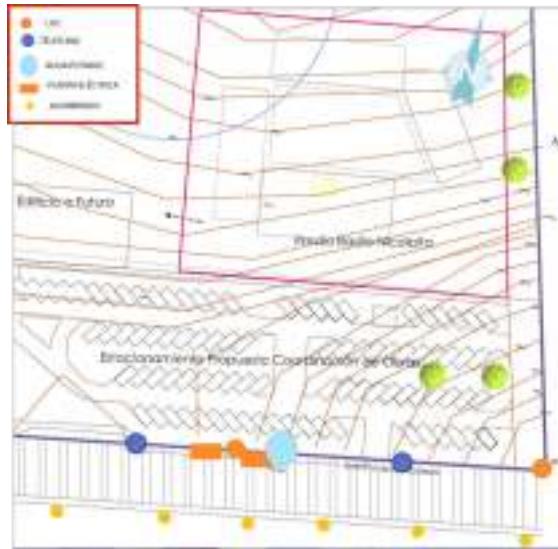


Fig. 4.5 Infraestructura próxima al predio propuesto.
Elaborada por la autora. Abril 2016

La infraestructura urbana se refiere al conjunto de obras y servicios que constituyen los soportes de funcionamiento de las ciudades, tales como: accesibilidad, saneamiento, distribución de aguas, energía, etc. **La infraestructura son los servicios que hacen posible habitar un espacio;** con fines de análisis se tiene, el servicio eléctrico, de agua potable, drenaje, alumbrado público, así como teléfono e internet.⁷¹

Con la finalidad de que el análisis sea el más certero y el más adecuado para la aplicación en el proyecto, se ha reducido la zona de estudio a lo que hay en el **terreno de la UMSNH**, infraestructura que recae directamente sobre el terreno de Radio Nicolaita. **El punto de referencia es la caseta de mantenimiento** ubicada en la zona norponiente del predio. En **electricidad** se cuenta con el servicio al cien por ciento. La calle Camino de la Arboleda cuenta con **los postes y cableados** propios de dicho servicio. A un costado del acceso al predio se encuentra la toma para energía eléctrica. El predio cuenta con la **dotación de agua potable**, la caseta actualmente funciona mediante gravedad y tiene un tinaco para su depósito; sin embargo **respecto al alcantarillado y drenaje no se cuenta con el servicio**, por lo que se propone el uso de fosas sépticas para el manejo de aguas negras del proyecto.

En **alumbrado público el servicio es adecuado**, toda la calle principal tiene luminarias y dentro del predio existen reflectores para dicho uso. Igualmente y dada la importancia que tienen los medios de comunicación en el proyecto, **se tiene el cableado de internet y telefonía** en los límites del predio de la Universidad.

Con ello, en temas de infraestructura urbana se tiene lo necesario para emplazar ahí el proyecto de Radio Nicolaita y que éste tenga un buen funcionamiento. Teniendo especial cuidado en el **drenaje, el cual ha sido resuelto de otra manera.**

⁷¹ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur de Morelia, (DE,26 Septiembre 2015, <http://www.morelia.gob.mx/pdfs/IMDUM/SUR/Documento/I.2.pdf>)P49

Levantamiento Fotográfico de Infraestructura Urbana



Cableado de teléfono. Por la autora

Pavimentación en vialidad principal. Por la autora



Alumbrado Público en Vialidad principal. Por YDRC



Tinaco de Agua Potable en Predio. Por la autora

Cableado eléctrico. Predio UMSNH. Por la autora





Uso de Suelo

El uso de suelo que se le da a un predio está relacionado con la manera de explotación del mismo, se establece en busca de que en las ciudades haya un **equilibrio entre las zonas naturales y urbanizables o urbanas**, por lo cual se proponen cartas en donde se enuncia la tipología de edificios o de espacios que se pueden establecer en determinado predio

Con el afán de observar si el terreno de Radio Nicolaita se encuentra dentro de un uso de suelo adecuado es que se ha analizado el uso de suelo dado por el gobierno de la ciudad.

El uso de suelo que se ha autorizado para el predio de UMSNH y en general para ciudad del Conocimiento es de **Equipamiento en el apartado de Urbano y Urbanizable**.

Al tratarse de una estación de radio, la cual se encuentra dentro del sistema de Comunicaciones y transportes de SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), se encuentra también dentro de la clasificación de equipamiento. Siendo así el predio tiene el uso adecuado para el proyecto de Radio Nicolaita, por lo que se puede proyectar dentro de él el edificio aquí propuesto.⁷²

⁷² Carta Urbana del Centro de Población de Morelia, (DE, 26 Septiembre 2015, http://conurbamx.com/home/wp-content/uploads/2015/02/Carta-Urbana-Centro-de-Poblacion-de-Morelia_comp.pdf)

Levantamiento Fotográfico de Contexto Urbano



UNAM Campus
Morelia
Por la autora



Acceso FIRA.
Por la autora



IPN Campus Morelia. Por la
autora



Centro de Investigación
Biomédica IMSS. Por la
autora



Acceso a CIDAM.
Letrero Ciudad del
Conocimiento. Por
la autora



ENEF. Colindante al
predio Por la autora



| 4.3 CONTEXTO URBANO |

El contexto urbano se caracteriza principalmente por **instituciones educativas y gubernamentales**. De igual manera, se cuenta con vivienda de tipo medio, en al oeste de Ciudad del Conocimiento, por lo que la Antigua Carretera a Pátzcuaro funciona como límite entre la zona de vivienda y la de equipamiento de tipo educativo.

En cuanto a las **características de imagen urbana y arquitectónica**, se trata de estilos muy **variados**; de las viviendas se pudo observar que no hay una tendencia única, sino que los estilos son distintos en cada una de ellas. Las similitudes con las que se cuentan son los **materiales**, siendo los más comunes **tabique, tabicón, concreto, madera y teja**.

Para los edificios educativos y de gobierno, estos se desplazan a través de las dos calles principales. En la Antigua Carretera a Pátzcuaro se tiene el edificio del FIRA, el acceso al CIDAM, el cual aún no se encuentra cien por ciento concluido, el acceso al campus de la UNAM. La segunda vialidad importante es Camino de la Arboleda, la que lleva al predio de Radio Nicolaita.

A través de esa vialidad se tiene acceso al predio de la UMSNH, al edificio del IPN, al Centro de Investigación Biomédica del IMSS, así como al edificio de la ENEF. Arquitectónicamente estos edificios son distintos los unos de los otros, sin embargo tienen algunas características similares. Entre ellas tenemos que se destacan por **el uso de formas simples y regulares, la repetición de formas y en general son edificios de no más de tres niveles**.

Son además destacables el uso de materiales similares, el **concreto aparente, ladrillo, cristal, vidrio**, y en el caso del Centro del IMSS, el uso de acero y policarbonato para recubrimiento de sus fachadas. **Los colores son, variados, van del amarillo, al rojo, café, blanco y gris**. Con el objetivo de no romper con el contexto se han utilizado materiales similares, como lo son el block de tabique, la madera y el concreto; además se han reutilizado árboles locales para una mayor integración al paisaje.





Fig. 4.7 Acceso al predio de la UMSNH. Fotografía por la autora. Septiembre 2015

| 4.4 VIALIDADES Y TRANSPORTE |

Son tres las vialidades principales que llevan al predio; la primera de ellas es **Avenida La Huerta, en la Salida a Pátzcuaro**, la segunda es la **Antigua Carretera a Pátzcuaro** y por último **Camino de la Arboleda** siendo ésta donde se encuentra el predio.

Las vialidades **se encuentran en condiciones transitables recubiertas de asfalto y concreto**, en época de lluvias tienden a encontrarse lodosas y con tierra, sin embargo no son condiciones que generan contratiempos de tráfico. Los mayores problemas los presentan a las horas pico, en donde en la salida Pátzcuaro, una vialidad que comunica a Morelia con otras localidades, el tránsito es mayor. Igualmente la Antigua Carretera a Pátzcuaro, al constar de dos carriles solamente, presenta problemas de tráfico en horas pico.

En cuanto a Camino de la Arboleda, es una vialidad poco transitada, en horas pico es sólo la afluencia de la ENEF, así como del Centro de Investigaciones Biomédicas; sin embargo no representa un problema mayor. Dicha vialidad consta al de dos carriles, con banquetas de 1.50 y 2.00 metros a cada lado.

En temas de **transporte**, cuenta con diversas rutas, la más cerca al predio donde se localiza el proyecto es la ruta paloma azul con destino a la ENEF, el mismo funciona todos los días del año, pero a partir de las tres de la tarde deja de entrar a la Calle Camino de la Arboleda, por lo que se debe caminar al predio desde la Antigua Carretera a Pátzcuaro. Otras rutas son las que se dirigen a la Colonia Socialista ya la Colonia Morelos, sin embargo, estos son más alejados del predio.

En ese sentido, es importante implementar estacionamientos para que los empleados puedan acceder a su lugar de trabajo con automóviles. Se plantea que además, con la edificación de Radio Nicolaita el transporte sea más constante, por lo que Coordinación de Obras y Proyectos ha proyectado **paradores de transporte en el acceso principal al conjunto**, que es además el acceso a las instalaciones de Radio Nicolaita.

Levantamiento Fotográfico de Vialidades



Calzada La Huerta. Tomada de <http://www.panoramio.com/photo/1235297> Sep2015



Vialidad Interna a Antena Radio Nicolaita. Por YDRC



Camino de la Arboleda. Por YDRC



Antigua Carretera a Pátzcuaro. Acceso CIDAM. Por YDRC



Cruce principal en predio. Por YDRC



Vialidad provisional en predio. Por YDRC

Conclusiones Capítulo 4

De este capítulo se pueden tomar en cuenta diversos aspectos, que debido a su importancia en cuanto al contexto urbano, han delimitado el programa arquitectónico del proyecto al incluir el servicio de comedor y cocina dentro del edificio.

Se tiene que de los servicios de infraestructura, el faltante es el de alcantarillado y drenaje, por lo que se tomaron medidas en ese aspecto, considerando fosas sépticas que cumplan la función del sistema de drenaje. Para ellas se aprovecha la pendiente negativa que tiene el predio, por lo que se ubican dichas cepas al norte del predio, en un espacio destinado a instalaciones de ese tipo, aprovechando además la fosa séptica que ya existe en el predio, proyectada por la Coordinación de Proyectos de la Universidad. Así mismo, se cuenta con los otros servicios, tales como alumbrado público, electricidad y agua potable, por lo que se han tomado las consideraciones necesarias al momento de proyectar instalaciones.

El tema del contexto es de utilidad para saber cuáles son las características del mismo. Se ha propuesto el uso de materiales y de formas de carácter regular para el edificio de Radio Nicolaita. Así mismo, se ha propuesto un edificio de cuatro niveles, con el fin de que no salga del contexto en el que se emplaza.

Por último, en vialidades y transporte se presenta, quizás, la mayor problemática del predio, dado que el transporte es poco, y en horarios dispares. Por lo que el estacionamiento es parte clave, que permita que los empleados viajen hasta su lugar de trabajo en auto propio, para ello se ha aprovechado la plancha de estacionamiento propuesta por la Coordinación de Obras y Proyectos.



Aspectos técnicos

El presente capítulo compete a los aspectos de carácter técnico de una estación de radio; se retoman las medidas y soluciones pasivas mencionadas en el capítulo tres en cuanto a las características climatológicas del predio; así como la normativa aplicada al proyecto desde un enfoque arquitectónico.

Se ha propuesto dividir el capítulo en tres partes fundamentales; normatividad, aspectos constructivos y estructurales y sustentabilidad. Se destaca la aplicación de sistemas y materiales que contribuyen a la acústica del lugar, el cual es un objetivo principal de este trabajo de tesis.

La primera fase, de normatividad tiene la finalidad de dar las pautas en cuanto a las características del proyecto, todo visto desde un enfoque arquitectónico para su aplicación al diseño del mismo. La segunda fase, de aspectos estructurales y constructivos ha sido aplicada en la parte técnica y de criterios en el proyecto ejecutivo, en los planos de cimentación y estructura. Por último se aplican las soluciones pasivas de ecoarquitectura desde su enfoque técnico, es decir, se explica el mejor modo de abordar y aplicar las ecotecnias al proyecto en la fase de sustentabilidad.



Fig. 5.1 Torre con antena satelital. Tomada de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antena_gsm.jpg. Octubre 2015



5.I APLICACIÓN DE NORMATIVIDADES

Se contemplan cuatro normas aplicables al tema, la primera de ellas es la **Ley Federal de Radio y Televisión**, que recae directamente en la tipología del edificio, el **Reglamento de Construcciones de Morelia**, y las normativas de **Protección Civil**, con el fin de crear un espacio que además sea seguro y se apegue a lo establecido por dichas normas.

5.I.I LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN

Sí bien el contenido de este reglamento es más técnico en cuanto a la radiodifusión y los medios de comunicación, se retoman los artículos que recaen en los espacios e instalaciones de una estación de radio.

Se ha diseñado la radiodifusora acorde al funcionamiento de la misma, siguiendo lo que menciona el artículo 41; poniendo especial cuidado en la acústica de los espacios y la ingeniería de las instalaciones. Igualmente y de la mano de protección civil se han propuesto sistemas contra incendios a gases para la seguridad del equipo radiofónico, según lo indica el artículo 41 de dicha ley. Esta ley no delimita los espacios ni las características técnicas de las estaciones de radio, sin embargo, es esta Secretaría la que determina las **características de carácter técnico funcional** para una estación de radio. Dichas características comprenden los equipos e instalaciones analizadas en el capítulo 6 del presente documento.⁷³

5.I.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DE MORELIA

El reglamento regula los aspectos de las edificaciones en el municipio de Morelia. En él no hay una tipología de Estaciones de Radio, por lo que se considerarán los particulares a oficinas. Dentro de la dotación de cajones de estacionamiento, del proyectado por Coordinación de Obras se propone que 18 sean destinados a Radio Nicolaita, según lo estipulado en los artículos 22 y 23.

⁷³ Ley Federal de Radio y Televisión (DE, 28 Septiembre 2015, http://normatecainterna.sep.gob.mx/work/models/normateca/Resource/222/3/images/ley_federal_radio_television.pdf) p.13

Se han acatado los predimensionamientos en cuando a medidas minimas que el artículo 24 menciona; la altura es mayor de los 2.30 metros establecidos, de 3.60 metros libres y se han destinado poco más de 6 metros cuadrados por persona. En iluminación se han orientado las fachadas al sur en más de un 12 % según lo establece el artículo 26.

La dotación de agua potable supera los 900 lts que según el artículo 3; se han colocado los muebles sanitarios acorde al artículo 32, destinando además uno para discapacitados en cada uno de los módulos según el artículo 264. Así mismo se ha diseñado la fosa septica con capacidad de 12000 litros, con una capacidad de 150 litros por persona,según lo dicta el artículo 33. Se han respetado las dimensiones mínimas para circulaciones según los artículos 54 al 56, con accesos principales de más de 120 cms y escaleras con iluminacion natural.

En cuanto a la accesibilidad del edificio, dentro de los artículos 257, 258, 264, 266 y 269 se retoman medidas para las personas discapacitadas, entre ellas; que los accesos estén a nivel de piso o en su defecto se usen rampas y elevadores que den servicio a sillas de ruedas; mientras que los espacios de circulación son de 150 cms. para el paso de sillas.⁷⁴

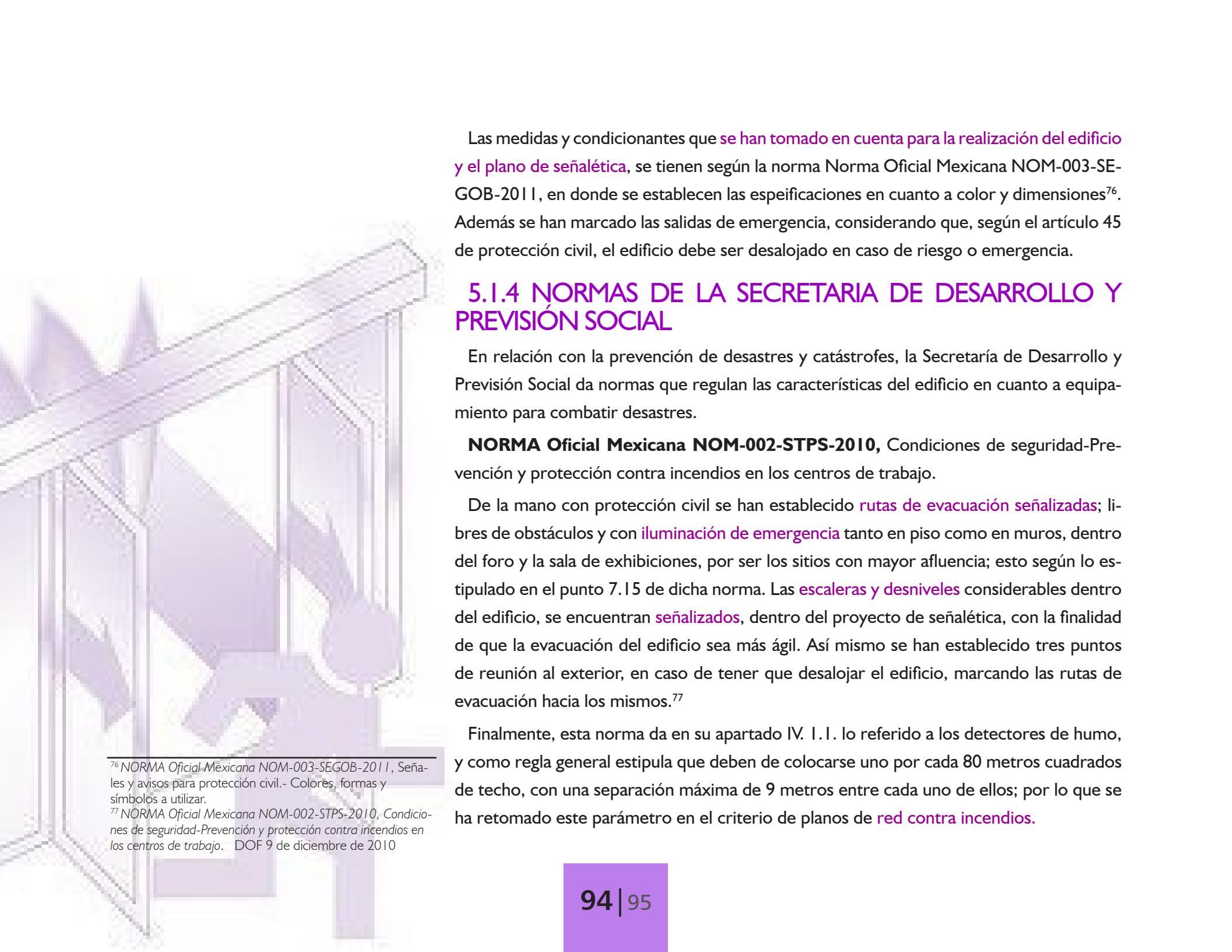
5.1.3 REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CIVIL DE MORELIA

Protección Civil se refiere a los principios y normas que se deben tomar y observar para la prevención, protección o auxilio en caso de desastre. Se retoman las reglas al proyectar un espacio seguro.⁷⁵ Del artículo 34 se aplica la importancia de colocar en sitios visibles los equipos de seguridad y las señales de prevención, tanto restrictivas como informativas para los casos de emergencia; siendo que en el proyecto ejecutivo se presenta la señalética y la ubicación de la misma en planta y alzado para el edificio de Radio Nicolaita.



⁷⁴ Reglamento para la Construcción y obras de Infraestructura en el municipio de Morelia (DE, 02 Octubre 2015, https://composicionardatos.files.wordpress.com/2008/09/reglamento-para-la-construcion-y-obra-de-infraestructura-del-municipio-de-morelia_2000.pdf) 170pp.

⁷⁵ Reglamento de Protección Civil del municipio de Morelia (DE, 02 Octubre 2015, <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Municipios/Morelia/MRLReg9.pdf>) 18 pp.



Las medidas y condicionantes que **se han tomado en cuenta para la realización del edificio y el plano de señalética**, se tienen según la norma Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, en donde se establecen las especificaciones en cuanto a color y dimensiones⁷⁶. Además se han marcado las salidas de emergencia, considerando que, según el artículo 45 de protección civil, el edificio debe ser desalojado en caso de riesgo o emergencia.

5.1.4 NORMAS DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO Y PREVISIÓN SOCIAL

En relación con la prevención de desastres y catástrofes, la Secretaría de Desarrollo y Previsión Social da normas que regulan las características del edificio en cuanto a equipamiento para combatir desastres.

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

De la mano con protección civil se han establecido **rutas de evacuación señalizadas**; libres de obstáculos y con **iluminación de emergencia** tanto en piso como en muros, dentro del foro y la sala de exhibiciones, por ser los sitios con mayor afluencia; esto según lo estipulado en el punto 7.15 de dicha norma. Las **escaleras y desniveles** considerables dentro del edificio, se encuentran **señalizados**, dentro del proyecto de señalética, con la finalidad de que la evacuación del edificio sea más ágil. Así mismo se han establecido tres puntos de reunión al exterior, en caso de tener que desalojar el edificio, marcando las rutas de evacuación hacia los mismos.⁷⁷

Finalmente, esta norma da en su apartado IV. I.1. lo referido a los detectores de humo, y como regla general estipula que deben de colocarse uno por cada 80 metros cuadrados de techo, con una separación máxima de 9 metros entre cada uno de ellos; por lo que se ha retomado este parámetro en el criterio de planos de **red contra incendios**.

⁷⁶ NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

⁷⁷ NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. DOF 9 de diciembre de 2010



Fig. 5.2. Señalización sanitarios. Tomada de <https://es.pinterest.com/explore/se%C3%Balizaci%C3%B3n-897671999420/>. Noviembre 2015

| 5.2 SISTEMAS ESTRUCTURALES |



Fig. 5.3 Marcos Rígidos .Tomada de <http://www.gallegosconsultores.com.mx/proyectos.html> Octubre2015

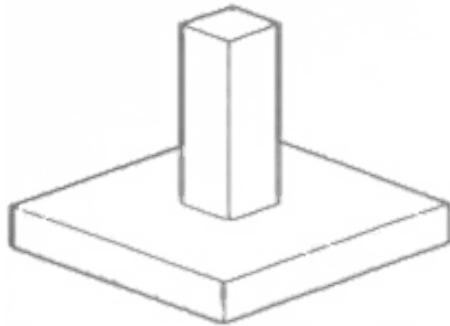


Fig. 5.4 Zapata aislada de forma cuadrada. , <https://supervisiondeestructurasdeconcreto.wordpress.com/2013/03/12/03-cimentacion-superficial-2-3-1-zapatas-aisladas-y-corridas/> Octubre2015

⁷⁸ Ramírez Cisneros, Construcción y fabricación de elementos de concreto reforzado para naves industriales, Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de las Américas (DE 12 Octubre 2015, http://catarina.udlap.mx/u_dl_atales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf) pp8.

Los sistemas estructurales de un edificio son los elementos que tienen la función de distribuir las cargas propias del edificio y mandarlas al terreno natural. Entre esos sistemas estructurales se incluyen los de cimentación, las losas y los muros o columnas de carga. Con la finalidad de que el proyecto se adapte al contexto urbano donde se emplaza, el ya mencionado en el apartado 4.3; se ha buscado que los criterios estructurales sean similares. Considerando que las características de suelo son las mismas, por lo que se ha propuesto el sistema estructural recurrente en Ciudad del Conocimiento, acorde al apartado 4.2 de este documento.

Se ha propuesto cimentación a base de zapatas aisladas, considerando que es un sistema que permite utilizar columnas que soporten cargas puntuales teniendo claros libres de mayor dimensión dentro del edificio, a manera de marcos rígidos y permiten la utilización de muros divisorios y la aplicación de sistemas acústicos. (Fig. 5.3)

Las zapatas aisladas son un tipo de cimentación superficial, que resulta aplicable al proyecto por la capacidad de soporte de suelo. Estas zapatas se fabrican de concreto armado, compuesto por concreto y acero estructural; el modo de armar la zapata depende de las cargas puntuales que ha de soportar; en el caso del proyecto de Radio Nicolaita, las cargas se han calculado en función de una fórmula de predimensionamiento que contempla el peso propio del edificio y cargas vivas, tanto por usuarios como por vientos.

Se han propuesto de planta cuadrada dado que en el proyecto se ha proyectado la distribución de estas cargas de manera modulada (Fig. 5.4); además se ha realizado el cálculo para cada uno de los cuerpos que conforma el edificio, dado que las alturas y dimensiones son distintas. Se tienen contempladas las juntas constructivas entre dichos volúmenes, teniendo zapatas de colindancia en cada cuerpo del edificio.⁶

Con la finalidad de explicar el proceso constructivo de una zapata aislada se menciona primeramente las partes que la caracterizan, y es que, pese a que una zapata se mide por piezas, ésta tiene distintas partes. La zapata aislada se estructura en **zapata**, **dado**, **viga** y **columna**. (Fig. 5.5)

La zapata es la base que toca directo con la **plantilla de cimentación**, el dado, es el que **une la columna con la zapata y funciona como transmisor de las cargas** (Fig. 5.6); la columna es recibe las cargas de la losa y muros, y los distribuye de manera puntual hacia las zapatas; y por último, la viga o trabe, es la que une zapata con zapata, para que trabajen de forma integral.⁷⁹

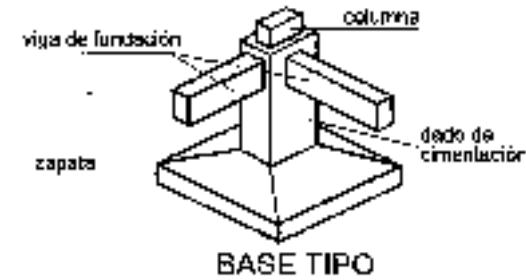


Fig. 5.5 Partes de una zapata aislada tipo. Tomada de <http://www.um.edu.ar/um/fau/estructura5-anterior/CIMENTACIONES.htm> Octubre2015



Fig. 5.6 Armado de un dado. Tomada de <http://ferrovial.blogspot.mx/2012/08/zapatas-para-naves-prefabricadas.html>. Octubre2015



Fig. 5.7 Armado de parrilla para zapata. Tomada de <http://www.panoplia.net/cimientos.htm> Octubre2015



Fig. 5.8 Cimentación por zapatas aisladas, dados, trabes de liga y armado de columna. Tomada de <http://www.aguascalientes.gob.mx/transparencia/calidad/sop/Obras/Reportes/Varios/fototransp.asp?StrIdContrato=4625>. Octubre2015

⁷⁹ Estructuras 5, Cimentaciones (DE 12 Octubre 2015, <http://www.um.edu.ar/um/fau/estructura5-anterior/CIMENTACIONES.htm>)

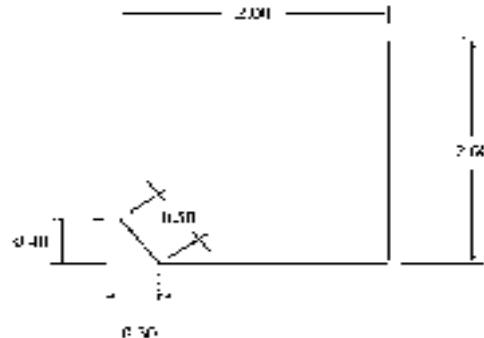


Fig. 6.9 Trazo de una zapata aislada. Tomada de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf Octubre 2015

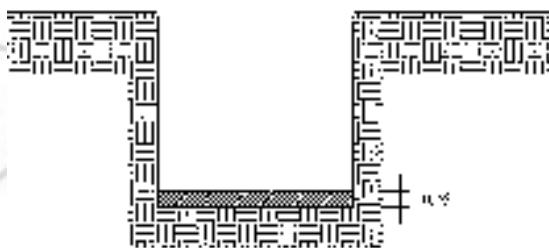


Fig. 6.10 Plantilla de concreto sin armado F'C=100 kg/cm². Tomada de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf Octubre 2015

El **procedimiento constructivo** de una zapata aislada consta de cinco pasos; el primero es **trazo y excavación de la zapata**, en donde se mide con una regla sobre el terreno lo que será la base de la zapata, para su posterior excavación, propuesta con maquinaria (Fig. 5.9). El segundo paso es la **fabricación y colocación de la plantilla de concreto**, tiene la finalidad de que el concreto de la zapata no entre en contacto directo con el terreno y ésta no se deteriore. (Fig. 5.10)⁸⁰

Posteriormente viene la **colocación del acero** inferior de la zapata, en lo que se conoce como **armado de parrilla**; ésta se arma con acero de resistencia a la fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, con varillas en ambos sentidos y un doblez al final de cada una para garantizar la adherencia y anclaje al concreto. (Fig. 5.11). El paso número cuatro es la fabricación del dado, con armado en sentido vertical y horizontal y contemplando el anclaje de la columna y el armado por temperatura en la parte superior de la zapata. Por último la **fabricación del concreto** y su colocación. Se recomienda que sea un concreto con $f'_c = 250 \text{ o } 300 \text{ kg/cm}^2$ (Fig. 5.12).⁸¹

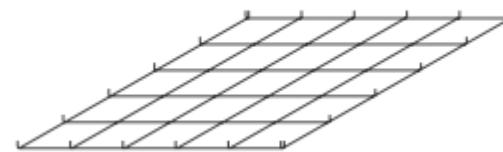


Fig. 6.11 Armado de parrilla en isométrico. Tomada de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf Octubre 2015

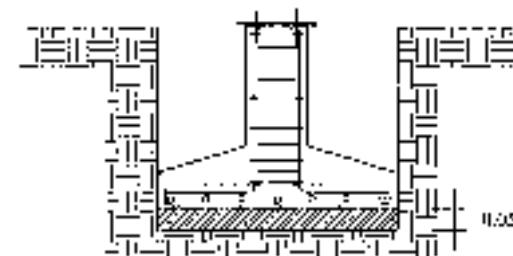


Fig. 6.12 Esquema de una zapata aislada en alzado. Tomada de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf Octubre 2015

⁸⁰ Ramírez Cisneros, *Construcción y fabricación de elementos de concreto reforzado para naves industriales*, Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de las Américas (DE) 12 Octubre 2015, http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/capitulo3.pdf pp 7-10.

⁸¹ *Ibidem*.

El siguiente elemento dentro de un sistema estructural a base de marcos son las **columnas**. Éstas son **elementos que soportan las cargas a compresión del edificio**, es decir las que vienen de la losa y los muros; son **elementos verticales que sirven para soportar las vigas**, que a su vez sostienen la losa. Se encargan de transmitir las cargas de los pisos superiores a la planta baja y posteriormente al piso.⁸²

Las formas en las que se pueden armar las columnas de concreto son variadas, van desde las cuadradas hasta las redondas; sin embargo, por la forma del edificio de Radio Nicolaita se proponen **columnas de forma cuadrada**; predimensionadas en base al claro máximo del edificio y la altura del mismo; éstas son armadas con varillas de acero, con resistencia a la fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. El armado de la columna depende de un cálculo, sin embargo básicamente se conforma de **varillas en un sentido vertical y anillos** o aros de varilla, en un sentido horizontal a lo largo de toda la altura. (Fig. 5.11)⁸³

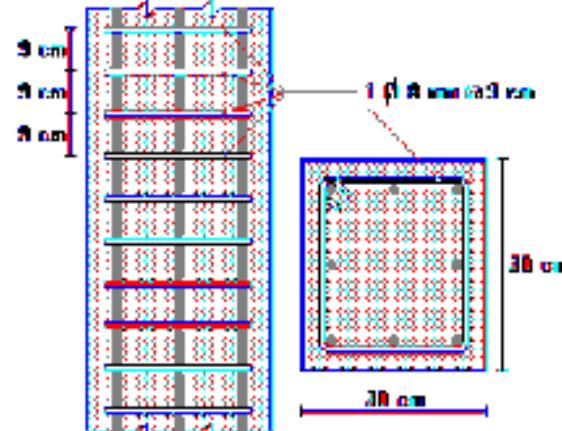


Fig. 5.13. Armado de una columna de concreto.
Tomada de <http://www.arqphys.com/construccion/columnas-dimensionamiento.html>
Octubre2015

⁸² Diseño de Columnas (DE 12 Octubre 2015, <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7536/capitulo5.pdf>) p1

⁸³ Carrillo Cubillas Mario Miguel, Paquete de cálculo de diseño de columnas de concreto reforzado, Tesis de grado, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla, (DE, 12 Octubre 2015, http://catarina.udlap.mx/u_dl_atales/documentos/lic/carrillo_c_mm/capitulo2.pdf)

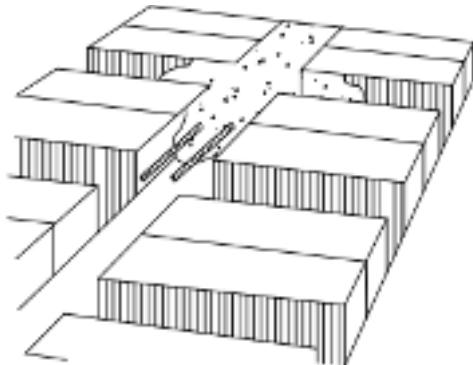


Fig. 5.14 Estructura de una losa aligerada o reticular.
Tomada de <http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/>. Octubre2015



Fig. 5.15. Partes de una losa reticular en corte..
Tomada de http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1423/ICl_087.pdf?sequence=1. Octubre2015

Para las losas se propone el sistema de **losas reticulares**. Dicho sistema permite el cubrir claros de hasta 10 o 12 m, sin necesidad de columnas o muros de soporte intermedios, gracias al uso de casetones de materiales, como el poliestireno, que tienen la capacidad de aligerar la losa (Fig. 5.14), en el caso del proyecto de Radio Nicolaita, el claro máximo a cubrir es de 10 metros, por lo que el sistema es adecuado.

La inclusión de estos **elementos aligerantes de poliestireno**, además de reducir el peso propio de la losa, ofrece propiedades térmicas y acústicas. Además el uso de casetones permite libertad en las dimensiones, ya que se pueden fabricar en múltiples anchos y altos, adaptándose a cualquier diseño, siendo de 0.70x0.70 el propuesto en el proyecto.⁸⁴

Estos casetones se colocan de manera ortogonal, entre **viguetas de concreto armado**, que siguen el mismo orden de fabricación de las trabes de liga en la cimentación; **primero se lleva a cabo el armado y posteriormente el colado del concreto**. Es importante además mencionar, que al tratarse de un sistema de concreto trabaja de manera eficaz con el sistema estructural propuesto, donde la cimentación es a base de zapatas de concreto y las columnas están hechas del mismo material.⁸⁵

Otra de las ventajas que ofrece ese sistema es que **se pueden colocar las instalaciones dentro de los huecos** que ofrecen los casetones, reduciendo así el peralte de la losa en acabado final. Igualmente el uso de casetones ofrece aislamiento acústico, que combinado con otro sistema o material aislante en acabados permite su utilización en el foro y las cabinas de sonido.

⁸⁴ Raos Rugel Maritza, *Losas de Entrepiso*, 2002 Universidad de Piura, Perú (DE 13 Octubre 2015, http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1423/ICl_087.pdf?sequence=1) p35

⁸⁵ Cano Martínez Hugo, *Análisis de edificios a base de marcos rígidos de concreto reforzado en zonas sísmicas*, 2004, IPN, (DE, 13 Octubre 2015, <http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/4521/1/S.pdf>)

Una losa reticular **se compone de tres partes elementales, los casetones, las viguetas y la capa de compresión**, estas últimas dos elaboradas de concreto reforzado. Los casetones se pueden elaborar de diversos materiales, sin embargo y por las ventajas antes mencionadas se propone de poliestireno. (Fig. 5.15)

Las viguetas son colocadas entre caseton y caseton, para formar las líneas ortogonales que le dan el nombre de reticular a la losa; éstas se arman con varillas de acero de resistencia a la fluencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ y se fabrican con concreto de mezcla cemento, grava, arena de f'_c mayor a 200 kg/cm^2 . En cuanto a la **capa de compresión**, ésta es de **4 a 6 cms de espesor**, colocada para cubrir los casetones y anclarse se a las viguetas; armada con malla electrosoldada.

El proceso constructivo de una losa reticular se lleva a cabo de la siguiente manera:

Primeramente se lleva a cabo el **encofrado**, que es la colocación de la cimbra para la posterior colocación de los elementos de la losa. Al colocarlo se trazan los elementos estructurales, es decir, **se delimita en donde irán las viguetas y en donde los casetones**. Como segundo paso **se colocan los casetones y el armado de las viguetas**, previamente realizado por el maestro fierrero de la obra. (Fig. 5.16, 5.17)



Fig. 5.16 Colocación de casetones. Tomada de http://www.construmatica.com/construpedia/Encofrados_Reticulares_para_Forjados_Bidireccionales_con_Caset%C3%B3n_Reutilizable. Octubre 2015



Fig. 5.17 Colocación de armado de viguetas. Tomada de <http://precolar.com/>. Octubre 2015



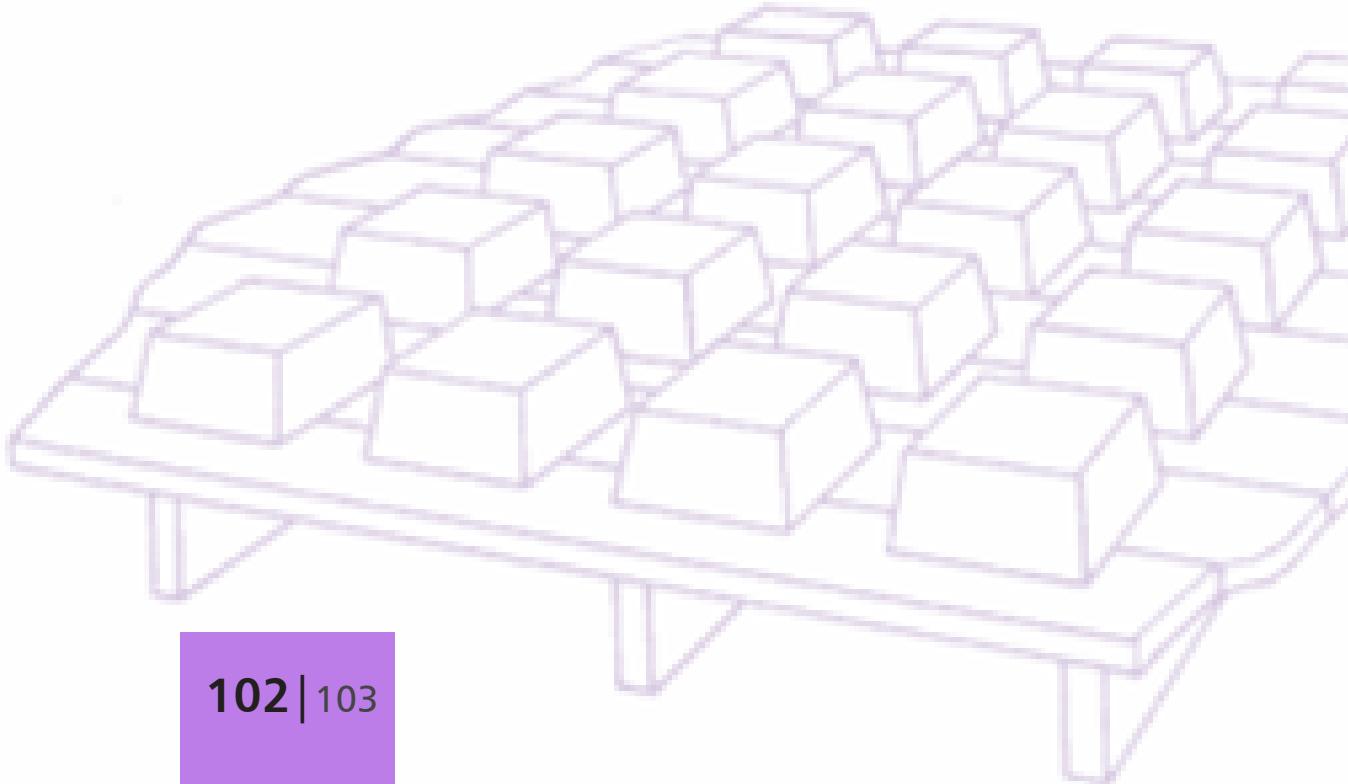
Fig. 5.18 Sistema de Losa reticular. Armado de capa de compresión. Tomada de <http://www.lavirtu.com/albumes.asp?idcategoria=63986>. Octubre 2015.



Fig. 5.19 Losa reticular sin casetón. Tomada de http://www.urbipedia.org/index.php?title=Archivo:LOSA_RETICULAR.jpg. Octubre 2015

⁸⁶ Raos Rugel Maritza, *Losas de Entrepiso*, 2002 Universidad de Piura, Perú (DE 13 Octubre 2015, http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1423/ICI_087.pdf?sequence=1) p35

En este paso es conveniente colocar las instalaciones, tanto tubería y cableado para la instalación hidráulica eléctrica y sanitaria, tal como se planteó en los criterios de instalaciones. Se coloca también la malla electrosoldada que es parte del armado de la capa de compresión. Por último se procede a vaciar el concreto, con la resistencia señalada, que es de 250 kg/cm^2 . Al fraguar el concreto se puede decidir si los casetones quedarán ahí o no, para lo que es recomendado usar un desmoldante y retirarlos una vez que el concreto esté seco, para este caso se ha decidido conservarlos en cabinas y el foro por sus propiedades acústicas. (Fig. 5.18, 5.19)⁸⁶



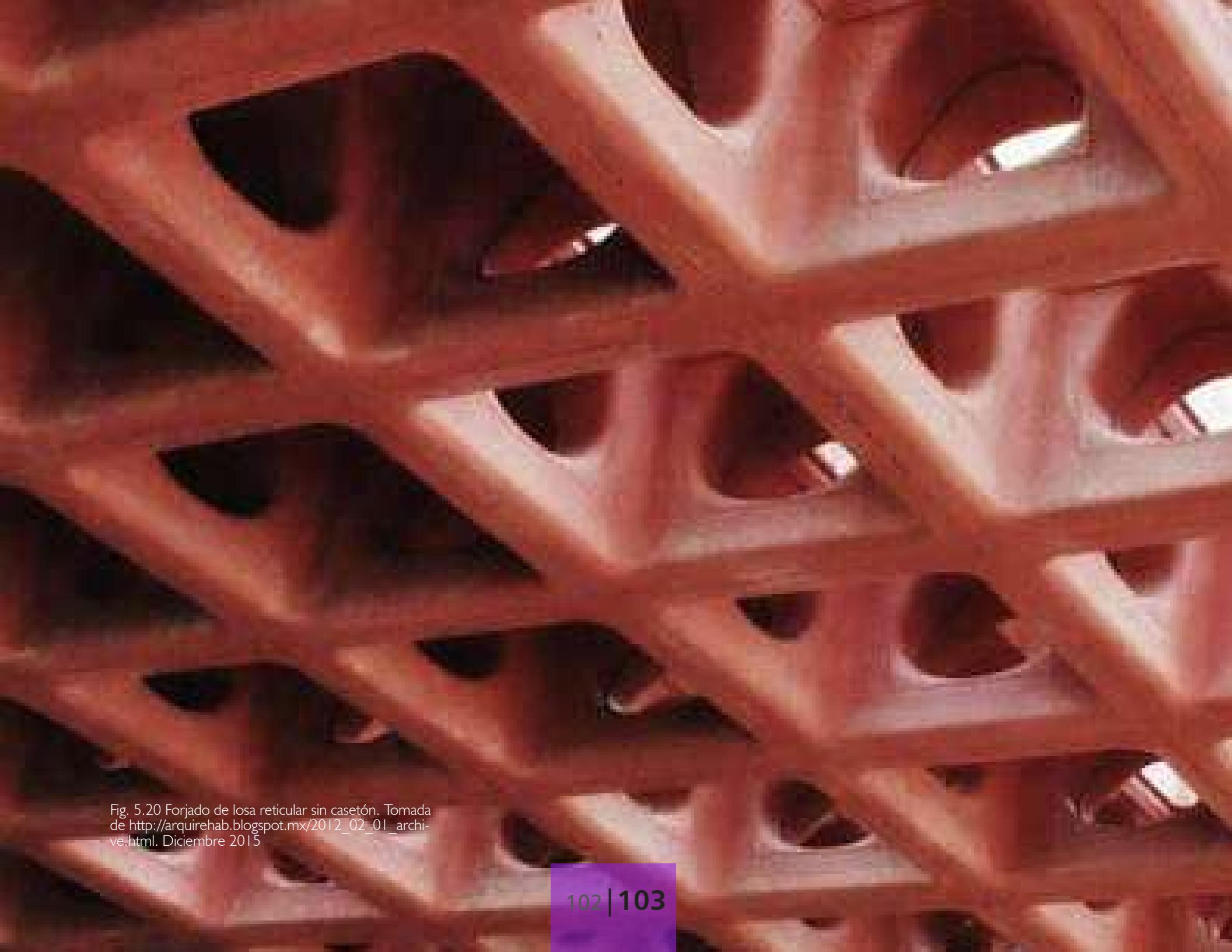


Fig. 5.20 Forjado de losa reticular sin casetón. Tomada de http://arquirehab.blogspot.mx/2012_02_01_archive.html. Diciembre 2015



Fig. 5.21 Poliuretano expandido. Tomada de <http://www.jnb.es/producto/1977/poliuretano-expandido-grabado-adhesivo>. Diciembre 2015

| 5.3 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ACÚSTICOS |

La característica principal de un espacio donde el sonido juega un papel importante, como lo es una radiodifusora, es la **acústica y sonorización de sus espacios**. Es en ese sentido, que los sistemas estructurales, constructivos, así como criterios de materiales y sustentabilidad aquí mencionados se ven relacionados con la acústica de los espacios. Con la finalidad de introducir al tema de la **acústica**, se parte de su definición:

Ciencia que estudia los cuerpos sonoros y la producción, transmisión y percepción del sonido.

Dada la variedad de situaciones donde el sonido cobra importancia, son muchas las áreas de interés para su estudio: voz, música, grabación y reproducción de sonido, audiológía, acústica arquitectónica, control de ruido, acústica submarina, aplicaciones médicas, etc.⁸⁷

Dentro del proyecto se tienen dos clases de aplicación acústica arquitectónica; la primera, que **busca evitar los sonidos de afuera en las cabinas de transmisión**, grabación y edición, es **aislamiento acústico**. Esta busca que en el recinto puedan llevarse a cabo las actividades sin interrupciones por sonidos externos a ella.⁸⁸

Existen a la vez dos subtipos de **aislamiento acústico, el logrado por materiales de construcción directo en obra y el logrado en laboratorios**, mediante sistemas sofisticados; en el proyecto se pretende aplicar el primer tipo. Entre los materiales que se tienen contemplados por su buen aislamiento están, el **tabique rojo recocido, fibra de vidrio, alfombra, espuma, poliéster y yeso**.⁸⁹

La segunda aplicación de la acústica en la arquitectura es el **acondicionamiento de recintos**. Como respuesta a ello se propone como sistema constructivo de aislamiento acústico sellar completamente en la medida de lo posible los espacios, evitando el paso del sonido.⁹⁰

⁸⁷ Salinas Jorge, Acústica Arquitectónica, en Proceso Constructivos Nivel III.PDF (DE, 19 Agosto 2015, <http://www.procesosfau.com.ar/wp-content/uploads/2013/09/Acústica-Arquitectonica.pdf>) p.1

⁸⁸ Carrascal García Ma. Teresa y ROMERO Fernández Amelia, Caracterización acústica de elementos constructivos habituales en la edificación residencial española, mediante ensayos en obra y en laboratorio, en las Jornadas de Investigación en Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

⁸⁹ Ibídem

⁹⁰ Carrión Isbert Antoni (1998), Diseño acústico de espacios arquitectónicos, Edicions UPC, España, p.250



Fig. 5.22 Colocación de separador aislante sobre concreto. Tomada de <http://pixgallarehd.com/man-ta+aislante+acustica>. Octubre 2015



Fig. 5.23 Diagrama de instalación de piso de madera o laminado, con aislante acústico. Tomada de <http://www.solucionesespeciales.net/Index/Noticias/02Noticias/374124-Que-son-los-pavimentos-flotantes.aspx>. Octubre 2015

5.3.1 PISOS

El proyecto de Radio Nicolaita se desplaza en cuatro niveles, donde los dos superiores son los de **producción**, donde **la acústica es indispensable**, por las cabinas y locutorios. El concreto, las baldosas cerámicas o los mosaicos son elementos que no se recomiendan para los pisos de una estación, puesto que éstos en vez de aislar el sonido lo refractan y lo propagan dentro del espacio. En contraste, se tienen materiales como el **caucho, la alfombra y la madera**, que si bien no aíslan al cien por ciento el sonido contribuyen a que no sea tan molesto.

El sistema que se ha propuesto para los pisos es el del piso flotado, en donde se coloca un separador de lana mineral entre el concreto propio del firme o losa de entrepiso y el material aislante. El alfombrado en pisos es un sistema que además de económico resulta funcional para aislar sonidos, esta alfombra o recubrimiento puede no sólo ser de tela, sino de otros materiales que tienen aún más propiedades aislantes. Dicho **separador permite que al pisar sobre el acabado final**, no se tenga ningún sonido que pueda causar interferencia en la transmisión.

Como **acabado final se ha propuesto el uso de la madera**, que además de contribuir a la estética del espacio, también tiene características de acústica. La madera propuesta se coloca sobre el separador aislante con un pegamento especial para maderas. Además la madera propuesta tiene una alta resistencia, que con el mantenimiento adecuado puede tener una larga vida y soportar el desgaste.

5.3.2 MUROS

Dentro del proyecto de Radio Nicolaita, en cuanto a sus espacios de producción, se tienen dos tipos de muros, los que dan al exterior y los que son contiguos con otros espacios de la radiodifusora. Dado que el ruido no se maneja igual al exterior que al interior se deben de proponer dos sistemas distintos de aislamiento acústico.

Para los muros internos, entre cabina y cabina o cabina y vestíbulos, el sistema que se propone **consiste en block rojo recocido de 25 cm de espesor**, se propone extruido por su característica de acústica, con una cámara de 3 cm rellena con geotextil de fibra de vidrio y una **placa de tablaroca** para recibir acabado final (Fig. 5.24).⁹¹

El acabado final que se propone dentro de cabinas es espuma de poliuretano, madera y diversos difusores acústicos de poliéster, que se puede encontrar en diversas formas y colores para hacerlo más atractivo. (Fig. 5.25). Además en la cabina máster se propone un muro a base de celosías de madera, que por sus características estéticas y de acústica se integran al espacio.

Los muros interiores de las cabinas también **deben incluir los cristales** que permiten una comunicación visual entre la cabina de transmisión o la de grabación con la cabina de controles, y es que entre estos dos espacios hay una relación directa por su funcionamiento y las actividades que en ellos se llevan a cabo. Dicha comunicación debe de ser visual, más no auditiva, por lo que se busca que **el cristal que separa ambos espacios sea acústico o aislante**.



Fig. 5.24 Corte a detalle de aislamiento en muro.
Tomada de <http://www.aislacontrol.com/es/aislamiento-acustico>. Abril 2016



Fig. 5.25 Espuma de poliuretano en cabina master.
Tomada de <http://www.taringa.net/posts/info/18228791/Aislante-acustico-con-cajas-de-huevo.html>. Octubre 2015

⁹¹ Carrascal García Ma. Teresa y Romero Fernández Amelia, Caracterización acústica de elementos constructivos habituales en la edificación residencial española, mediante ensayos en obra y en laboratorio, en las Jornadas de Investigación en Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. P- 1098

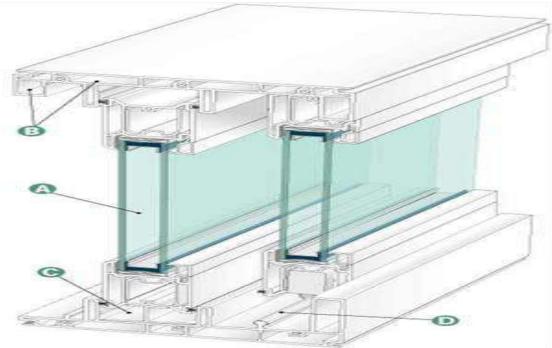


Fig. 5.26 Estructura de un cristal duo vent doble acristalamiento. Tomada de http://www.cristalesinteligentes.com/doble_acrisalamiento.html. Octubre 2015



Fig. 5.27 Celosía en fachadas. Tomada de <http://www.archdaily.mx/catalog/mx/products/2070/revestimiento-screen-panel-hunter-douglas>. Abril 2016

Se ha propuesto el sistema de doble acristalamiento, consistente en dos cristales que se encuentran separados por una cámara de gas argón que aísla acústica y térmicamente el espacio. Lo interesante de este material es que se puede utilizar **cristal laminado, de color, con control solar, templado, serigrafiado o de colores**. Para las cabinas se propone el cristal transparente en un tono normal, por los requerimientos de comunicación, mientras que hacia el exterior se han propuesto cristales en diversas tonalidades de azul. Este sistema es muy similar al de cualquier cristal y se instala de la misma forma en obra. (Fig. 5.26)⁹²

Para los muros exteriores, que están en contacto con cabinas se ha propuesto la zona de producción sea en el primer y segundo nivel del edificio, lo que merma hasta cierto punto el sonido. En cuanto a materiales se usa el mismo proceso que para los muros interiores. En exteriores, el **acabado final** será distinto, se propone **colocar concreto y pintura**, además del uso de la celosía metálica de sistema screen panel, que además de aportación estética contribuye a la acústica del edificio. (Fig. 5.27)⁹³.

En cuanto a las ventanas que dan al exterior del edificio, **no suelen ser muy recomendables en espacios como cabinas de transmisión o controles**, sin embargo, se han propuesto unas en el vestíbulo de dicha zona, para la ventilación e iluminación natural de la misma.

⁹² Doble Acristalamiento (DE, 03 Octubre 2015, http://www.cristalesinteligentes.com/doble_acrisalamiento.html)

⁹³ Tecnosound. Manual Sexta edición. 2009 (DE, 14 Octubre 2015, http://www.cristalesinteligentes.com/doble_acrisalamiento.html)

5.3.3 PLAFONES

El sistema para plafones es similar en cuanto a funcionamiento al de los muros, consiste en colocar un aislante de sonido entre las capas de materiales. En este caso, entre el concreto propio de la losa y el acabado final.⁹⁴

El sistema contempla una **capa de asbesto acústico**, que puede ser sustituido por geotextil debajo de la losa original, en este caso losa reticular. Posteriormente se coloca un bloque de neopreno, que además de aislar el sonido permite adherir el acabado final, que se ha propuesto como un techo suspendido (Fig. 5.28)⁹⁵.

El **techo suspendido o falso plafón** propuesto en este proyecto es **a base de fibra de vidrio**, puesto que es también un material con propiedades de índole acústico. Estos se instalan por expertos a base de estructura de rieles metálicos y resultan un gran atractivo de diseño, pues además se puede jugar con ellos en cuanto a la iluminación. (Fig. 5.29).

Es así que para el acondicionamiento acústico **se proponen sistemas de aislamiento que ya han sido ensayados y probados** en diversos países. El implementar estos sistemas favorecen no sólo a la acústica del espacio sino a la economía de la obra, dado que se tratan de sistemas constructivos ya comprobados y no se requerirán pruebas de laboratorio o sistemas que pueden ser muy eficaces pero también muy costosos.⁹⁶

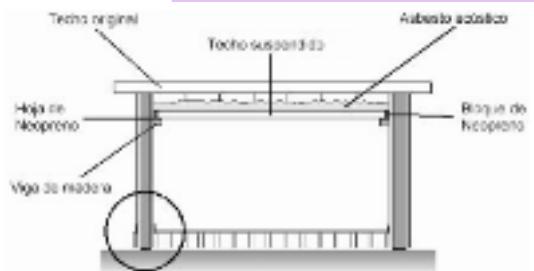


Fig. 5.28 Sistema de Aislamiento Acústico. Tomada de Molina David Instalaciones del SMRyT. Tesis de Grado, p-110



Fig. 5.29 Falso plafón en cabinas. Tomada de <http://www.revistavivienda.com.ar/destacadas/paneles-acusticos-para-techos-con-luces-led-totalemte-integradas/Octubre 2015>

⁹⁴ Carrión Isbert Antoni (1998), *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Edicions UPC, España, p.250

⁹⁵ Carrascal García Ma. Teresa y ROMERO Fernández Amelia, *Caracterización acústica de elementos constructivos habituales en la edificación residencial española, mediante ensayos en obra y en laboratorio*, en las Jornadas de Investigación en Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. P- 1098

⁹⁶ Carrión Isbert Antoni (1998), *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Edicions UPC, España, p.250

5.4 MATERIALES

Se han propuesto **materiales** que tengan un bajo costo en el mercado, pero que tengan cualidades de **aislamiento acústico**:^{97,98,99}

Tabla 5.1 Análisis de materiales acústicos

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	DETALLE	APLICACIÓN EN PROYECTO
Lana de Poliéster o Geotextil	Forma parte de los sistemas constructivos antes mencionados, se trata de un tejido a base de fibras de poliéster.		Utilizado en techos y muros como parte del separador acústico central
Yeso laminado	Para el sistema de falso plafón se construye con placas perforadas sobre una estructura metálica, además se aprovechan sus cualidades y será utilizado como acabado final.		Se utiliza en el techo de las cabinas de sonido como complemento al sistema de plafón falso.
Poliestireno expandido	Se trata de un material adecuado para el aislamiento de las cabinas de sonido, como sustituto del geotextil.		Utilizado principalmente en pisos o en el relleno de las cámaras de tabique rojo recocido
Espuma de poliuretano	Conocido también como espuma acústica por sus propiedades aislantes. Existen variedad de colores y formas en cuanto a las texturas, por lo que se propone para los muros de las cabinas de transmisión y grabación.		Utilizado principalmente en muros de cabinas, como acabado final

⁹⁷ Carrascal García Ma. Teresa y Romero Fernández Amelia, *Caracterización acústica de elementos constructivos habituales en la edificación residencial española, mediante ensayos en obra y en laboratorio*, en las Jornadas de Investigación en Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. P- 1098

⁹⁸ Materiales Andimat, *Soluciones de Aislamiento Acústico*, Madrid, 2009 (DE, 04 Octubre 2015, <http://www.andimat.es>)

⁹⁹ Carrión Isbert Antoni (1998), *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Edicions UPC, España, p.250

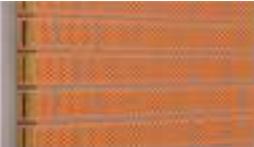
Block rojo recocido, perforado	Ideales como materiales absorbentes para ser utilizados en el foro y muros de cabinas, ya que más que aislar el sonido, permiten su propagación a través del espacio.		Se ha propuesto para la construcción de muros en las cabinas y en general, en toda la zona de producción, en donde la capacidad aislante de los materiales es requerida.
Panel de fibra de vidrio	No son necesariamente aislantes, sino que contribuyen al sonido interno en un espacio para conferencias o musicales. Además se puede curvar, contribuyendo así al diseño del espacio.		Acabado para techos en el foro de conciertos
Vidrios acústicos	Con sistema duovent, o laminados, la variedad de colores y acabados, tipo timex o serigrafiados son de utilidad para el diseño, en la sala de conciertos.		Ideales para las ventanas de las cabinas de transmisión y grabación.
Madera	Puede combinarse con ladrillos o paredes lisas de concreto para un mejor manejo del sonido		Se ha propuesto como acabado final en pisos y en muros del foro y de fachadas.



Fig. 5.30 Arquitectura sustentable, Orquideorama en Colombia. Tomada de <https://es.pinterest.com/pin/418412621606580883/>, Octubre 2015

| 5.5 SUSTENTABILIDAD |

Acorde con un artículo publicado por el arquitecto Domingo Acosta, la **sostenibilidad** se ve directamente relacionada con aquello que *atiende a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender a sus propias necesidades.*¹⁰⁰ A grandes rasgos, hablar de sustentabilidad es hablar de **crear una arquitectura que no comprometa la vida de las generaciones futuras** y que no sea agresivo con el medio ambiente; además se busca que use de la naturaleza, sin manera desmedida, los materiales, logrando un equilibrio entre lo edificado por el hombre y lo ya encontrado en el espacio donde se emplaza la arquitectura.

Entre las formas que se han planteado para llegar a ese término de arquitectura sustentable, se tiene el **uso de materiales de la región**. La arquitectura de la tierra, por ejemplo, es un tema que se puede aplicar, el solucionar problemas constructivos con materiales propios del sitio, **tomando de la misma tierra el material para edificar**, es una buena forma de no irrumpir en el ambiente, se toma de ella lo que nos es útil y con eso mismo se construye.¹⁰¹

En Michoacán y en Morelia, se utilizan los **sistemas constructivos a base de adobe y madera**, sobre todo en la meseta purépecha. En las ciudades poco a poco se han implementado otros sistemas constructivos que se han vuelto típicos; específicamente **en Morelia se usa la combinación de tabique rojo y concreto** para dar solución a las edificaciones. Si bien copiar directamente este sistema constructivo es imposible, por las necesidades de acústica e instalaciones de la radio, hay elementos que pueden retomarse y llevarlos a una arquitectura más adecuada al tema. Entre esos elementos se destaca el **uso de materiales y el uso de técnicas pasivas de ecoarquitectura**.

¹⁰⁰ Acosta Domingo, Arquitectura y construcción sostenibles, (DE, 05 Octubre 2015, http://dearquitectura.uniandes.edu.co/sites/default/files/articles/attachments/DeArq_04_-_Acosta_0.pdf)

¹⁰¹ Viñuales García María, Arquitectura de Tierra en Iberoamérica, Argentina, 1994, Habiterra, p. 11

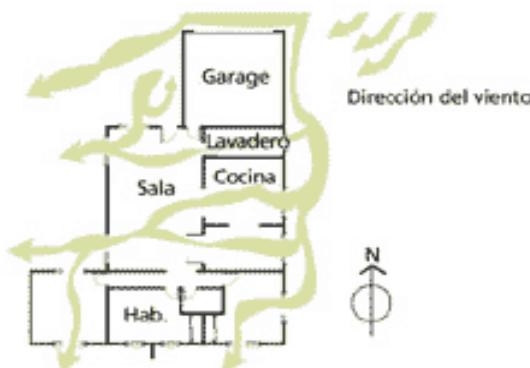


Fig. 5.31 Funcionamiento en planta de ventilación cruzada. Tomada de <http://www.fau.ucv.ve/dec/racionabilidad/Paginas/Manualambiente.html>. Octubre 2015

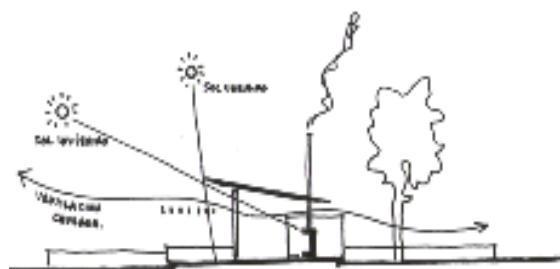


Fig. 5.32 Diagrama en alzado de Ventilación Cruzada. Tomada de <http://www.arquitectura.com/arquitectura-latina/obras/vivienda/marchetti/marchetti.asp>. Octubre 2015

Otra manera de contribuir a la creación de una arquitectura más amigable con el planeta es acoplarse al predio, el crear un edificio que sea adecuado para el mismo, que no sea como esos proyectos que se desmontan y pueden colocarse en cualquier sitio, sino que se adapte al lugar. Es en ese sentido que **se ha buscado respetar la flora del lugar, las pendientes e inclinaciones, los límites propios que la tierra nos da**. En este apartado se retoman los aspectos ya mencionados en el capítulo 3, de Aspectos Físico-Geográficos del predio, dentro del apartado 3.4 Climatología.

Ventilación Cruzada.- Se trata de una técnica de enfriamiento, **aprovechando los vientos dominantes del predio, para así ventilar el interior**. Esta técnica consiste en ubicar las ventanas de los espacios a distintas alturas, para que el aire frío acceda al edificio y salga cuando ya caliente por el otro extremo. (Fig. 5.31)

Se considera una **técnica pasiva porque no tiene elementos mecánicos** y promueve el uso natural del viento sin recurrir al aire acondicionado o ventiladores. Dentro del proyecto **se ha propuesto orientar el edificio al sureste**, dirección de los vientos dominantes, para que el viento acceda por esa dirección y viaje a través de los espacios para salir finalmente por el noroeste, en donde se aprovecha el patio central propuesto. (Fig. 5.32) Así mismo, hay que considerar que **no se aplicó en todos los espacios, pues también se ha buscado combatir el ruido que provoca ese viento en las cabinas de sonido**. Siendo así, esta técnica se propuso para espacios de carácter administrativo y de servicios y en las cabinas con orientación al norte.¹⁰²

¹⁰² Ventilación natural y arquitectura bioclimática, 28 de julio de 2014, (DE, 04 Octubre 2015, <http://www.andimat.es>)

Colocación de Vegetación.- Como propuesta se busca aprovechar la vegetación del predio e introducir nuevas especies, al **plantar árboles de hoja caducifolia y perenne dentro del proyecto.** Estos funcionan como una **barrera para la intensidad del calor**, además de favorecer al enfriamiento de los espacios. La intención de colocar especies de hoja caduca es que en otoño e invierno, épocas donde el frío es mayor, las hojas de los árboles caigan permitiendo entrar los rayos del sol y así calentar el espacio.

Calentadores solares.- No son muchos los espacios dentro de Radio Nicolaita que requieren de agua caliente, sin embargo **para el abastecimiento de la cocina se ha propuesto colocar un calentador solar que proporcione agua caliente.**

Esta técnica consiste en colocar en techo a una inclinación adecuada para que los rayos solares incidan sobre el tanque del calentador; así durante las horas de mayor incidencia solar se calienta y puede ser utilizada al interior del edificio. En Morelia se recomienda **orientar al sur.** Hay que mencionar que además se **aprovechan las horas de calor máximo**, que en el predio van de las 11 am a las 6 o 7 de la tarde, por lo que en un día se puede generar el agua suficiente para el servicio de la cocina.¹⁰³

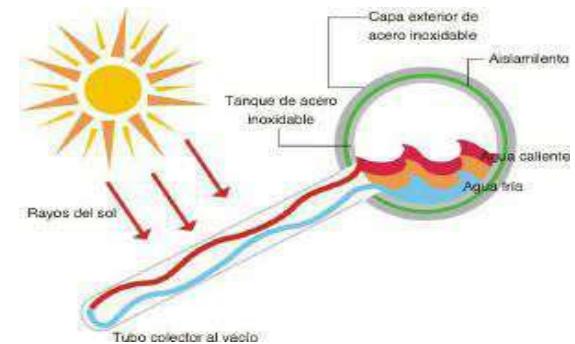


Fig. 5.33 Diagrama en alzado de Calentador solar. Tomada de <http://energiasrh.blogspot.mx/2011/02/calentador-solar-de-reciclados.html>. Octubre 2015

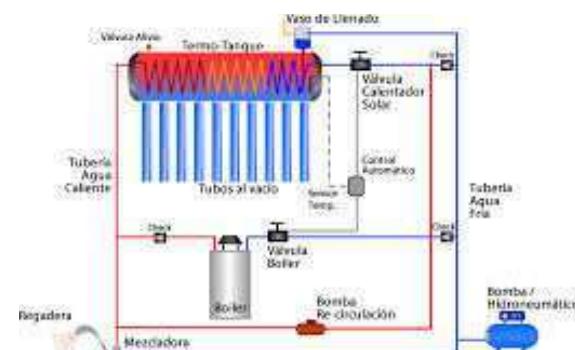


Fig. 5.34 Diagrama en planta de Calentador solar. Tomada de http://www.evamexico.com/Productos/Calentador_Solar.html Octubre 2015

¹⁰³ ¿Qué es un calentador solar?, (DE, 14 Octubre 2015, <http://solarqro.com/que-es-un-calentador-solar>)



Fig. 5.35. Luminaria con celda solar. Tomada de http://www.esco-tel.com/luminarias_solares_para_alumbrado_publico.html. Octubre 2015

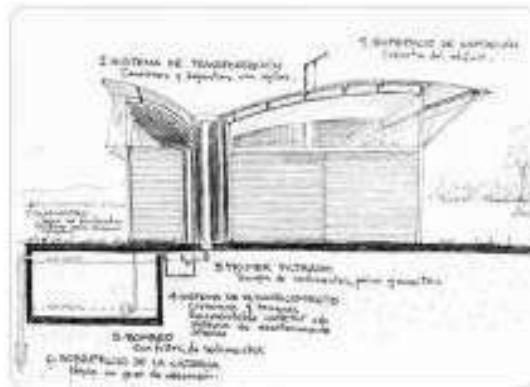


Fig. 5.36. Alternativa de captación de agua pluvial. Tomada de http://www.agua.unam.mx/grupos_analisis_agualluvia.html. Octubre 2015

Paneles solares.- Un papel solar tiene la función de generar energía eléctrica aprovechando la incidencia y la intensidad solar en un determinado espacio. Se compone de **celdas fotovoltaicas que transforman la energía emitida por el sol en energía eléctrica**. Considerando que en la actualidad el predio no cuenta con alumbrado interno se ha propuesto el uso de luminarias en exteriores que cuenten con paneles solares (Fig. 5.35). Estos funcionan captando durante el día la luz solar, almacenándola, transformándola, y cuando comienza a oscurecer usándola para encenderse.

Captación pluvial.- Durante los meses de mayo a septiembre, **se propone captar las aguas de lluvia para el uso en riego de áreas verdes exteriores**. Esta técnica consiste en crear una superficie de captación en azoteas para posteriormente llevarla a una cisterna de almacenamiento; se conecta dicha cisterna a un filtro que elimine impurezas, y permite usarla para riego de áreas verdes mediante un sistema automatizado (Fig. 5.36).

La cisterna **se ha propuesto sea colocada al sur del predio, con el fin de que no tenga contacto directo con el sistema de fosas sépticas**, que se localiza al norte del predio. Así mismo la cisterna se conecta con las cisternas de los edificios vecinos, con el fin de tener un mayor aprovechamiento. Además, al proponer una techumbre verde en la zona del comedor y el edificio de producción, se tiene una captación pluvial de carácter natural, que contribuye al aprovechamiento de dichas aguas.

Conclusiones Capítulo 5

De este apartado se toman diversas cosas; respecto a la normatividad el reglamento de construcciones de Morelia da las medidas mínimas que han de aplicarse en el diseño, así como la dotación de muebles sanitarios y cajones de estacionamiento requeridos en el edificio. Es así que lo obtenido de la consulta del reglamento se ha aplicado directo en el programa arquitectónico que contendrá el capítulo siguiente. Las normas de Protección Civil y Accesibilidad para usuarios con capacidades diferentes, se retoman con el fin de crear un proyecto habitable, seguro y cómodo. De igual forma, se han retomado los parámetros de las normas de la Secretaría de Desarrollo y Previsión Social.

La segunda aplicación que tiene este capítulo recae en los aspectos constructivos del proyecto; el sistema estructural propuesto es a base de marcos rígidos, mediante columnas y vigas, dejando que las cargas puntuales recaigan en un sistema de zapatas aisladas. En cuanto a arquitectura acústica, se emplean materiales ya comprobados por sus características aislantes, entre ellos se tienen materiales que además cumplen con las características de materiales locales y sustentables, como la madera y el block rojo recocido.

Finalmente se tienen los aspectos sustentables, más desarrollados en cuanto a sus características técnicas, de modo que sean parte importante de la concepción del proyecto. Se retoma lo planteado en el apartado tres, en donde la climatología del sitio ha ayudado a determinar las técnicas pasivas de arquitectura ecológica aplicables.



Aspectos funcionales

Parte importante de la investigación que acompaña a cualquier proyecto arquitectónico son los aspectos funcionales; estos se retoman con el fin de aplicarlos a la proyección de un edificio que se adapte a las necesidades y que las resuelva de la mejor manera. Se abarcan los aspectos referentes al funcionamiento técnico de la radio desde un enfoque arquitectónico, conociendo los espacios y las actividades que en ellos se desarrollan.

Se realiza el análisis de casos análogos y antecedentes de diseño desde el diseño hasta los aspectos técnicos de cada uno de ellos. Además se hace un análisis del equipo que se requiere para realizar un estudio de áreas. Así mismo se analiza al usuario, en cuanto al tiempo y actividades que llevan a cabo dentro de los espacios.

Finalmente se presenta una síntesis del análisis funcional mediante diagramas de funcionamiento y matrices de relaciones. Ambas actividades, en conjunto con la información contenida en el capítulo han de recaer en un programa arquitectónico, mismo que se ha seguido al desarrollar el proyecto ejecutivo que acompaña el presente documento.



Fig. 6.1. Acceso de Radio UNAM. Tomada de <http://www.mexicoescultura.com/actividad/118000>. Diciembre 2015

| 6. I FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN RADIOFÓNICA |

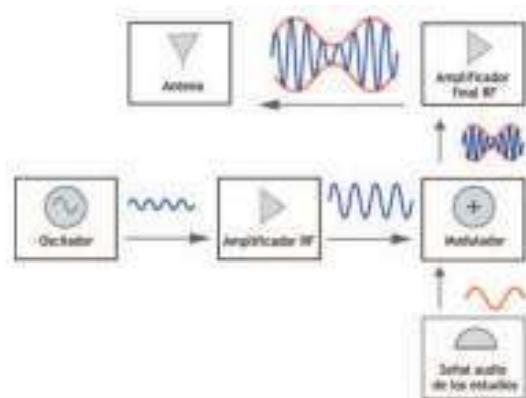


Fig. 6.2. Partes de un transmisor. Tomada Manual para radialistas analfátecnicos, <http://www.analfatecnicos.net/pregunta.php?id=1>. P48. Octubre 2015

La comunicación por radio se debe gracias a las radiofrecuencias, que son un grupo de **ondas especiales electromagnéticas**, mismas que se aplican a los rayos X, los microondas y los infrarrojos; las de radio son en un rango de frecuencias que va desde los 3 Hz a los 300 GHz. La radiocomunicación se realiza usando las ondas de radiofrecuencia que conforman el espectro radioeléctrico; por eso, también se llaman ondas de radio. Dentro de estas radiocomunicaciones están las que se hacen vía satélite, entre aviones, telefonía celular, la televisión y por supuesto la radio.¹⁰⁴

Se requiere de un aparato como el sintonizador de radio, la televisión o los celulares ya que los humanos no tienen la capacidad de percibir esas ondas si antes no han sido tratadas. Dichas **ondas se propagan sin necesidad de cables**, lo que ha favorecido la conformación de programas radiofónicos. A la vez éstas ondas se clasifican en distintos tipos, las que corresponden a **las transmisiones de estaciones de radio son las frecuencias medias, para AM y las muy altas frecuencias para FM**; en ambas bandas Radio Nicolaita funciona actualmente.

Los términos **AM** y **FM** se refieren a bandas de modulación. Éstas tienen la función de ayudar a las radiofrecuencias a transformarse en señales de alta frecuencia y así poder transmitir el sonido u ondas sonoras, que por sí sola no puede llegar al aire. La modulación, ya sea en **AM** o en **FM**, siendo ésta última la mejor por ser de alta frecuencia, transforma los sonidos y permite que la nueva señal viaje.

¹⁰⁴ García Gago Santiago, *Manual para radialistas analfátecnicos*, UNESCO, Radioteca, Ecuador 2010 (DE, 05 Octubre 2015, <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001875/187586s.pdf>) p.41

Para poder llegar hasta los aparatos de nuestros hogares, las señales y las altas frecuencias requieren de un transmisor, es en ellos donde pequeñas corrientes eléctricas se transforman en señales potentes de alta frecuencia. Dentro de ellos se encuentran transistores que hacen posible la amplificación de las frecuencias. Es importante destacar que este se debe encontrar a una temperatura baja pues suele generar mucho calor, por lo que el aire acondicionado se vuelve necesario. (Fig.6.2)

Otro de los elementos importantes en el funcionamiento de las transmisiones de la radio es la antena, ésta **recibe la señal de alta frecuencia del transmisor**; se recomienda que no se encuentre muy lejos el uno del otro, pues podría afectar la señal sufriendo grandes pérdidas. En este aspecto es que resulta idónea la nueva localización de Radio Nicolaita, pues se ha de concentrar en el mismo predio que su antena. La antena tiene la función de emitir la señal del trasmisor, recibe la corriente y genera a su alrededor un campo en forma de onda, que pueden recorrer hasta kilómetros llevando las ondas consigo.¹⁰⁵

Es importante aclarar que la antena no es toda la torre que se suele ver, éste es solo el portador de la antena, la cual se localiza en la parte superior de la torre. Dentro de dicha torre se tienen además otros elementos importantes, como el pararrayos y las balizas.

Es así que se tiene el funcionamiento de la radio en cuanto a sus aspectos técnicos. (Fig. 6.3)



Fig. 6.3. Partes de una antena Tomada Manual para radialistas analfatécnicos. p.50. Octubre 2015

¹⁰⁵ Ibídem.

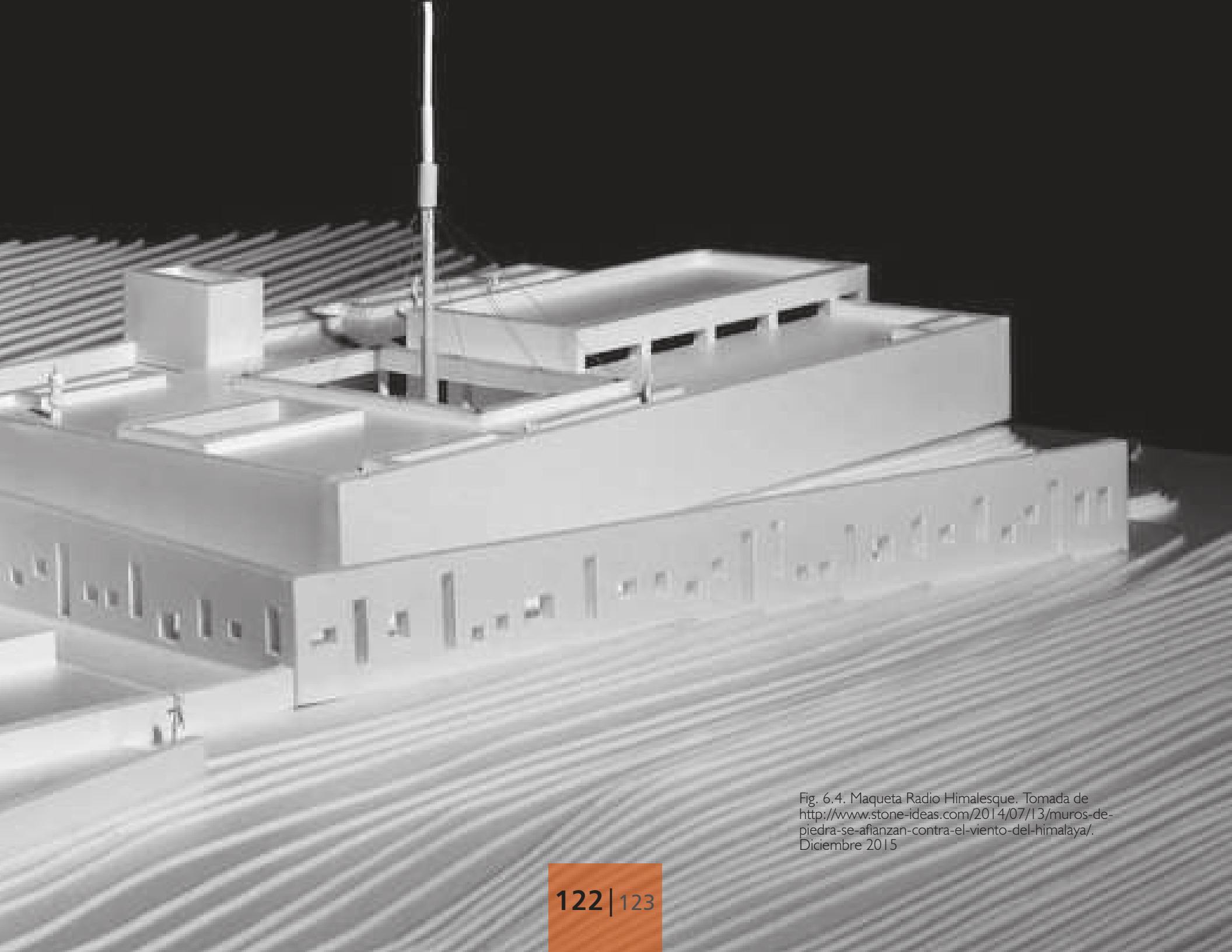


Fig. 6.4. Maqueta Radio Himalayan. Tomada de <http://www.stone-ideas.com/2014/07/13/muros-de-piedra-se-afianzan-contra-el-viento-del-himalaya/>. Diciembre 2015

| 6.2 CASOS ANÁLOGOS Y ANTECEDENTES DE DISEÑO |

La revisión de casos análogos dentro del rango de radios culturales y educativas tiene el fin de adentrar en el tema y poder obtener un programa arquitectónico, basados en lo observado en dichos edificios y en las necesidades de Radio Nicolaita. Se han seleccionado dos casos análogos de importancia en el ámbito cultural radiofónico, el primero de ellos **Radio UNAM**, por ser la primera radiodifusora universitaria en el país, que además cuenta desde el 2007 con un edificio nuevo que tiene diversas funciones de carácter cultural.¹⁰⁶

En segundo lugar se escogió **Radio Educación**, una radiodifusora ubicada en la Ciudad de México que se destaca por ser la primer estación de carácter educativo y cultural en el país. Esta estación tiene en sus instalaciones lo necesario y adecuado para que una radiodifusora funcione, además de enfocarse en el sector educativo, por lo que se retoma aquí como uno de los casos más importantes.¹⁰⁷

Se realiza la revisión de los casos análogos desde cinco aspectos, su **funcionalidad**, sus **características espaciales**, la **interrelación de espacios**, los **usuarios del edificio**; por último se revisan los materiales y sistemas constructivos. Estos aspectos se toman con la finalidad de tener un panorama amplio de cada caso análogo para aplicarlo al proceso de diseño.

Así mismo se han elegido tres **antecedentes de diseño en el ámbito internacional**, que se destacan por su arquitectura y el manejo de los espacios y materiales acústicos. El primero de ellos es la **Sede de Radio Nacional en España** y el segundo es el **Coro de Radio France**, ambos caracterizados por su arquitectura. Finalmente tenemos **Radio Himalésque, en el Nepal**, que utiliza **materiales tradicionales** y convierte al edificio en un hito que además se integra al contexto donde se desplaza.

¹⁰⁶ Cronología técnica de Radio UNAM (DE, 08 Octubre 2015, http://www.radiounam.unam.mx/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=87&Itemid=469)

¹⁰⁷ JLB, *Radio Educación, emisora de SEP-Conaculta, a la vanguardia en la programación cultural y educativa*, 5 de marzo de 2011 (DE, 08 Octubre 2015, <http://www.conaculta.gob.mx/noticias/radio/11925-radio-educacion-emisora-de-sep-conaculta-a-la-vanguardia-en-la-programacion-cultural-y-educativa.html>)



Fig. 6.5. Patio central de Radio UNAM. JSB CECOM



Fig. 6.6. Sala de Conciertos de Radio UNAM.
Tomada de <http://archivo.eluniversal.com.mx/cultura/69069.html>. Octubre 2015

6.2.1 RADIO UNAM

Ubicado en la Ciudad de México, en la delegación Benito Juárez, Calle Adolfo Prieto No. 133 en la Colonia Del Valle. Se trata de un **edificio adaptado** para su funcionamiento como estación de radio, el cual originalmente era una escuela. En el año 2007 se llevaron a cabo diversas **adecuaciones y remodelaciones a las instalaciones** con el fin de que se adaptaran a las funciones.

Funcionalmente se tienen los espacios adecuados en cuanto a cabinas y áreas de producción para que la radiodifusora produzca programas de calidad. **El equipo y acondicionamiento de los espacios es otro de los aspectos** que se cuidó desde la renovación del 2007, la cuál estuvo a cargo del arquitecto Felipe Leal, contando con equipo digital que ha favorecido la transmisión en internet, durante las 24 horas; además se ha colocado aire acondicionado en las cabinas y en la caseta del transmisor, lo que permite tener un mayor confort dentro del edificio.¹⁰⁸

Espacialmente Radio UNAM **cuenta con un auditorio, Sala Julián Carrillo**, que tiene una capacidad de 160 personas, lo que promueve la **realización de eventos culturales**; actualmente se llevan a cabo en ella, conciertos, demostraciones de teatro, baile y cine. (Fig. 6.6)

¹⁰⁸ García Elvira, *La nueva cara de Radio UNAM*, 20 de febrero de 2007, El Universal (DE, 08 Octubre 2015, <http://archivo.eluniversal.com.mx/columnas/63667.html>)

Además cuenta con una **sala de exposiciones y una cafetería** que da servicio a los empleados de la radio. En cuanto a espacios de producción cuenta con estudios de grabación y edición; cabinas de transmisión en vivo; una fonoteca amplia y con gran cantidad de material fonográfico; oficinas administrativas. Los espacios se distribuyen a través de pasillos interiores circundando un patio central (Fig. 6.5).¹⁰⁹

Los usuarios de Radio UNAM se clasifican en internos y externos. En cuanto a los **sistemas constructivos y materiales**, se tiene una adecuación al sistema constructivo original, que consiste en **columnas y muros de tabique y tabicón**. Los acabados son los que más destacan en este edificio; la fachada recubierta con madera y persianas metálicas le da un atractivo al edificio; el uso de glass o cortinas de vidrio en la fachada que da al patio interior, así como el uso de cristal templado en las puertas y ventanas de las cabinas (Fig. 6.8). Los interiores de las cabinas han sido realizados con paneles de yeso recubiertos con alfombra y **material acústico de poliuretano**. (Fig. 6.7)¹¹⁰

De este caso análogo se retoma la importancia que se le da a los **espacios de difusión cultural**, por lo que en el programa arquitectónico **se ha propuesto implementar un foro y una sala de exhibiciones**



Fig. 6.7 Cabina de transmisión. Tomada de Instagram. Octubre 2015



Fig. 6.8 Cabina de controles. Tomada de Instagram. Octubre 2015

¹⁰⁹ Arredondo Dafne, *Sala Julián Carrillo*, 6 de diciembre de 2013, Time Out (DE, 08 Octubre 2015, <http://www.timeoutmexico=df/centros-de-aprendizaje/sala-julian-carrillo>)

¹¹⁰ Mata Hernández Jonathan, *Centro de Operaciones y transmisiones de Radio Nicolaita*, Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura UMSNH 2014. P.63

6.2.2 RADIO EDUCACIÓN



Fig. 6.9. Fonoteca de Radio Educación. Toma da de <http://www.conaculta.gob.mx/noticias/radio/36295-la-bienal-internacional-de-radio-espacio-referencial-para-los-profesionales-de-la-radio.html> Octubre 2015



Fig. 6.10. Cabina master de Radio Educación. Tomada de Instagram. Octubre 2015

Ubicado en la Ciudad de México, en el eje 6 Sur, en la calle Ángel Urraza, en la Colonia del Valle, delegación Benito Juárez. A diferencia de las instalaciones de Radio UNAM, el edificio de Radio Educación **fue diseñado y construido** especialmente para albergar la radiodifusora. Al ser diseñado previamente, la funcionalidad de esta estación es buena, se tienen los espacios adecuados para su producción, así como de difusión y eventos culturales; dentro del predio de Radio Educación se tiene también el equipo de transmisión, como la antena y cabinas de mantenimiento.

Espacialmente, **los locales se distribuyen en dos niveles**, donde se localizan los diversos espacios, se trata de un edificio de amplias instalaciones. En la **primera planta se localizan las cabinas de transmisiones, de grabación y edición**, así como los espacios administrativos. En el **segundo nivel se tiene la zona de producción** que no requiere de instalaciones acústicas, como las oficinas de programación, redacción y planeación.

Uno de los **espacios que destacan es la fonoteca**, la cual se encuentra organizada de manera que el material de audio se localice rápidamente, también se tiene lo que se conoce como **psy**, que es una **computadora en donde se almacenan todos los archivos de audio en formato digital**. (Fig. 6.9) Cuenta con tres cabinas de grabación y cuatro de transmisión, en donde dos de ellas son más amplias de modo que se pueden recibir conjuntos musicales y grupos de invitados mayores a las tres o cuatro personas. (Fig. 6.10)

Los usuarios en este edificio son empleados, tanto de carácter administrativo como de producción. Los invitados son generalmente entrevistados o miembros de asociaciones culturales que participan de los programas llevados ahí a cabo o visitantes a recorridos guiados (Fig. 6.11).

Los sistemas constructivos y materiales de este edificio son adecuados en cuanto **acústica**, se destaca la madera, el uso de alfombras y otros sistemas aislantes dentro de las cabinas y foros. (Fig. 6.12). Así mismo, el exterior tiene una imagen fácilmente identifiable donde se destaca el color azul de su fachada principal y el muro de cristal de la fachada lateral.

Se retoma de este caso análogo lo referente a la **integración de espacios**. Considerando que en el predio destinado a Radio Nicolaita se localiza la antena de trasmisiones lo que ha de contribuir a la **integración antes mencionada**. De igual forma se han retomado los aspectos en cuanto a dimensiones de cabinas, proponiendo una cabina master con una superficie mayor a las otras cabinas de transmisión, que permita albergar a un mayor número de personas.



Fig. 6.11 Vista por estudiantes de comunicación a las instalaciones de Radio Educación. Tomada de <http://www.ula.edu.mx/visita-radio-educacion>. Octubre 2015



Fig. 6.12 Cabina Radio Educación. Tomada de <https://www.flickr.com/photos/20774372@N08/9311405938/in/photostream/>. Octubre 2015



Fig. 6.13 Fachada de Radio Educación. Tomada de <http://www.cultura.gob.mx/noticias/politica-cultural/41443-radio-educacion-firma-convenio-marco-de-colaboracion-con-la-fundacion-global-democracia-y-desarrollo.html>. Octubre 2015

Tabla 6.1 Acopio de análisis de casos análogos

EDIFICIO	FUNCIONALIDAD	ESPACIOS	INTERRELACIÓN ESPACIAL	USUARIOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES
Busto UNAM	Cumple la función de difusión de los acontecimientos culturales y educativos, no sólo dentro de la Universidad, sino del país. El edificio cuenta con los espacios adecuados y suficientes para llevar a cabo sus actividades de la mejor manera.	Cuenta con varias cabinas de sonido, una fonoteca y todos los espacios adecuados. Se destaca la sala de eventos y de exposiciones.	Se utilizan los espacios de producción y administración a través de un corredor que delimita un patio central. Este distribuye los espacios, relacionándolos según su función.	Se distinguen dos tipos los empleados y los visitantes. Estos últimos son clímeros dentro del edificio, dado que solo acuden en exposiciones o conciertos.	Las fachadas exteriores, así como la del patio central destacan por el uso de materiales contemporáneos, como el vidrio. En cuanto a la acústica de las cabinas, se utiliza aislamiento y espuma de poliuretano sobre muros divisorios de yeso, que si bien no es el mejor sistema de aislamiento, cumple con sus funciones.
Busto Educación	Funcionamiento en un escenario referencial ya dentro del profesionalismo, tienen todos los espacios destinados para su funcionamiento incluyendo la zona de dramaturgia, en donde tiene el mantenimiento directo a los aparatos técnicos de la obra.	Se destacan los espacios amplios dentro de las propias cabinas que permiten tener conciertos o foros con audiencias mayores a las 4 o 5 personas. Así mismo la fonoteca, tanto por su organización, como por el sistema de medios electrónicos de almacenaje.	Permiten que los espacios sean dinámicos, en donde el inferior está destinado a la producción, mientras que el segundo se dedica a administrativo y planteamiento, de esta manera se tiene una proximidad a seguir, en donde las instalaciones tienen un papel importante.	Al igual que resta UNAM y Nicolaita se tienen dos tipos de usuario: el profesional, los técnicos y los docentes, y el de los invitados, los empleados y colaboradores, mientras que los externos son visitantes e invitados.	A diferencia de Bustos UNAM, este es un edificio que no destaca tanto en el exterior, sin embargo el color de su fachada y el uso de ladrillo y cerámica lo vuelven identificable. Dentro de cabina la moderna, aislamiento y aislamiento acústico son los característicos.

6.2.3 SEDE RADIO NACIONAL ESPAÑA

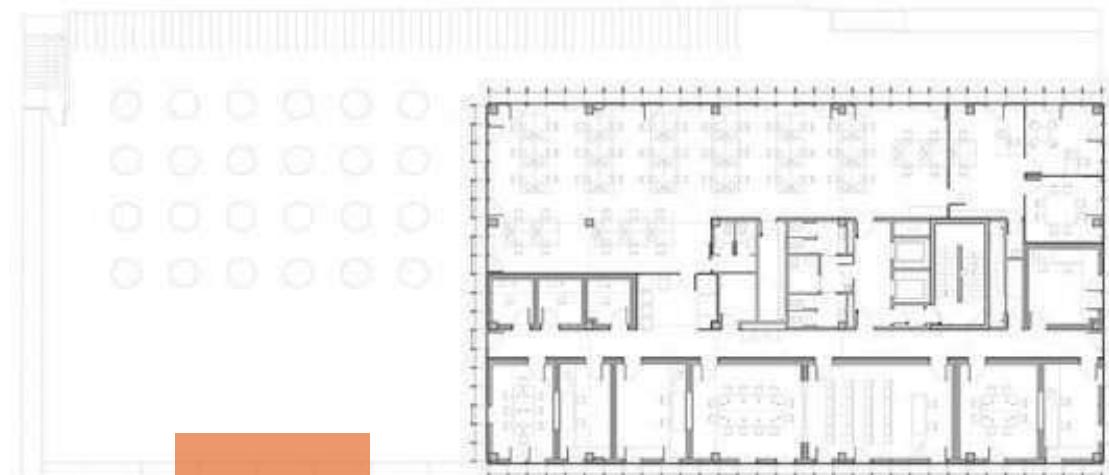
Ubicado en Barcelona España, se trata de una estación de radio diseñada por los arquitectos de Ravetllat-Ribas Arquitectos. El programa arquitectónico que siguieron los arquitectos estuvo dividido en **tres zonas: Administrativa, de Redacción y Emisión de programas.**

Es un edificio de cuatro niveles, con planta rectangular, en donde las circulaciones verticales, como elevadores y escaleras se encuentran al centro de la misma; la planta baja se destina a modo de estacionamiento y cubículos de instalaciones. (Fig. 6.14)

El primer y segundo nivel son destinados a los espacios de redacción y administración de la radio, mientras que el tercer y último nivel está destinado a las cabinas. Se tienen dos cabinas de transmisión, una cabina master con espacio para debates y auditorio. En el mismo nivel se encuentra la fonoteca y una zona de descanso para locutores. Además del auditorio de la planta de transmisión cuentan con otro en el tercer nivel, lo que les permite realizar eventos con **mayor afluencia de personas.** (Fig. 6.15)¹¹¹

Fig. 6.14. Planta baja de Radio Sede Nacional. Tomada de <http://www.archdaily.mx/mx/02-168057/sede-de-radio-nacional-ravetllat-ribas-arquitectos>. Octubre 2015

¹¹¹ Sede de Radio Nacional / Ravetllat Ribas Arquitectos, 06 jul 2012. ArchDaily México. (DE, 15 Octubre 2015. <http://www.archdaily.mx/mx/02-168057/sede-de-radio-nacional-ravetllat-ribas-arquitectos>)



Lo interesante de este edificio no es sólo que tienen **espacios pensados para diversas actividades y salas de usos múltiples**, así como cabinas que permiten una capacidad mayor a tres o cuatro personas; sino su estructura y fachadas al exterior. El sistema estructural que sigue está elaborado a base de **concreto reforzado, con columnas del mismo material**; mientras que los muros divisorios son de mamparas aislantes del ruido.¹¹²

La **fachada se caracteriza por el color amarillo y la formación de los logos de la Radio** entre unos elementos metálicos a modo de persianas que además combaten la incidencia solar, logrando un mayor ahorro de energía eléctrica por ventilación al interior. La intención para las fachadas es la ventilación e iluminación natural en todos los espacios, por lo que se han implementados **cristales de doble acristalamiento**, y se juega con los tamaños de las ventanas, siendo más pequeñas en las cabinas que requieren mayor aislamiento acústico. (Fig. 6.16)

Se retoma precisamente por esos aspectos del color, en donde **la identidad de la radio toma parte de la fachada**, por lo que se ha jugado con el color en la fachada de Radio Nicolita, mediante una paleta de color del mural y el logo que los caracteriza, mediante paneles que forman parte de la celosía propuesta.



Fig. 6.15. Planta de transmisión de Radio Sede Nacional. Tomada de <http://www.archdaily.mx/mx/02-168057/sede-de-radio-nacional-ravetllat-ribas-arquitectos/5131e578b3fc4b0d980026af-sede-de-radio-nacional-ravetllat-ribas-arquitectos-planta-01>. Octubre 2015



Fig. 6.16. Fachada de Radio Sede Nacional. Tomada <http://www.archdaily.mx/25 Septiembre 2015>

¹¹² Idem.

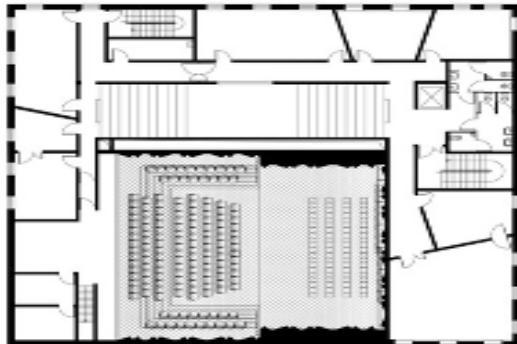


Fig. 6.17. Planta de Radio France. Tomada <http://www.archdaily.mx/mx/624380/auditorio-del-conservatorio-de-canto-corral-bondy-and-radio-france-parc-architectes> Octubre 2015



Fig. 6.18. Fachada de Radio France. Tomada <http://www.archdaily.mx/mx>

6.2.4 INSTALACIONES PARA EL CORO DE RADIO FRANCE

Localizada en Bondy, Francia, es un proyecto que se deriva del edificio sede de Radio France; dedicado exclusivamente al canto coral. Se trata de un complejo que aunque no cuenta con toda la infraestructura de una radio típica, cuida los **materiales, la acústica y la integración al contexto urbano en su diseño**.

El edificio se desenvuelve en tres niveles, en donde **el espacio central es el auditorio**, que tiene una altura hasta el nivel de azotea. En los otros espacios se localizan las circulaciones verticales, **salas de usos múltiples, una sala de exhibición y espacios administrativos y técnicos**. La función de este auditorio es **transmitir los conciertos en vivo** en la programación de la radio. (Fig. 6.17) ¹¹³

Lo característico de este antecedente de diseño es la manera de **adaptarse al entorno**, a partir del diseño de un hangar, retomando el uso de arcos, y en la fachada empleando una estructura metálica y una piel que permite el paso de la luz natural. Al interior, la acústica es diseñada a partir de la función de cada espacio, **a base de techos y paredes con una geometría de pliegues que propagan el sonido dentro del espacio**; utilizando el concreto como la base, ventanas de vidrio acústico, **madera y metal perforado** para propagar el sonido, materiales que se han propuesto en el proyecto de Radio Nicolaita. (Fig. 6.18).

¹¹³ Auditorio del Conservatorio de Canto Coral Bondy & Radio France / PARC Architectes] 23 jul 2014. ArchDaily México. (Trad. Karina Duque) (DE, 15 Octubre 2015, <http://www.archdaily.mx/mx/624380/auditorio-del-conservatorio-de-canto-corral-bondy-and-radio-france-parc-architectes>)

6.2.5 RADIO HIMALESQUE, NEPAL

Localizada en el Himalaya, en el continente asiático, su principal característica es el **uso de materiales locales para la integración con el contexto** y una arquitectura sustentable en el mismo. Se distingue por el uso de las piedras del lugar, que además de integrarlo al lugar donde se desplaza lo hace mimetizarse con la montaña en donde se localiza por el uso de texturas naturales. (Fig. 6.19)

El sistema constructivo consta de **muros de concreto, cubiertos con rocas a manera de un fuerte**, lo que también funge como elemento de aislamiento para el sonido dentro de la radio y ayuda a combatir el sonido por viento en el espacio. Al interior **se reutiliza la misma piedra y se combina con madera** para la creación del mobiliario, integrándolo aún más al espacio. (6.20)¹¹⁴

De este proyecto se retoma precisamente la **integración al entorno mediante el uso de materiales y sistemas constructivos locales**. Se ha buscado desde el inicio que este sea un objetivo de proyecto, por lo que se ha planteado el uso de materiales locales tanto en el edificio como en el mobiliario.



Fig. 6.19 Conjunto De Radio Himalesque. Tomada <http://www.arca-lab.com/crean-estacion-de-radio-en-el-himalaya/>. Octubre 2015



Fig. 6.20 Auditorio Radio Himalesque. Tomada <http://www.arca-lab.com/crean-estacion-de-radio-en-el-himalaya/>. Octubre 2015

¹¹⁴ Archium broadcasts from the himalesque radio station built of himalayan stone/ Designboom (DE, 15 Octubre 2015, <http://www.designboom.com/architecture/archium-broadcasts-from-the-himalesque-radio-station-built-of-himalayan-stone-10-26-2014/>)



Fig. 6.21. Fachada de Radio France. Tomada de <http://www.archdaily.mx/mx/624380/auditorio-del-conservatorio-de-canto-coral-bondy-and-radio-france-parc-architectes/53bf3758c07a80ad37000e5-auditorium-of-bondy-and-radio-france-choral-singing-conservatory-parc-architectes-photo>. Noviembre 2015

Tabla 6.2 Acopio de análisis de antecedentes de diseño

EDIFICIO	FUNCIONALIDAD	ESPACIOS	INTERRELACIÓN ESPACIAL	USUARIOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES
Sede Radio Nacional España	Cuenta con los espacios necesarios para la transmisión de programas, así como su redacción y planificación. El hecho de contar con un estacionamiento en sótano permite tener todo dentro del mismo edificio.	Cuenta con cabinas, zona administrativa de redacción y planificación, dos auditórios, dos cabinas tipo master y un estacionamiento en sótano.	Se desplaza el edificio en cuatro niveles, donde los dos superiores son destinados exclusivamente a la producción. Al centro se encuentran los servicios, elevadores y escaleras.	Se distinguen dos tipos: los empleados y los visitantes. Estos acuden a entrevistas o espacios culturales dentro del auditorio.	Concreto armado y cristal doble, buscan dar un aislamiento de acústica al interior. Modulado en base a columnas de concreto, con revestimiento en fachada de estructural metálico a modo de persianas.
Coro Radio France	Principalmente destinado a la transmisión en directo de conciertos corales. El espacio alberga además las instalaciones educativas del conservatorio coral.	Un auditorio con capacidad de más de 50 personas, una sala de exposiciones, salas de usos múltiples y el conservatorio del coro.	Distribuido en tres niveles, el auditorio toma mayor peso al encontrarse en casi toda la planta y a una altura triple. Las circulaciones y servicios se localizan al centro del lado superior, lo que permite una comunicación con los pisos superiores, las aulas y las cabinas técnicas.	Empleados, estudiantes, miembros del coro, profesores y visitantes. A diferencia de los casos análogos y los otros antecedentes de diseño, difiere al contener una escuela coral dentro de sus espacios.	Metal, concreto y cristal como estructura primaria. Madera, yeso y metal perforado que en vez de aislarlo lo propagan en el espacio.
Radio Himalaesque	Se busca incentivar la cultura del lugar, por lo que además se crea un espacio que sea funcional y un ícono arquitectónico del sitio.	Cabinas, un auditorio de usos múltiples, un espacio administrativo y una sala de exposiciones digitales, todas desplazadas a través de un corredor que desemboca	Las zonas se encuentran desplazadas a través de un corredor que desemboca en un patio central, imitando la arquitectura típica del lugar.	Empleados y visitantes, procurando que estos últimos sean recurrentes.	Concreto armado a modo de fuente, que hace aislar el sonido. Piedra y madera, que mimetiza el edificio con el entorno.

| 6.3 CATÁLOGO DE MOBILIARIO Y EQUIPO RADIODIFUSIVO |



Fig. 6.22 Estilo de mobiliario propuesto. Tomada de <https://www.vitra.com/es-lp/office/product>. Abril 2016

El mobiliario de una estación de radio en cuanto no difiere de cualquier edificio de oficinas, se requieren escritorios, sillas, libreros y equipo de computación; sin embargo es bueno dar una línea de diseño para que el proyecto tenga una coherencia. Dentro del diseño de muebles hay gran variedad de tendencias y estilos, una de ellas es el estilo Workspace¹¹⁵; destacado por el uso de materiales como la madera, el acero inoxidable, el aluminio y el cristal; es ese estilo el que se propone para el proyecto de Radio Nicolaita, puesto que además son materiales similares a los usados en la edificación. (7.22)

En el área de producción es donde se requiere mobiliario especial, debido a las actividades que se llevan a cabo. En base a la investigación sobre el funcionamiento de la radio, surge el siguiente catálogo.^{116,117,118}

Tabla 6.3 Catálogo de mobiliario y equipo para la zona de producción

MUEBLE O EQUIPO	ESPACIO DONDE SE REQUIERE	DIMENSIONES (métros)	FOTOGRAFIA	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	REQUERIMIENTOS ESPECIALES Y CARACTERÍSTICAS
Mesa Locutorio	Cabina de transmisión	2.40 x1.80			Capacidad para 8 personas, con espacio para 4 micrófonos de invitados y uno para el locutor. Cuenta con los orificios necesarios para las conexiones a electricidad.
Beso para mezclador	Cabina de Controles de cabina de grabación y auditorio	1.20 x2.26			Elaborado de madera o MDF. Incluye los orificios para micrófonos y cables de mezcladora; así como pedestal para computadora
Encimera para cabina de grabación	Cabina de Transmisión	2.40x0.45			Utilizada en cabinas donde sólo es un locutor o dos. Cuenta con espacio para tres micrófonos.

¹¹⁵ Workspace, Vitra, (DE, 05 Abril 2016, <https://www.vitra.com/es-lp/product/workit?subfam.id=222274>)

¹¹⁶ Montar una radio, Equipos que necesitamos, (DE, 06 Octubre 2015, <http://instalarunaradiocomunitaria.blogspot.mx/2008/06/montar-una-radio-1.html>)

¹¹⁷ García Gago Santiago, Manual para radialistas analíticos, UNESCO, Radioteca, Ecuador 2010 (DE, 05 Octubre 2015, <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001875/187586s.pdf>) p.76

¹¹⁸ Vaca Daniel, Cómo elegir la consola de radio, Noviembre 14 2009 (DE, 06 Octubre 2015, <https://daniradio.wordpress.com/2009/11/14/como-elegir-consola/html>)

MUEBLE O EQUIPO	ESPACIO DONDE SE REQUIERE	DIMENSIONES (metros)	FOTOGRAFÍA	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	REQUERIMIENTOS ESPECIALES Y CARACTERÍSTICAS
Estante para cds	Fonoteca	1.20x2.40x0.25			Elaborado de madera o metal, aluminio. Sirve para cds. Se recomienda cerrado.
Microfono con pedestal	Cabina de transmisión de conciertos	1.70 altura 0.35 Base			Utilizado para los conciertos de grupos pequeños. Equipo dinámico y móvil
Consola	Cabina de controles	0.35x0.45			Buses o barras de dirección sean al menos 2, para mezclar el programa con el audio; el ecualizador permite que el programa de radio se escuche de manera óptima en los reproductores portátiles; el control de diafonía, que impide que otra señal interfiera con el canal. Así mismo tiene diversas entradas, para los micrófonos, para el lector de cds o instrumentos musicales.
Mixer	Cabina de controles en auditorio	0.56x0.26			Cuenta con 4 entradas para micrófono ,6 canales de mezcladora, 2 ecualizadores gráficos de 7 bandas. Tablero iluminado

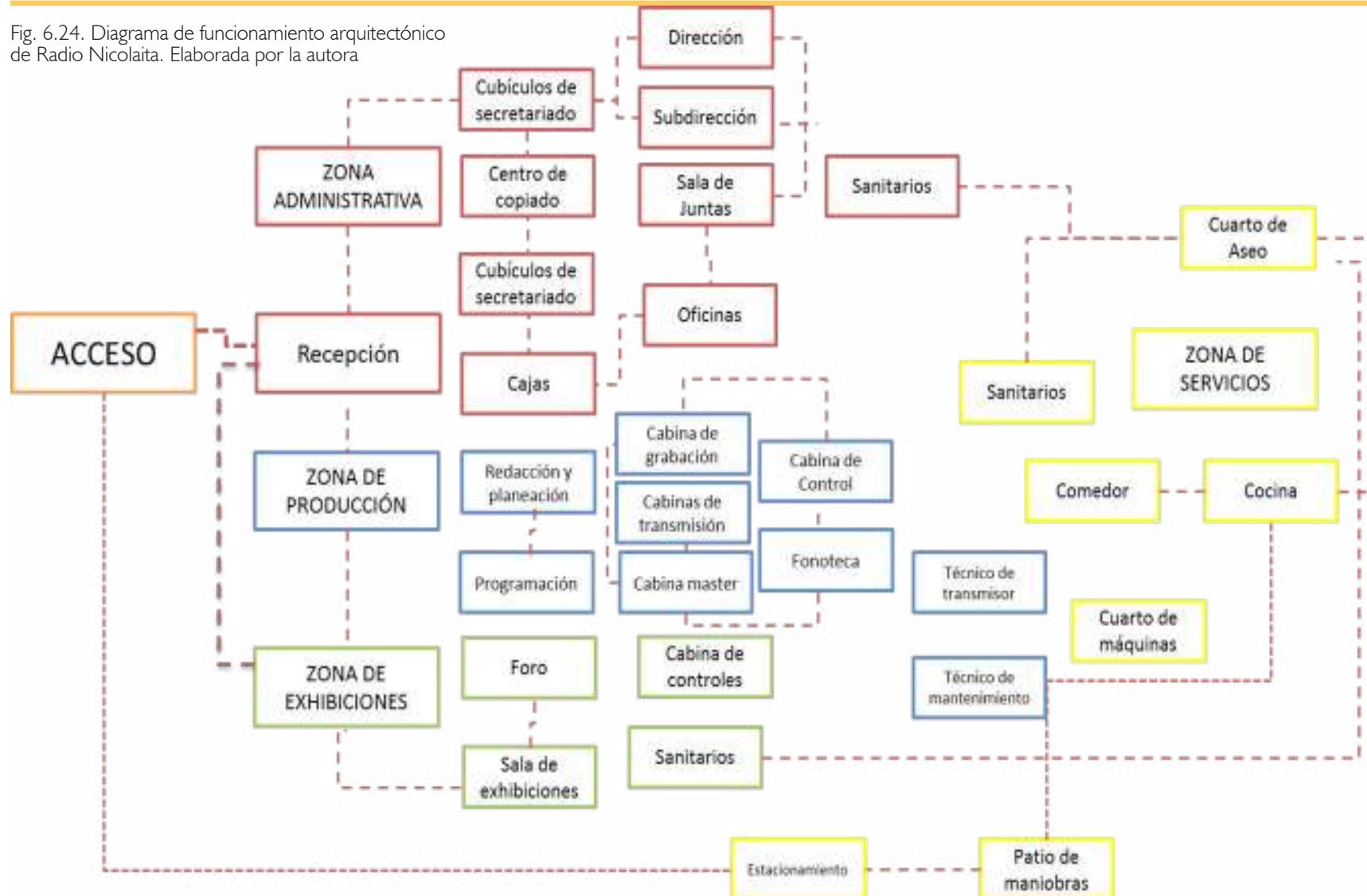
MUEBLE O EQUIPO	ESPACIO DONDE SE REQUIERE	DIMENSIONES (metros)	FOTOGRAFIA	REPRESENTACION GRAFICA	REQUERIMIENTOS ESPECIALES Y CARACTERISTICAS
Amplificador	Cabina de controles	0.48x0.40x0.13			Destinados a amplificar la señal de la consola para después llevarla al altavoz o bocina.
Altavoz	Cabina de controles Cabina de transmisión Auditorio	0.48x0.30x0.15			Se clasifican por su frecuencia en tweeter, apto para frecuencias ayudas, en bocinas muy pequeñas; medios para frecuencias de hasta 8khz; woofer que son de gran tamaño, para frecuencias graves; y el subwoofer, encargado de las frecuencias muy graves, usados generalmente en los conciertos en vivo
Microfono para locutorio	Cabina de transmisión	0.054x0.18			Microfono profesional de condensador con diafragma doble de 1" para una calidad de audio sobresaliente. Transductor por gradiente de presión con cápsula de doble diafragma cuentan con una goma que sirve de suspensor para que las vibraciones no se filtre en la señal. Filtro de bajas frecuencias comutable
Computadora	Cabina de transmisión Cabina de controles Programación Edición	0.65x0.50x0.03 0.50x0.15			Procesador RAM de mínimo 2 Gb, disco duro con capacidad de al menos 1 Terabyte. Esta se ha de localizar en la tomamesa o isla de producción en la cabina de controles al lado de la consola; junto a ella se recomienda contar con un quemador de CD, para crear el respaldo de la producción que irá a la fonoteca.



Fig. 6.23 Consola de radio. Tomada de <http://www.publifestival.com/premio-especial-de-radio-de-la-academia-espanola-de-las-ciencias-y-las-artes-de-la-radiodifusion/>. Abril 2016

| 6.4 DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO |

Fig. 6.24. Diagrama de funcionamiento arquitectónico de Radio Nicolaita. Elaborada por la autora



6.5 PERFIL DE USUARIO Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Los usuarios de Radio Nicolaita se dividen en dos grupos: Los internos, es decir, los empleados; y los externos que a su vez se subdividen en cuatro clases: invitados a entrevista, visitantes a negocios, visitantes a recorridos y asistentes a eventos.

Con el fin de saber cuáles son sus necesidades respecto a espacios, es que se realiza el siguiente análisis, del cual se parte para proponer un programa arquitectónico, que además, ayude a resolver dichas necesidades y facilite las actividades que llevan a cabo en las instalaciones. Los espacios se han dividido en zonas con el fin de abordar las funciones de cada una de ellas. Así mismo se tienen medidas de superficie estimada, que facilitan la delimitación del proyecto en su etapa de diseño.¹¹⁹

Tabla 6.4 Programa arquitectónico y usuarios de Radio Nicolaita.

ÁREA ADMINISTRATIVA: Radio Nicolaita no tiene actualmente un espacio específico para estas funciones, por falta de espacios sin embargo, los empleados de la estación manifiestan sus necesidades y funciones básicas en cuanto a este departamento. Adicionalmente la zona de producción, ésta no requiere infraestructura especial en cuanto a acústica.			
ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDADES	SUPERFICIE ESTIMADA (m2)
Dirección	Director	<ul style="list-style-type: none">▪ Representar a la radiofutura ante la Sena, De Comunicaciones y Transportes.▪ Definir las políticas de programación y producción.▪ Supervisar las actividades de la radio.▪ Promover la celebración de convenios con otras radiofuturas.	20.00
Difusión cultural y pública/privada	Periodista Técnico de Página web	<ul style="list-style-type: none">▪ Coordinación de actividades en conjunto con dirección▪ Coordinar y vigilar las actividades del personal a su cargo▪ Difundir los eventos y actividades de la radio	20.00

¹¹⁹ Vallejo Ibarra Cristian, *Instrumentos Administrativos para optimizar la eficiencia de la actividad radiofónica en Radio Nicolaita*, Tesis de Grado Facultad de Derecho y Ciencias Sociales UMSNH, 2005, p. 54-65.

Sala de Juntas	Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones para tratar temas de la estación 	25.00
Cubículo de Secretariado (2)	Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar a la dirección y subdirección 	40.00
Centro de copiado e impresión	Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar mediante el copiado e impresión a las labores administrativas 	15.00
Recepción	Repcionista	<ul style="list-style-type: none"> Filtrar a los visitantes a la radio y permitirles el paso a las diferentes áreas 	10.00
Sala de Espera	Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> Esperar a que los empleados puedan recibir a los visitantes 	20.00
Oficina Asuntos legales	Abogado	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar al director en términos y actividades legales de la radiodifusora Coordinar la celebración de convenios con otras radiodifusoras. 	16.00
Oficina Comercialización	Contador	<ul style="list-style-type: none"> Llevar los asuntos financieros de la radiodifusora Realizar reportes de ingresos y egresos Llevar un control de los recursos de la radio Coordinar a las cajeras de comercialización y ventas Asistir a la venta de espacio al aire 	16.00
Oficina Recursos Humanos	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> Llevar el control de los empleados de la estación 	16.00
Oficina Jefe de Producción	Productor	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar la zona de producción Representar la zona de producción en la zona administrativa 	16.00
Área de Cajas de Comercialización y ventas (1)	Cajera	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los cobros de comercialización y ventas Tratar a los visitantes a negocios 	15.00
Bodega de Archivo	Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar documentación administrativa 	15.00
Cocineta	Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de café para sala de juntas y empleados 	10.00
Sanitarios (4)	Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> Necesidades fisiológicas de los empleados 	20.00
Bodega de aseo	Empleados de servicio	<ul style="list-style-type: none"> Dar mantenimiento a la zona administrativa Guardar vivería de limpieza 	25.00
SUBTOTAL:			309.00

ZONA DE PRODUCCIÓN: En ella se llevan a cabo las actividades más importantes de la radiodifusora. A su vez se divide en diversos departamentos o secciones.

Oficina de Programación	Programador	<ul style="list-style-type: none"> • Acordar con el director sobre asuntos relacionados con su área • Programar y supervisar los espacios que conforman el área de transmisiones • Analizar los proyectos nuevos de programas • Programar y vigilar visitas externas para el uso del control remoto 	20.00
Área de colaboración y redacción	Colaboradores Redactores y programadores	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar en redacción y programación • Redactores y programadores 	40.00
Área de edición	Editores	<ul style="list-style-type: none"> • Editar material y organizar las grabaciones 	20.00
Fonoteca y Oficina fonoteca	Fonotecnista	<ul style="list-style-type: none"> • Resguardar material de sonido • Controlar accesos a fonoteca • Llevar inventario de fonoteca • Controlar salida de material fonográfico 	40.00
Cabina de grabación (2)	Colaboradores Locutores Editores Técnico de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Grabación de spots y material de apoyo 	50.00
Cabinas de control (2)	Técnico de controles Asistente de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las cabinas de transmisión y grabación 	100.00
Cabina master (1)	Colaboradores Locutores Técnico de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión directa de programas 	50.00
Cabina de transmisión (4)	Colaboradores Locutores Técnico de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión directa de programas • Conductor de programas • Entrevistar invitados • Realizar llamadas en cabina • Interactuar con la audiencia 	100.00
Cuarto de transmisores	Técnico de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Control del transmisor 	15.00
Cuarto de mantenimiento técnico	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y reparación del equipo radiotécnico 	20.00
Bala de transmisor digital y servidor WEB	Técnico WEB	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir la señal en la página web • Dar mantenimiento al transmisor • Necesidades lógicas 	20.00
Repartidores (4)			
Cocinera	Empleados de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de café 	15.00
Bodega de mantención	Empleados de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento a la zona administrativa • Guardar utilería de limpieza 	25.00
Sala de espera	Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar a que los empleados puedan recibir a los visitantes 	20.00
Recepción/Control de acceso	Repcionista	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrar a los visitantes a la radio y permitirles el paso a las diferentes áreas 	10.00
Área de Lockers	Empleados de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar sus pertenencias 	10.00
SUBTOTAL			575.00



ZONA DE DIFUSIÓN: Espacio abierto al público en donde se llevan a cabo exhibiciones de arte o de la misma radio, con líneas de difusión.			
Foro/Escenario	Músicos Expositores Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> Realizar eventos culturales y educativos 	100.00
Cabina de control/Audio e Iluminación Y de transmisiones	Técnico de control Asistente de control	<ul style="list-style-type: none"> Controlar el foro Operar la consola de audio Controlar con el de mantenimiento en caso de presentarse un desperfecto Controlar tiempos de rebaja 	40.00
Almacén	Auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar mobiliario y equipo de sala de exposiciones Exponer material artístico y cultural 	40.00
Sala de exposiciones	Asistentes Expositores	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar mobiliario y equipo de sala de exposiciones Exponer material artístico y cultural 	50.00
Área de Carga y descarga	Músicos Expositores Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> Descargar la utilería de su exposición Acceso para artistas 	25.00
Bodega para artista invitados	Auxiliares Músicos Expositores Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar mobiliario y equipo de loco 	40.00
SUBTOTAL			295.00
ZONA DE SERVICIOS: Contiene los espacios destinados al uso común y al mantenimiento del edificio.			
Cocina	Cocineros Asistente de cocina Reparadores	<ul style="list-style-type: none"> Cocinar para el comedor de la estación 	25.00
Comedor	Cocineros Meseros Empleados Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> Centro de alimentación de empleados 	100.00
Bodega	Cocineros	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar alimentos 	15.00
Terraza	Empleados Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> Descansar Comer 	100.00
Sanitarios (3)	Empleados Visitantes Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> Necesidades fisiológicas 	20.00
Cuarto de uso	Intendentes	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza general del edificio 	8.00
Cuarto de maquinaria	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> Reparar equipo en caso de desperfecto Realizar operaciones de mantenimiento regulares Mantener la informática del lugar 	50.00
Cárcel de vigilancia	Vigilante	<ul style="list-style-type: none"> Control de cámaras de seguridad Control de alumbrado Uso de vigila 	25.00
Estaciones/almacenes de Control remoto	Técnicos Programadores Colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> Estacionar camiones de control remoto Resguardar equipo 	25.00
Almacenes	Empleados y visitantes	<ul style="list-style-type: none"> Coser reparar de fijar en el sistema Espacio para exposición al aire libre 	-
SUBTOTAL			368.00
TOTAL			1147.00

Conclusiones Capítulo 6

Este capítulo repercute directamente en el proyecto de Radio Nicolaita, tanto en su nivel arquitectónico como ejecutivo y técnico. Se han analizado los casos análogos más representativos e importantes detectados en cuanto a la tipología de radio cultural, así como los antecedentes de diseño que han dejado algo al proyecto y han contribuido al diseño del mismo.

Se presentó el análisis de los usuarios de Radio Nicolaita, tanto actuales como los que se busca tener con una nueva infraestructura apta para la difusión de eventos y exposiciones culturales, educativas y artísticas. Entre esos usuarios destacan los asistentes principalmente al foro o auditorio, el cual busca tener la importancia del foro de Radio UNAM, en donde se realizan ciclos de cine, representaciones teatrales y conciertos musicales con periodicidad.

De igual manera este capítulo delimita lo que son las necesidades en cuanto a mobiliario y equipo en cada uno de los espacios y locales, también se muestran las actividades y usuarios de cada uno de los locales. Esto permitió comenzar a visualizar el edificio, dando un acercamiento a la primer idea del mismo.

Finalmente se tiene un diagrama de funcionamiento arquitectónico, que ha surgido de este análisis funcional y que delimita el programa arquitectónico y el orden de los espacios. Sin duda, un diagrama aplicativo a la fase proyectual, que se presenta a partir del próximo capítulo, dado que ha permitido el inicio del mismo, desde su zonificación hasta el conjunto de la planimetría arquitectónica.



Aspectos formales y conceptuales

En este capítulo encontramos los aspectos conceptuales y formales de diseño; esa primera vista del proyecto arquitectónico que se presenta más adelante en la planimetría. Se basa no sólo en las diversas teorías o maneras de diseñar, en donde las palabras y las formas son parte importante del diseño, sino que recoge toda la información y el conocimiento adquirido durante la parte de investigación de la elaboración de la tesis.

Se divide el capítulo en tres apartados, el primero describe la teoría en cuanto a diseño arquitectónico que da pauta al proyecto, el segundo aspecto, es el proceso de diseño, retomando algunas de las técnicas de diseño vistas a lo largo de la carrera. Para el tercer punto, se muestra esa evolución formal, el cómo se ha llegado a la primera imagen del proyecto a través de una transfiguración formal y de las variantes del mismo. Se revisan las diversas propuestas que se tuvieron para llegar al resultado final.



Fig. 7.1 Boceto digital de propuesta Radio Nicolaita
Elaborada por la autora. Enero 2016

| 7.1 POSTURA TEÓRICA-CONCEPTUALIZACIÓN |



Fig. 7.2 Escuela de artes. Tomada de <http://www.arquitour.com/escuela-de-artes-plasticas-de-oaxaca-taller-de-arquitectura-mauricio-rocha/2012/08/> Octubre 2015



Fig. 7.3 Casas Mariposas, Tailandia. Tomada de <http://www.sogener.es/web/?menu=101&pagina=&item=335>. Octubre 2015

Hablar de una postura teórica en arquitectura es hablar de muchos conceptos, son además de un estilo o una **tipología arquitectónica**; una línea por la cual se lleva un proyecto, en cierto modo lo rige y apoya en cuanto al proceso de diseño. Si bien es complicado elegir sólo una de estas posturas o estilos, es además algo que resulta perjudicial, ya que **no se debe de encasillar en una sola corriente**; sobre todo hablando de que el proyecto de la estación de radio **tiene necesidades específicas** en cuanto a **sistemas y materiales constructivos**.

Son muchas las corrientes arquitectónicas que se han tenido a lo largo de la historia, van de los extremos como el barroco cargado de ornamentos al minimalismo, que busca expresar sólo la estructura en su más pura sencillez. Es respondiendo a eso que en el proyecto se ha **propuesto una postura de arquitectura contemporánea tratado además de integrar aspectos de sustentabilidad, materiales y sistemas constructivos** de la región, tal como se expresó en el capítulo 5 de este documento.¹²⁰

Ejemplos de esa arquitectura son la Escuela de Artes Visuales del arquitecto Mauricio Rocha en Oaxaca (Fig. 7.2), que utiliza el **adobe para la contextualización** del edificio con la ciudad donde se desplaza. Otro proyecto es Las Casas Mariposas del grupo TYIN en Tailandia, que retoma el bambú para la fabricación de una serie de casas. (Fig. 7.3)¹²¹. En el caso del proyecto de Radio Nicolaita se ha usado el sistema de construcción de tabique y concreto y se hizo uso de madera tanto en exteriores como interiores, dado que es un material común en la zona donde se emplaza el proyecto.

¹²⁰Monografías de estilos arquitectónicos, Arquba (DE, 17Octubre 2015, <http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/estilos-arquitectonicos/>)

¹²¹Arquitectura: 2001 a 2010: 2010: El futuro de la arquitectura está en los materiales tradicionales (DE, 31 Octubre 2015, <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/11580.html#VjUixbcvflU>)

Se aplican elementos del funcionalismo que cualquier edificio debe de responder a una necesidad y solventarla de manera eficaz, para lo que se han de retomar todos los análisis hecho al usuario, equipo, mobiliario y funcionamiento de la radio. Arquitectos como Le Corbusier, Philip Johnson y Juan O'Gorman en México (Fig. 7.4) son ejemplos de la arquitectura de este tipo en donde la ortogonalidad de las formas se hace presente, así como la importancia a los espacios verdes, conceptos que han sido retomados en el proyecto de Radio Nicolaita (Fig. 7.5)¹²²

Es así que se ha establecido una postura teórica de una arquitectura contemporánea, que siga los patrones del funcionalismo y no deje de lado el uso de materiales locales y la sustentabilidad. A la vez se han establecido tres ejes importantes de diseño que se ven directamente relacionados con los objetivos planteados en el primer capítulo de este documento así como con la postura teórica mencionada:

I. FUNCIONAMIENTO ACÚSTICO.- Considerando que el principal problema además de la falta de espacio en el actual edificio de Radio Nicolaita es el mal aislamiento acústico en la cabina de transmisión; se ha buscado dar solución a ese problema con el empleo de buenos sistemas tanto de aislamiento como de sonorización en espacios tanto en el foro Nicolaita que se ha propuesto como en las cabinas de transmisión.

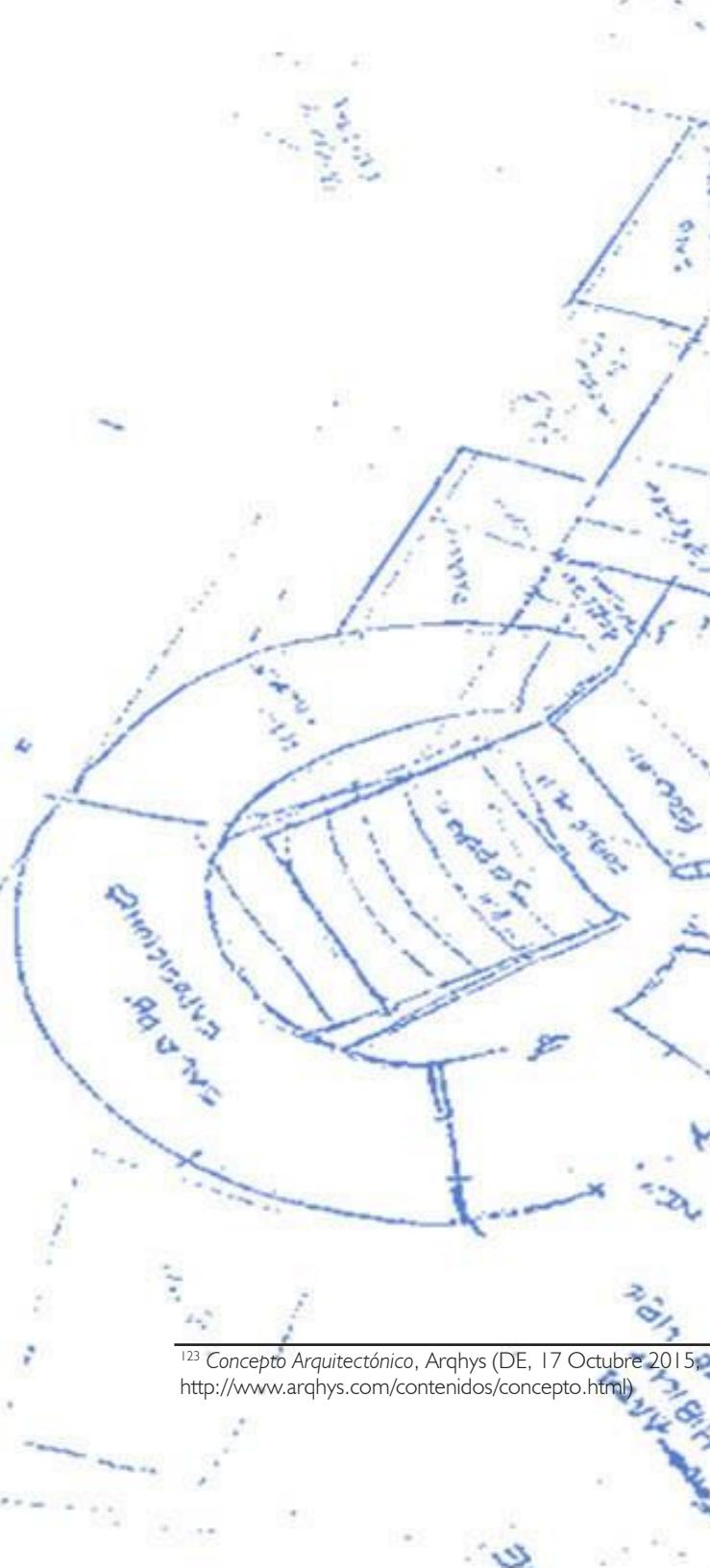


Fig. 7.4 Casa estudio por Juan O'Gorman. Tomada de <http://tucasanueva.com.mx/arquitectura/juan-ogorman/> Octubre 2015



Fig. 7.5 Villa Savoya de Le Corbusier, Tomada de <http://www.cosasdearquitectos.com/2014/01/villa-savoye-1929-le-corbusier-una-vivienda-que-revoluciono-la-arquitectura/> Octubre 2015

¹²² Funcionalismo en arquitectura, Arqhs (DE, 31 Octubre 2015, <http://www.arqhs.com/contenidos/funcionalismo-arquitectura.html>



2. SUSTENTABILIDAD.- Tal como se ha abarcado en el capítulo tres y cinco, se busca crear un edificio que sea sustentable, no sólo por la aplicación de ecotecnias y sistemas pasivos de arquitectura sino por la utilización de sistemas constructivos, formas y materiales de la región.

3. IDENTIDAD.- Se ha planteado crear un diseño que además de identidad propia se vuelva identitario para la comunidad Nicolaita; mediante una reinterpretación de elementos como los colores del logotipo de la radio, los colores del mural Alma Mater en la fachada del edificio actual y en elementos de arte dentro del edificio. Si bien la arquitectura de la universidad no es heterogénea desde que se han hecho los nuevos edificios de la universidad, se destaca la importancia a las áreas verdes, de los **colores en algunos edificios**, del uso de formas simples en cuanto a la volumetría del edificio, por lo que se ha propuesto una reinterpretación de dichos elementos con el fin de aplicarlos a la **nueva arquitectura del campus de la Universidad en Ciudad del Conocimiento**. Además se ha buscado crear un espacio al que la comunidad universitaria asista, no sólo para conocer más de la función de Radio Nicolaita en nuestra institución, sino a ser partícipes de los eventos culturales que se busca llevar a cabo en el nuevo edificio.

En cuanto a la conceptualización, que se define como esa primer idea del proyecto, no sólo a nivel dibujo, sino en las características que se busca que se tenga, la mejor forma de darle solución a un proyecto de manera mental.¹²³

El edificio de Radio Nicolaita ha surgido de los conceptos ya mencionados con anterioridad, en donde la **Identidad** Nicolaita se ve reflejada además con el color, con los materiales y con las actividades que se llevan a cabo en el edificio, la **sustentabilidad** se relaciona con la **integración al contexto** y la **arquitectura tradicional**, mientras que la **acústica** se relaciona con el sonido, la transmisión de programas y el funcionamiento de la radio.

¹²³ Concepto Arquitectónico, Arqhs (DE, 17 Octubre 2015, <http://www.arqhs.com/contenidos/concepto.html>)

7.2 PROCESO DE DISEÑO

Alfonso Muñoz Cosme maneja en su libro *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y repetición*¹²⁴, diversos ejemplos de [técnicas creativas para el proceso de ideación](#). Nosotros como estudiantes de arquitectura hemos pasado por nueve semestres de la clase de [Taller de Composición Arquitectónica](#), en donde los profesores muestran el modo de proyectar que les parece más adecuado y nos llevan a través de él hasta llegar a un resultado que se traduce en un proyecto arquitectónico.

De igual forma en el libro mencionando anteriormente se dan algunas sugerencias que pueden llegar a tomarse en el proceso de diseño. Particularmente en la ideación del proyecto de Radio Nicolaita se aplicó lo que Muñoz Cosme denomina como “Técnica 4x4”, que en base a una lluvia de ideas y a la formulación de preguntas se escribe todas aquellas palabras con las que relacionaos el proyecto, después se clasifican en cuatro aspectos, en donde se toman las cuatro más importantes y a partir de ellas se diseña, llegando a las ya descritas en el apartado anterior: [IDENTIDAD, FUNCIONALIDAD, SUSTENTABILIDAD E INTEGRACIÓN](#). (Fig. 7.6)¹²⁵

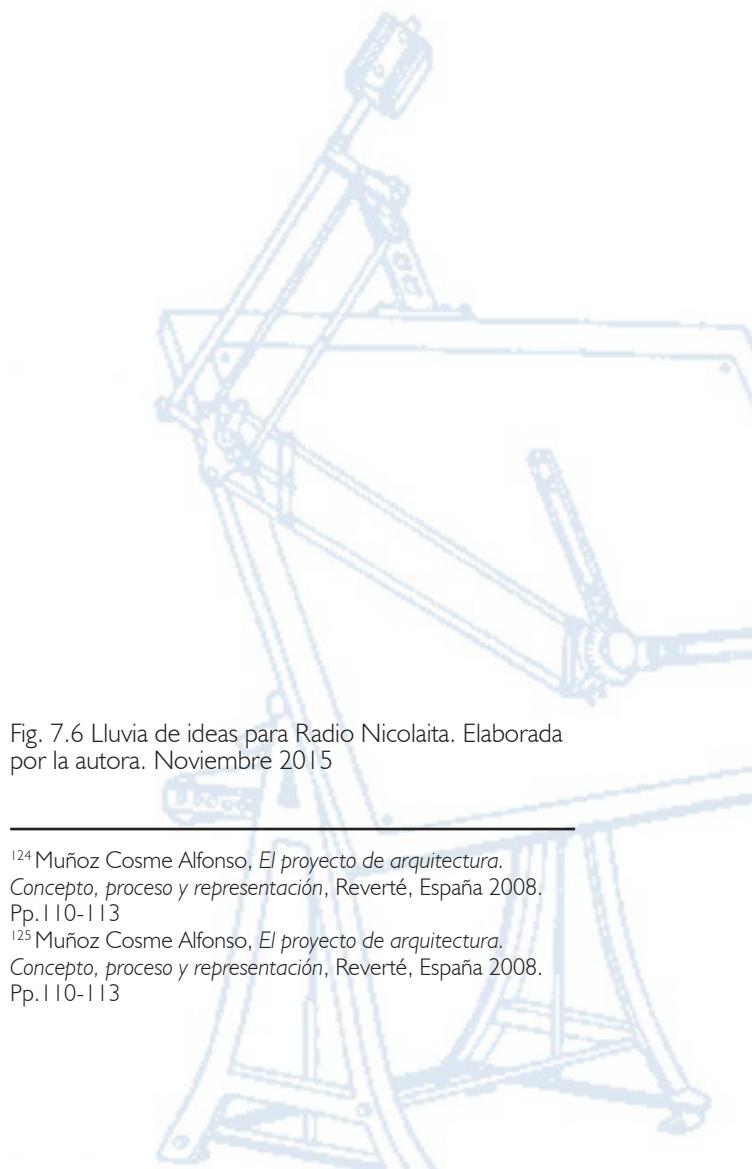


Fig. 7.6 Lluvia de ideas para Radio Nicolaita. Elaborada por la autora. Noviembre 2015

¹²⁴ Muñoz Cosme Alfonso, *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y representación*, Reverté, España 2008. Pp.110-113

¹²⁵ Muñoz Cosme Alfonso, *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y representación*, Reverté, España 2008. Pp.110-113



Fig. 7.7 Palacio Clavijero. Tomada de <http://morelianinas.com/morelia/museos/palacio-clavijero-centro-cultural-clavijero/>. Octubre 2015



Fig. 7.8 Hotel La Soledad en Morelia. Tomada de <http://www.zonaturistica.com/hotel/5786/de-la-soledad-morelia.html> Octubre 2015

Otra de las técnicas, que es la más empleada por los arquitectos es la de **bocetar**, se realizan croquis de esas primeras ideas del edificio, sin necesidad de instrumentos pero manteniendo la proporción, **la mano es el mejor medio para comenzar a diseñar**. Y es que **el arquitecto diseña más fácil al imaginar el espacio**, por lo que a lo largo del proceso de diseño se llevaron a cabo diversos bocetos hasta llegar a una propuesta formal.¹²⁶

El proceso de diseño se fue llevando de los croquis al **concepto y a las palabras**, como un proceso conjunto, más que en fases. Primeramente se pensó en que es lo que se buscaba lograr con unas nuevas instalaciones de Radio Nicolaita, se platicó con los empleados de la radiodifusora y se llegó a dos elementos importantes que eran repetitivos en sus respuestas, le tenían un cariño al edificio actual por su historia y por el **mural Alma Mater**, por lo que **se busca una reinterpretación del color**; además buscaban espacios bien ubicados iluminados y ventilados.¹²⁷

Se buscó solucionar la idea de **formas simples, relacionándola con la arquitectura de contexto**, mostrada en el apartado 4.3, caracterizada por la sencillez de sus fachadas y plantas, destacándose los círculos, triángulos y cuadrados. Además se ha propuesto la **integración de un patio central**, del mismo modo que Radio UNAM, para a través de él desplazar las distintas zonas y crear un espacio de ventilación a través del mismo, esto recoge no sólo la arquitectura de dicha radiodifusora sino de los **edificios del centro de Morelia** en la época virreinal y los edificios característicos de **Ciudad Universitaria**. (Fig. 7.7, Fig. 7.8).

El patio central se vuelve uno de los elementos clave del diseño propuesto, tomándolo además de como un espacio de distribución como un espacio más dentro de la estación, creando vínculos entre las diversas zonas, teniendo un espacio extra para exposiciones. Además se aprovechan las características bioclimáticas que un patio nos ofrece al colocar vegetación en él, ventilando y refrescando el espacio llevándolo a las distintas zonas que conforman el edificio.¹²⁸

Se ha propuesto el patio como un lugar de encuentro, el cual no se encuentra cerrado del todo, sino que permite acceder a él desde diversos puntos del edificio, y que a la par permite la ubicación del usuario en las distintas zonas que conforman el inmueble, tal es el caso de la cafetería y el foro, los cuales tienen acceso a través de dicho patio.

En base al análisis conceptual se propuso un edificio con formas simples, en donde a través de patios y espacios verdes **se desplazaran los espacios**, respetando los desniveles y teniendo en un primer nivel los servicios, la zona de exhibiciones y la administración para en los niveles superiores la zona de producción. El tema de **sustentabilidad** se relacionó con la arquitectura tradicional y de la región, se recoge lo visto en el capítulo 5, en donde el uso de materiales típicos es una constante, así como la aplicación de ecotecnias; se propuso un techo para la captación de aguas pluviales, que además forma parte de una **terraza jardín**.

La **identidad se retomó considerando el color como un elemento base**, relacionándolo con el color en la actual fachada de Radio Nicolaita, así como en su logotipo que se ve directamente relacionado con el escudo oficial de nuestra Universidad. Se trabajaron ambas imágenes y se obtuvo una **paleta de color**, misma que fue aplicada en la fachada del nuevo proyecto y en el patio central. (Fig. 7.9 y 7.10)

Además se empleó color en las fachadas con la intención de crear emociones y sensaciones en el usuario, por lo que los colores elegidos se compararon con la psicología del color y se buscó que tuviera significados adecuados para el tipo de edificio. Entre las sensaciones elegidas se tiene: productividad, calma, energía, practicidad y relajación.¹²⁹

Con ello **se tuvo un primer acercamiento** al concepto y **a la idea del proyecto**. Posteriormente en el proceso de diseño se comenzó a bocetar, teniendo diversas propuestas y diversos croquis.



Fig. 7.9 Paleta de color del Logo de Radio Nicolaita.
Por la autora

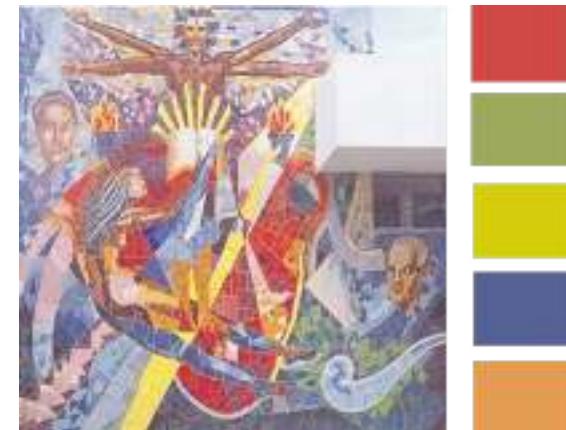


Fig. 7.10 Paleta de color Mural "Alma Mater", en
Radio Nicolaita. Por la autora

¹²⁹ Ovacen, *Cómo afecta el color en la arquitectura*, (DE, 25 Mayo 2016, <http://ovacen.com/como-afecta-color-en-la-arquitectura/>)

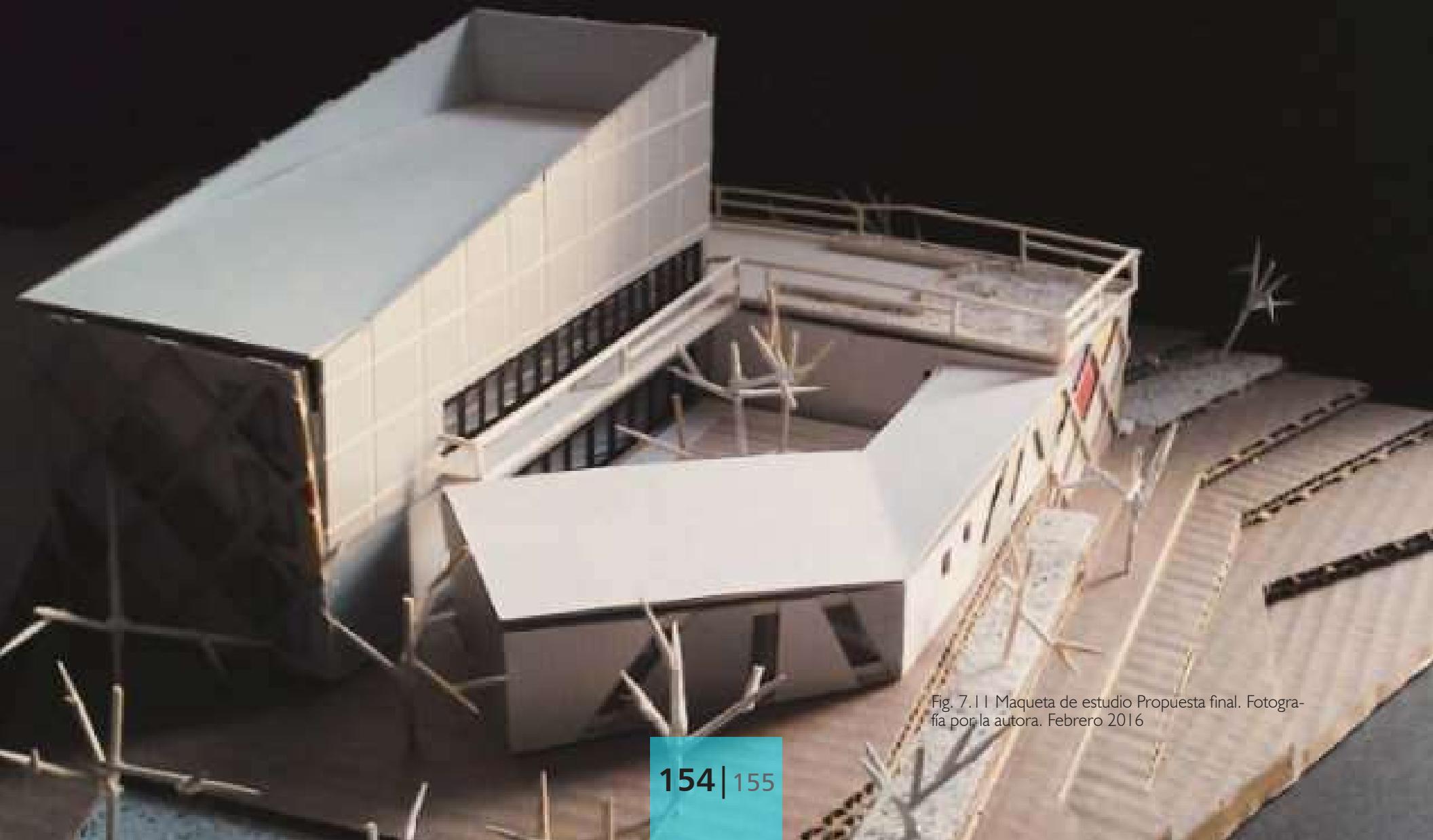


Fig. 7.11 Maqueta de estudio Propuesta final. Fotografía por la autora. Febrero 2016



FUNCIONALIDAD
MÓDULO



IDENTIDAD



COLOR

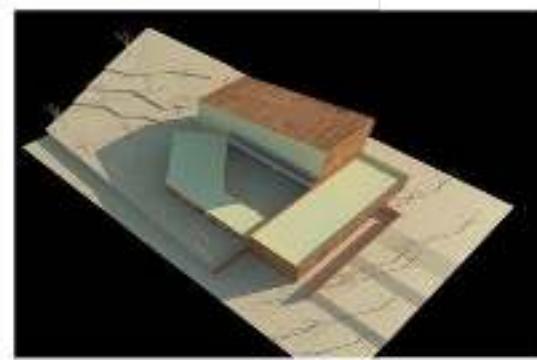




Fig. 7.12 Maqueta digital de la primer propuesta.
Elaborada por la autora. Agosto 2015

| 7.3 PROPUESTAS FORMALES |

Se realizaron diversas propuestas, todas ellas con una fundamentación en lo descrito anteriormente, en donde se recapituló además el trabajo de investigación y recopilación de información respecto a Radio Nicolaita. Se presentan aquí tres de esas propuestas, más la propuesta final, con el fin de mostrar el proceso evolutivo del proyecto.

PROPIUESTA 1.- Compuesta por tres volúmenes simples, dos rectangulares y un circular, se buscó la intersección de los tres y darle un ligero cambio al volumen superior creando una pendiente, para aprovechar en la captación pluvial. Los materiales para la propuestas son concreto, adobe y madera, siguiendo con la línea de materiales y sistemas constructivos de la región. El color no se deja de lado y se propone su uso en una fachada integrada en la planta superior, con cristal laminado en tonos verdes, rojos y amarillos. (Fig. 7.13, 7.14)

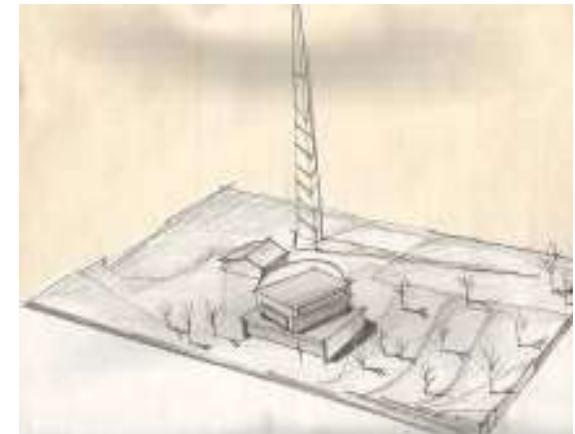
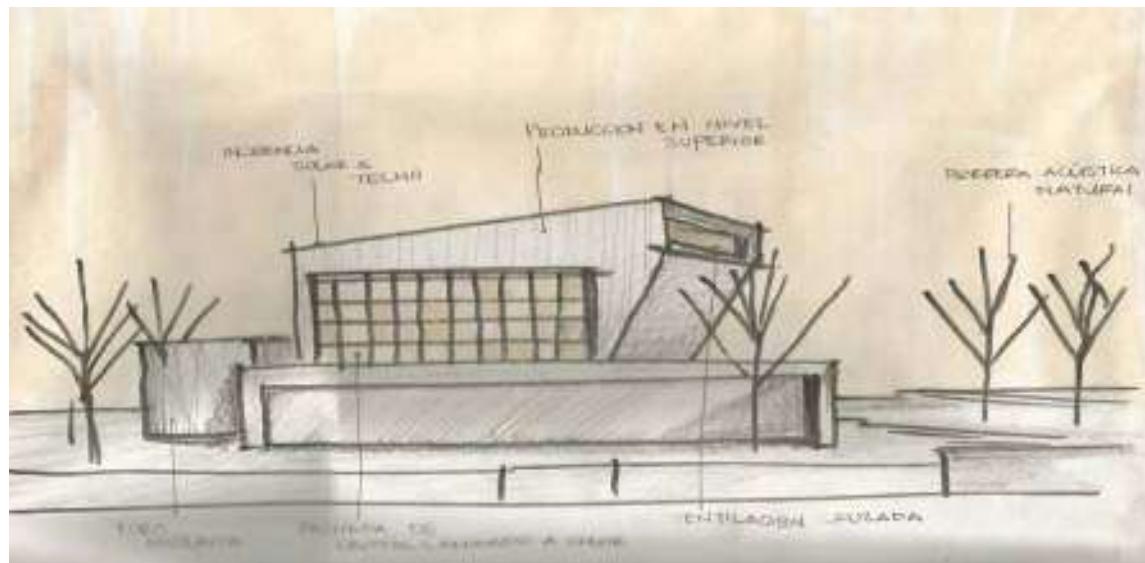


Fig. 7.13 Conjunto volumétrico de la primera propuesta, al fondo se observa la caseta de mantenimiento y la antena, ya encontradas en el predio. Elaborada por la autora

Fig. 7.14 Alzado volumétrico frontal de la primera propuesta. Elaborada por la autora

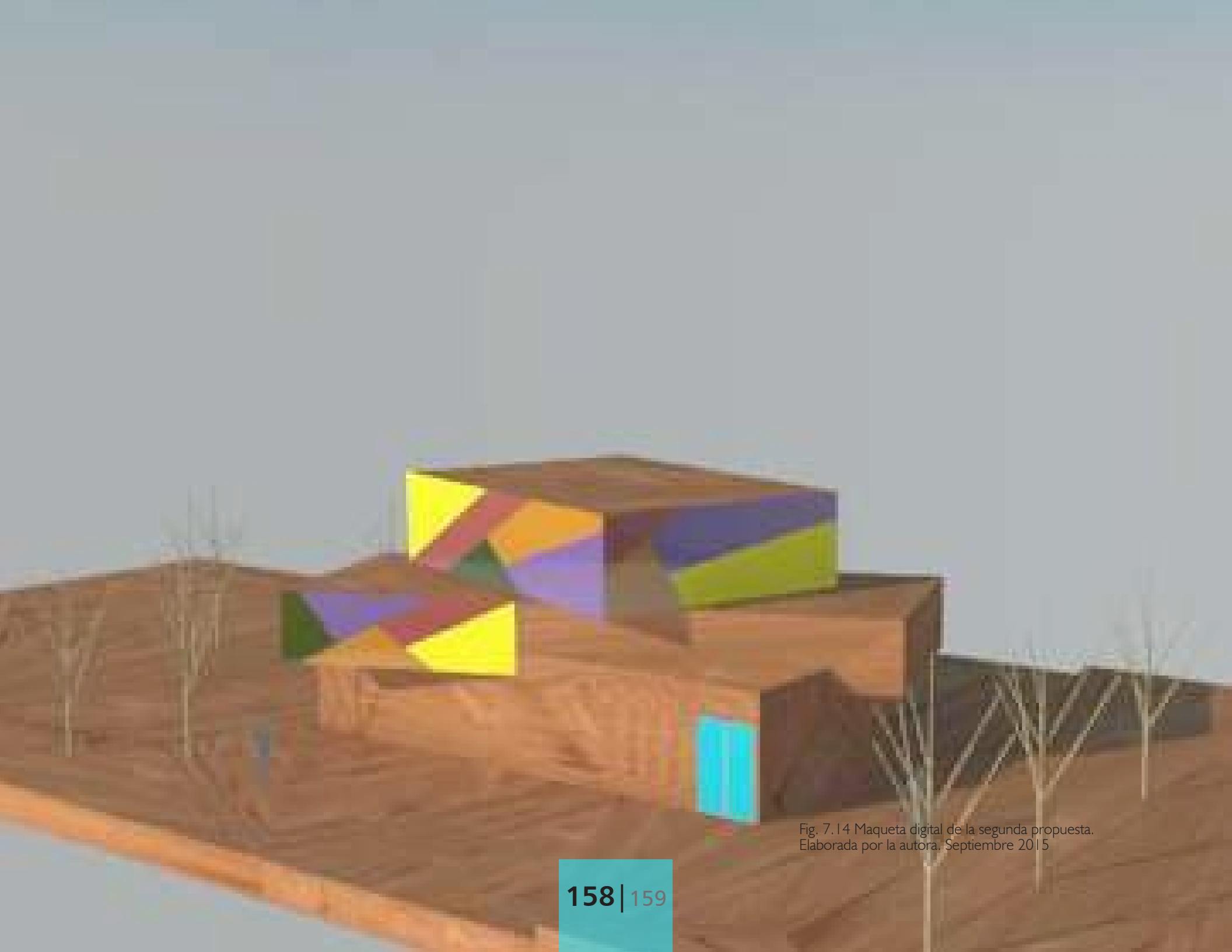


Fig. 7.14 Maqueta digital de la segunda propuesta.
Elaborada por la autora. Septiembre 2015

PROUESTA 2.- Compuesta de tres volúmenes rectangulares superpuestos, con un giro cada uno respecto del otro para simular movimiento. Se propone el uso de concreto y tabique rojo recocido, tanto como para estructura como para sistema constructivo. El color se propuso en los dos niveles superiores, que se pretenden sean destinados a la producción. El uso de vanos es muy poco por las características de aislamiento acústico que se requieren. (Fig. 7.15 y 7.16)

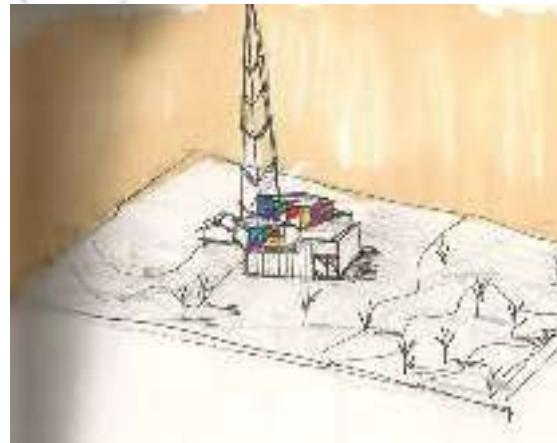


Fig. 7.15 Conjunto volumétrico de la segunda pro-
puesta, al fondo se observa la caseta de mantenimien-
to y la antena, ya encontradas en el predio. Elaborada
por la autora

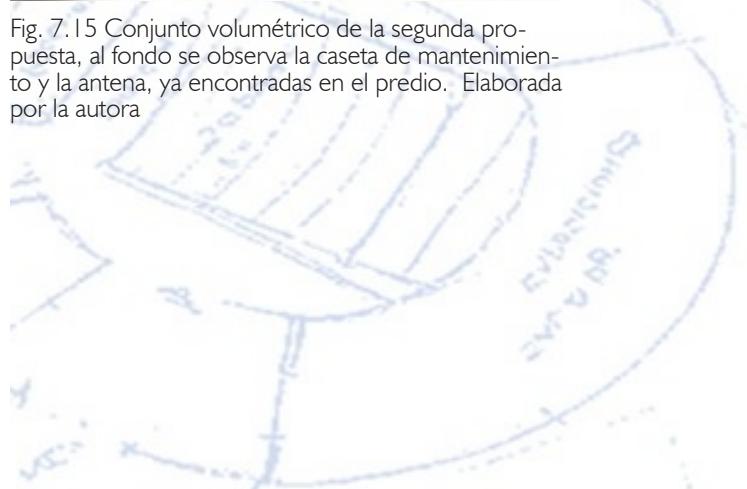


Fig. 7.16 Alzado volumétrico frontal de la segundapro-
puesta. Elaborada por la autora



Fig. 7.17 Maqueta digital de la tercera propuesta. Elaborada por la autora. Noviembre 2015

PROPUESTA 3.- Se trata de una propuesta compuesta por un volumen rectangular, con un patio central, con vegetación y corredores que distribuyen así los espacios. A su vez se intersecta con un volumen circular que contiene los espacios de la zona de exhibiciones, con el foro en la parte central y dos salas de exhibiciones y usos múltiples a los lados. Debajo del foro, que se localiza el área de cocina y comedor. (Fig. 7.18, 7.19)

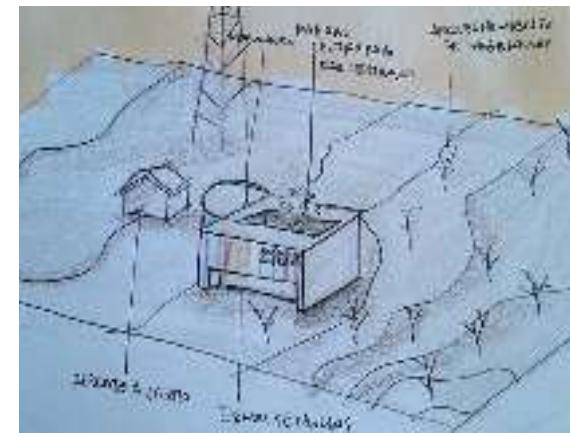
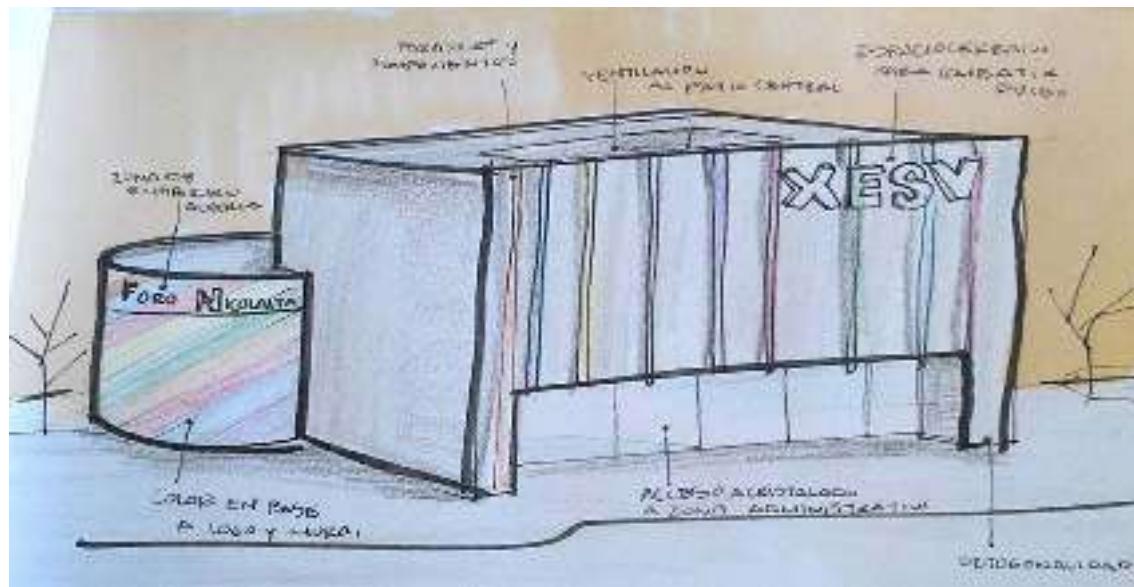


Fig. 7.18 Conjunto volumétrico de la tercera propuesta, al fondo se observa la caseta de mantenimiento y la antena, ya encontradas en el predio. Elaborado por la autora

Fig. 7.19 Alzado volumétrico de la tercera propuesta. Elaborada por la autora



Fig. 7.20 Imagen tridimensional de la propuesta cuatro. Elaborada por la autora. Enero 2016

PROUESTA 4.- Se trata de una propuesta compuesta por tres volúmenes rectangulares con un patio central, vegetación al centro y en los alrededores del edificio. Se trata de darle relevancia a la zona de producción del edificio, colocando ésta en el volumen más alto, mientras que los volúmenes más bajos contienen la zona de servicios, el comedor y la zona de exhibiciones.

Se proponen materiales como el concreto y la madera para el exterior, con ventanas en todas las fachadas, por lo que se usa cristal acústico en la zona de cabinas. Además se propone el uso de un patrón a base de celosías y colores en la fachada principal. (Fig. 7.21 7.22)

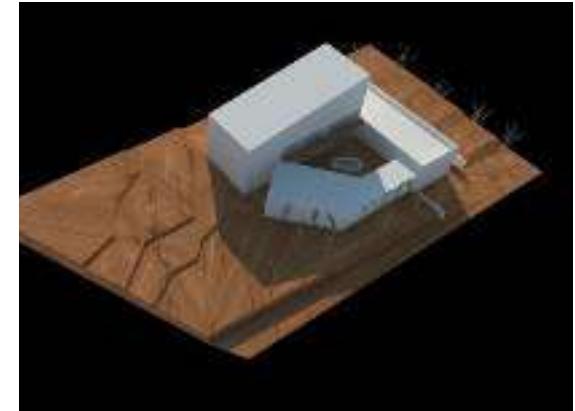
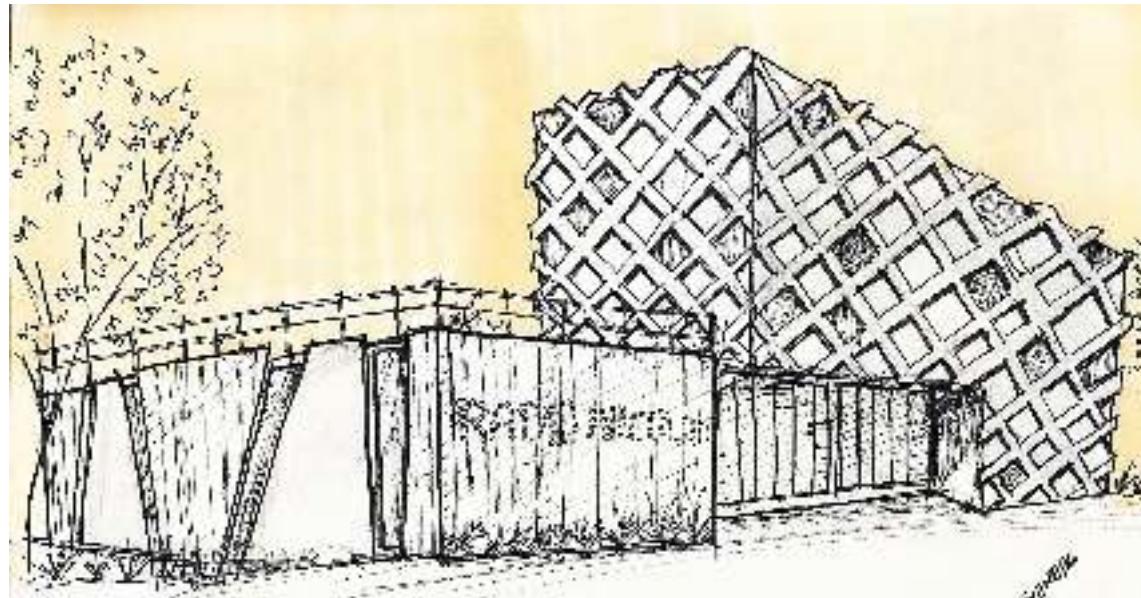


Fig. 7.21 Conjunto volumétrico de la cuarta propuesta, tipo maqueta. Elaborada por la autora

Fig. 7.22. Alzado volumétrico de la cuarta propuesta. Elaborada por la autora



Fig. 7.23 Volumetría de la propuesta elegida en maqueta. Elaborada por la autora.

Se eligió la cuarta propuesta y en la [etapa de anteproyecto se llevaron a cabo las adecuaciones necesarias](#), sin perder la esencia de la propuesta. Ésta se integra por tres [volúmenes simples](#), dos de ellos rectangulares y el otro siendo la intersección de dos rectángulos, uno girado a 60°.

La zona de servicios se localiza al norte del predio, mientras que al sur se encuentra la zona de producción y la de exhibición, por su cercanía con el estacionamiento del conjunto (Fig. 7.23). El patio central tiene acceso desde la planta sótano, planteada así para respetar los desniveles propuestos por la coordinación y se ha propuesto una inclinación en la fachada recubierta con una celosía metálica en color blanco y paneles de color rojo, morado, café y amarillo. (Fig. 8.24, Fig 8.25)



Fig. 7.24 Detalle de fachada en maqueta de estudio. Elaborada por la autora.

Fig. 7.25 Detalle de volumetría de maqueta de estudio. Elaborada por la autora.



Conclusiones Capítulo 7

El presente capítulo es uno de los más importantes en cuanto a diseño se refiere. En él se han recogido todos los aspectos contenidos en el documento de tesis y se han presentado las primeras imágenes de lo que es el proyecto arquitectónico que se presenta en el siguiente capítulo.

Se han presentado los lineamientos en cuanto a diseño, los elementos a retomar y las diversas conceptualizaciones tenidas para el proyecto. Al igual es presentada una propuesta de zonificación que al realizar el proyecto arquitectónico ha variado un poco, por el ajuste de dimensiones; sin embargo, lo aquí expresado es el resultado de los meses de investigación y trabajo. Finalmente se tienen las primeras imágenes tridimensionales del proyecto, con el fin de ilustrar el proceso de diseño también mostrado en el capítulo.



Presupuesto y gestión de recursos

Con la finalidad de tener un proyecto completo se presenta un análisis preliminar de costos, el cuál es resultado de la multiplicación de los metros cuadrados construidos en el proyecto por el costo paramétrico que ofrece la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), en conjunto con BIMSA Reports. En base a ello se llegó a un costo preliminar de la obra en sus diferentes zonas y por metro cuadrado.

Además, con el objetivo de que el proyecto demuestre su factibilidad se investigó sobre las diversas organizaciones que en conjunto con la Coordinación de Obras y Proyectos de la UMSNH pueden aportar recurso para la realización de un proyecto de este tipo. Con ello se busca que el proyecto, en caso de llevarse a cabo, sea accesible mediante los posibles gestores del mismo.



| 8.I ANÁLISIS PRELIMINAR DE COSTOS |

Dado que el análisis de costos paramétricos realizado por la CMIC no contempla una estación de radio se ha realizado el análisis en base a oficinas, hotel, naves industriales y estacionamiento; considerando que los acabados y la calidad de la obra sean similares. La tabla de costos paramétricos que se utilizó es la más reciente proporcionada por la CMIC, del año 2015 con actualización a febrero de 2016.¹³⁰

COSTO POR M ² BIMSA-CMIC A DICIEMBRE 2015		
GÉNERO	CALIDAD	COSTO POR M ²
OFICINAS	BAJA	\$6,768.00
	MEDIA	\$8,650.00
	ALTA	\$10,379.00
ESTACIONAMIENTOS	BAJA	\$4,131.00
	MEDIA	\$3,362.00
	ALTA	\$5,699.00
HOTEL	BAJA	\$7,577.00
	MEDIA	\$11,376.00
	ALTA	\$19,655.00
NAVES INDUSTRIALES	BAJA	\$3,905.00
	MEDIA	\$5,767.00
	ALTA	\$11,255.00
COSTO POR M ² BIMSA-CMIC A DICIEMBRE 2015		
GÉNERO	TIPO	COSTO POR M ²
URBANIZACIÓN	CALLES Y BANQUETAS	\$425.00
	JARDINES	\$204.00

¹³⁰ CMIC-BIMSA, Costos parámetricos por m² de construcción, Arquba (DE, 09 Mayo 2016 <http://www.cmic.org/comisiones/tematicas/costosyp/costom2/Bimsa/costom2.htm>)

NOTA: Los costos por m² incluyen los siguientes parámetros:

-Los valores son promedio de diversos modelos específicos analizados en base a la investigación realizada por BIMSA.

-Licencias y costos del proyecto corresponden al 4%

Además se sumó un valor de 20% por indirecto y del 4% por costo de realización del proyecto. Con base a dichos costos se llegó a un estimado del total de la construcción de las Nuevas Instalaciones para Radio Nicolaita, siendo este de:

\$43'057,657.97

(Cuarenta y tres millones, cincuenta y siete mil, seiscientos cincuenta y siete pesos y noventa y siete centavos)

El cual fue analizado de la siguiente manera:

Los costos por indirectos y proyecto, los cuales integran el precio por la elaboración del proyecto ejecutivo y el diseño; y los indirectos que integran gastos de administración más imprevistos.

	%	COSTO
INDIRECTOS	20.00	\$6,944,783.54
PROYECTO	4.00	\$1,388,956.71

El desglose por metro cuadrado y área en la construcción del edificio de Radio Nicolaita.

ZONA	M2	COSTO POR M2	TOTAL	COSTO PARAMETRICO BIMSA-CMIC
OFICINAS ADMINISTRATIVA	450.00	\$8,650.00	\$3,892,500.00	OFICINAS NIVEL MEDIO
OFICINAS PRODUCCIÓN	450.00	\$10,379.00	\$4,670,550.00	OFICINAS NIVEL ALTO
CABINAS DE PRODUCCIÓN	900.00	\$10,379.00	\$9,341,100.00	OFICINAS NIVEL ALTO
FORO	300.00	\$10,379.00	\$3,113,700.00	OFICINAS NIVEL ALTO
COCINA	40.00	\$11,387.00	\$455,480.00	HOTEL NIVEL MEDIO
CAFETERÍA	260.00	\$7,577.00	\$1,970,020.00	HOTEL NIVEL BAJO
ÁREA DE SERVICIOS	275.00	\$5,767.00	\$1,585,925.00	NAVE INDUSTRIAL NIVEL MEDIO
PATIO CENTRAL	742.00	\$5,699.00	\$4,228,658.00	ESTACIONAMIENTOS NIVEL ALTA
TERRAZA VERDE	300.00	\$4,131.00	\$1,239,300.00	ESTACIONAMIENTOS NIVEL BAJO
AREAS VERDES	991.81	\$3,362.00	\$3,334,465.22	ESTACIONAMIENTOS NIVEL MEDIO
PLAZAS/BANQUETAS	2099.34	\$425.00	\$892,219.50	URBANIZACIÓN CALLES Y BANQUETAS
TOTAL	6,808.15		\$34,723,917.72	

Finalmente se dividió el total de la obra entre los metros cuadrados de construcción del proyecto para obtener el precio real por metro cuadrado del edificio; llegando a:

\$16,096.32

(Dieciséis mil noveta y seis pesos y treinta y dos centavos)

COSTO POR M2 FINAL

\$16,096.32

| 8.2 POSIBLES GESTORES DEL PROYECTO |

Planeación Universitaria, a través de Coordinación de Proyectos y Obras de la Universidad se encarga de **promover los proyectos de infraestructura** tanto dentro de Ciudad Universitaria como en las distintas dependencias de la Universidad, existen diversos organismos que se dedican a gestionar recursos para llevar a cabo esos proyectos. La UMSNH gestiona recursos con el estado y la federación para realizar los proyectos no sólo de infraestructura sino en el ámbito educativo y cultural.

Además de dichos organismos internos universitarios hay otros organismos que se encargan de gestionar recursos o de **apoyar a radiodifusoras**, ya sea de carácter cultural, como lo es Radio Nicolaita, o radiodifusoras comerciales; las cuales a través de diversos programas **permiten a las radiodifusoras crecer en infraestructura, instalaciones y programación**. La mayoría de estas organizaciones se dedican a las telecomunicaciones y algunas de ellas forman parte del gobierno federal de la república.

CENART.- Centro Nacional de las Artes

Creado por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) en noviembre de 1994, se trata de un organismo que busca **promover las artes y su realización dentro del país**. Año con año son diversas las convocatorias que lanza con este fin y en las que el objetivo principal es apoyar con recursos económicos. Ya sea con proyectos de arte o cultura, o como apoyo a la creación de espacios en donde la cultura pueda ser expuesta se da apoyo económico a los ganadores de dichas convocatorias.

Dado que en Radio Nicolaita se proponen dos espacios cuyo principal objetivo es el de fomentar las artes y la cultura se podría acceder al recurso que este Consejo otorga a través de dichas convocatorias. Siendo así, el CENART podría ser gestor del foro y la sala de exhibiciones dentro del proyecto de la radiodifusora.¹³¹

¹³¹ CENART, página de convocatorias (DE, 28 Mayo 2016, <http://www.cenart.gob.mx/category/convocatorias-del-cenart/>)

RRULAC.- Red de Radio Universitaria de Latinoamérica y el Caribe

Se trata de una red conformada por las distintas redes nacionales que integran a su vez radiodifusoras de carácter educativo, principalmente de universidades, las cuales buscan el desarrollo académico y de comunicación,. Uno de sus principales fines es el de **fomentar la creación de nuevas emisoras, así como el apoyo a las ya existentes.** A los miembros de dicha red se les cobra una cuota anual, la cual es empleada en diversos proyectos, ya sean de difusión o de apoyo al crecimiento de las emisoras, y a los cuales todos los miembros tienen derecho.

Radio Nicolaita forma parte de la red a nivel nacional, lo que la hace parte a su vez de la red latinoamericana por lo cual puede **gestionar recursos a través de ella** para su mejora en infraestructura.¹³²

ANUIES.- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Organismo encargado de la ejecución de programas, planes y políticas nacionales, así como de la creación de organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana. A través de su **Dirección de Fomento a la Extensión y Vinculación ha trabajado de la mano con la SINPRISE** ahora RRUM (Red de Radios Universitarias de México) para el apoyo y gestión de recursos de las diferentes emisoras que conforman dicha red.¹³³

¹³² RRULAC, *principios organizativos* (DE, 28 Mayo 2016,
<http://rrulac.org/principios-organizativos/>)

¹³³ ANUIES, *redes de colaboración* (DE, 28 Mayo 2016,
<http://www.anuies.mx/anuies/redes-de-colaboracion>)



Fig.8.2 Miembros de la Red de Radios Universitarias de México. Tomada de <https://radloyuniversidad.wordpress.com/category/radio-universitaria-en-mexico/> Mayo 2016

IFT.- Instituto Federal de Telecomunicaciones

Organismo máximo a nivel nacional dentro del rango de las telecomunicaciones, éste se encarga de otorgar las concesiones para que las emisoras entren en funcionamiento, de regular las radiodifusoras y de diversas actividades más. En cuestión de gestión de recursos uno de sus objetivos principales es **promover el acceso a las tecnologías y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión**, siempre pensando en el mejoramiento de las condiciones en las que las emisiones se llevan a cabo.

Si bien este organismo no da recursos como tal a las radiodifusoras, si es la que otorga los permisos para que las radiodifusoras puedan hacer **uso de su espacio con fines lucrativos**, es decir, que se vuelvan medios publicitarios y así generen recursos económicos con el fin de crecer en infraestructura. Radio Nicolaita es una radiodifusora perteneciente a una institución educativa por lo que es sólo mediante uno de estos permisos que puede hacer publicidad en su tiempo al aire, y con ello obtener ganancias que podrían servir en la edificación de las Nuevas instalaciones.¹³⁴

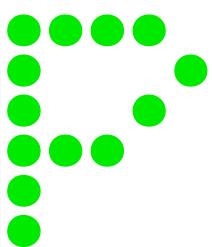
Otras organizaciones que se dedican a promover las radiodifusoras son el Instituto Mexicano de la Radio IMER, la Secretaría de Educación Pública SEP, y la Red de Radios Universitarias de México RRUM, que es la extensión de la RRULAC en México.

¹³⁴ IFT, Concesiones y servicios, radio y televisión. (DE, 28 Mayo 2016, <http://www.ift.org.mx/industria/concesiones-y-servicios/radio-y-tv>)

|Conclusiones Capítulo 8|

El hecho de abordar los posibles gestores del proyecto, así como el análisis de costos preliminares es con el fin de que el proyecto demuestre su viabilidad; al comienzo del trabajo de tesis, se había contemplado el revisar los gestores, con el fin de que Coordinación de Obras y Proyectos tuviera fundamentos para llevar a cabo la solicitud del proyecto de Radio Nicolaita.

En respuesta a dicha necesidad es que se llevó a cabo este apartado, en donde se puede observar que diversas organizaciones podrían fungir como promotores; y además tener un primer acercamiento al costo total de elaborar una obra de estas características.



lanimetria

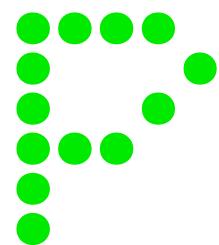
El presente capítulo recoge la planimetría realizada en cuanto a un nivel arquitectónico y técnico para Radio Nicolaita. Se muestran primeramente los planos arquitectónicos, en donde se presentan las plantas, fachadas y cortes del proyecto; así mismo se presentan imágenes en 3D para mostrar la volumetría del edificio tanto en exterior como en interior.

En cuanto a los planos técnicos se presentan los criterios estructurales en cuanto a cimentación, estructura y losas. Estos se encuentran compuestos de simbología en planta y detalles y especificaciones.

Además se presentan los planos de instalaciones; hidráulica, sanitaria y criterio de iluminación. Finalmente se presentan planos de acabados y un análisis de paisaje, con el objetivo de presentar una imagen más clara del proyecto.



Fig. 9.1 Imagen tridimensional del proyecto. Elaborada por la autora.



Planos de Conjunto

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS