

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA



2014

**Centro de Operaciones y Transmisiones de Radio
Nicolaíta**



fa



Tesis para obtener el título de: Arquitecto

Por: Jonathan Mata Hernández

Revisa: Arq. Alejandro De La Vega Calderón

Sinodales: Dra. Arq. Erika E. Pérez Múzquiz

M. en Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

MORELIA MICH.

JUNIO DE 2014



INDICE.

AGRADECIMIENTOS.	7
INTRODUCCIÓN.	8
CAPÍTULO I PRESENTACIÓN.	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN.	10
1.3 OBJETIVOS.	11
1.4 ALCANCES.	12
1.5 GÉNERO.	13
CAPÍTULO II MARCO HISTÓRICO.	
2.1 ANTECEDENTES DE LA RADIO.	14
2.2 LA RADIO EN MÉXICO.	16
2.3 LA RADIO EN MORELIA.	18
2.4 RADIO NICOLAÍTA.	20
CAPÍTULO III MARCO FÍSICO.	
3.1 LOCALIZACIÓN.	21
3.2 CLIMA.	23
3.2.1 TEMPERATURA.	24
3.2.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.	26
3.2.3 VIENTOS DOMINANTES.	27
3.2.4 ASOLEAMIENTO.	28
3.3 VEGETACIÓN.	29
3.4 GEOLOGÍA.	30
3.5 TOPOGRAFÍA.	31
3.5.1 PERFILES TOPOGRÁFICOS.	32
3.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO.	33
CAPÍTULO IV MARCO URBANO.	
4.1 CONTEXTO URBANO.	34
4.2 INFRAESTRUCTURA.	35
4.3 VIALIDADES Y TRANSPORTE.	35
4.4 EQUIPAMIENTO URBANO.	36
4.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CONTEXTO URBANO.	36
4.6 RESUMEN DE CONTEXTO URBANO.	37
4.7 MAPA DE USO DE SUELO PDUCPM 2010.	38
CAPÍTULO V MARCO NORMATIVO.	
5.1 LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN.	39
5.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA.	40





CAPÍTULO VI MARCO TÉCNICO.

6.1 QUÉ ES Y COMO FUNCIONA UNA ESTACIÓN RADIOFONICA.	41
6.2 APARATO TRANSMISOR.	45
6.2.1 TIPOS DE TRANSMISORES.	46
6.2.2 MANTENIMIENTO Y CUIDADOS ESPECIALES DEL TRANSISTOR.	46
6.3 ANTENAS.	47
6.3.1 TIPOS DE ANTENAS.	48
6.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TRANSMISIÓN.	49
6.4.1 REPETIDORAS.	49
6.4.2 RADIOENLACE.	49
6.5 ESPACIOS ARQUITECTONICOS.	50
6.6 FONOTECA.	52
6.7 CABLES Y ENERGÍA ELECTRICA.	54
6.8 PARARRAYOS Y PUESTA A TIERRA.	55
6.9 CONDICIONES DE DISEÑO ACÚSTICO.	56
6.10 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.	57
6.11 MUROS.	57
6.12 PUERTAS.	59
6.13 VENTANAS.	59
6.14 PISOS.	60
6.15 PLAFONES.	60

CAPÍTULO VII MARCO CONCEPTUAL.

7.1 CASOS ANALOGOS.	61
7.1.1 RADIO EDUCACIÓN- CIUDAD DE MÉXICO.	61
7.1.2 RADIO UNAM-CIUDAD DE MÉXICO.	63
7.1.3 RADIO UDEM - MONTERREY N.L.	64
7.1.4 TABLA COMPARATIVA DE CASOS ANALOGOS.	65
7.2 POSTURA TEÓRICA.	66
7.3 CONCEPTO.	67

CAPÍTULO VIII MARCO FUNCIONAL.

8.1 MARCO FUNCIONAL.	72
8.2 PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y NECESIDADES.	72
8.3 MATRIZ DE RELACIONES.	77
8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.	78
8.5 DIAGRAMA OPERATIVO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO.	84
8.6 DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO.	85
8.7 TABLA DE INFORMACIÓN GENERAL.	86
8.8 PROGRAMA ARQUITECTONICO.	88
8.9 ZONIFICACIÓN.	90
CONCLUSIÓN.	91





CAPÍTULO IX PLANIMETRÍA.

PLANTA DE TOPOGRAFÍA (T1).	94
PLANTA DE CONJUNTO (A1).	95
PLANTA ARQUITECTÓNICA (A2).	96
FACHADAS (A3).	97
CORTES (A4).	98
PERSPECTIVAS (A5).	99
PERSPECTIVAS (A6).	100
PERSPECTIVAS (A7).	101
PERSPECTIVAS (A8).	102
PERSPECTIVAS (A9).	103
PERSPECTIVAS (A10).	104
PERSPECTIVAS (A11).	105
PERSPECTIVAS (A12).	106
PLANTA DE CIMENTACIÓN (E1).	107
DETALLES DE CIMENTACIÓN (E2).	108
PLANTA ESTRUCTURAL (E3).	109
DETALLES ESTRUCTURALES (E4).	110
PLANTA DE ALBAÑILERÍA (E5).	111
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E6).	112
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E7).	113
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E8).	114
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E9).	115
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E10).	116
DETALLES DE ALBAÑILERÍA (E11).	117
PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRAULICA (I1).	118
ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA (I2).	119
PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA (I3).	120
DETALLES DE INSTALACIÓN SANITARIA (I4).	121
PLANTA DE CONJUNTO SANITARIO (I5).	122
PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (I6).	123
PLANTA DE ILUMINACIÓN (I7).	124
ESPECIFICACIONES DE ILUMINACIÓN (I8).	125
PLANTA DE ACABADOS (D1).	126
HOJA DE ACABADOS (D2).	127
PLANTA DE CONJUNTO DE ACABADOS (D3).	128
PLANTA DE CANCELERÍA (C1).	129
DETALLES DE CANCELERÍA (C2).	130
DETALLES DE CANCELERÍA (C3).	131
DETALLES DE CANCELERÍA (C4).	132
PRESUPUESTO.	133
BIBLIOGRAFÍA.	134





INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.

Ilustración 1: Guillermo Marconi.	14
Ilustración 2: Micrófono RCA mod. 44 usado en XEI.	18
Ilustración 3: Radio de Galena.	19
Ilustración 4: Inicios de Radio Nicolaíta.	20
Ilustración 5: Macro localización, respecto al País y Ubicación de Tenencia Morelos dentro de la Ciudad de Morelia.	21
Ilustración 6: Localización de la Ciudad del Conocimiento en Tenencia Morelos.	22
Ilustración 7: Localización del Jardín Botánico de la Facultad de Biología en la Ciudad del Conocimiento.	22
Ilustración 8: Microlocalización del terreno dentro del Jardín Botánico.	23
Tabla 1: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura mínima normal.	24
Tabla 2: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura media normal.	25
Tabla 3: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura máxima normal.	25
Tabla 4: Normales climatológicas 1971-2000, precipitación pluvial normal.	26
Ilustración 9: Gráfica de vientos dominantes.	27
Ilustración 10: Gráfica de asoleamiento.	28
Ilustración 11: Fotografía donde se muestra la vegetación del lugar marcando con amarillo la zona de eucaliptos.	29
Ilustración 12: Excavación para cimentación de la ENES localizada al norte del terreno, donde se muestra claramente la profundidad a la que se encuentra la cantera.	30
Ilustración 13: Plano topográfico del terreno con pendiente promedio de 7.3%.	31
Ilustración 14: Perfil topográfico norte.	32
Ilustración 15: Perfil topográfico sur.	32
Ilustración 16: Perfil topográfico este.	32
Ilustración 17: Perfil topográfico oeste.	32
Ilustración 18: Ubicación del lector para el registro fotográfico.	33
Ilustración 19: Vista nororiente.	33
Ilustración 20: Vista norte.	33
Ilustración 21: Vista poniente.	33
Ilustración 22: Vista norponiente.	33
Ilustración 23: Diagrama que muestra la distribución de las instituciones y la localización del predio en relación a ellos.	34
Ilustración 24: Camino de la arboleda con iluminación vial.	35
Ilustración 25: Poste de CFE, en la calle camino de la arboleda.	35
Ilustración 26: Antigua Carretera Pátzcuaro.	35
Ilustración 27: Transporte Público sobre antigua carretera a Pátzcuaro.	35
Ilustración 28: Camino la Arboleda.	35
Ilustración 29: Auditorio del CiEco UNAM, en donde se muestran los materiales utilizados y su relación con el terreno.	36
Ilustración 30: Edificio central CiEco, muestra el uso de concreto y acabados en color en un edificio de 3 niveles.	36
Ilustración 31: Edificio central CRyA UNAM, uso de concreto y fachada con arquerías.	36
Ilustración 32: Edificio CIGA UNAM uso de acero como elemento estructural y acabado.	36
Ilustración 33: Edificio CIB IMSS, acabados en paneles de polímeros y cristal.	36





Ilustración 34: CIDAM, concreto aparente y cristal.	36
Ilustración 35: Tabla de morfología de contexto urbano.	37
Ilustración 36: Mapa de uso de suelo pducpm 2010	38
Ilustración 37: Imagen que muestra el efecto de ondas de vibración.	41
Ilustración 38: Gráfica de frecuencia y amplitud en una onda.	42
Ilustración 39: Funcionamiento de un micrófono.	42
Ilustración 40: Diagrama de conversión de sonido en energía.	42
Ilustración 41: Propagación Ionosférica de ondas.	43
Ilustración 42: Propagación directa.	43
Ilustración 43: Diagrama de modulación.	44
Ilustración 44: Modulación en AM Y FM.	44
Ilustración 45: Diagrama de funcionamiento del transmisor.	45
Ilustración 46: Transmisor Nautel.	46
Ilustración 47: Antena dipolo para FM.	48
Ilustración 48: Antena de radio am.	48
Ilustración 49: Diagrama de radioenlace.	49
Ilustración 50: Estudio master de Radio Educación.	50
Ilustración 51: Cabina de grabación Radio UdeM Monterrey N.L.	51
Ilustración 52: Cabina Caliente.	51
Ilustración 53: Distribución de una fonoteca: CONACULTA.	52
Ilustración 54: Deshumidificador.	53
Ilustración 55: Fonoteca de Radio Nicolaíta.	53
Ilustración 56: Cable simple.	54
Ilustración 57: Cable coaxial.	54
Ilustración 58: Diagrama de pozo de tierra.	55
Ilustración 59: Pararrayos en la torre Eiffel.	55
Ilustración 60: diagrama de muro acústico.	57
Ilustración 61: Puerta tipo submarino.	59
Ilustración 62: Ventana doble vidrio con gas argón.	59
Ilustración 63: Piso Flotante.	60
Ilustración 64: Sistema Acústico en Plafón.	60
Ilustración 65: Acceso principal de Radio Educación.	61
Ilustración 66: Acceso a cabina principal.	62
Ilustración 67: Interior de la cabina principal, área de locución.	62
Ilustración 68: Interior de la cabina principal, área de controles.	62
Ilustración 69: Fachada de Radio UNAM.	63
Ilustración 70: Cabina de A.M.	63
Ilustración 71: Vestíbulo visto desde la cabina principal.	64
Ilustración 72: Estudio Master.	64
Ilustración 73: Tabla comparativa de casos análogos.	65
Ilustración 74: Mural de fachada Radio Nicolaíta.	66
Ilustración 75: Ricardo Legorreta arquitecto mexicano.	67
Ilustración 76: La esmeralda, Ricardo Legorreta.	67
Ilustración 77: Yacatas de Tzintzuntzan.	68
Ilustración 78: Elementos formales que se toman para el diseño del edificio, basamento y repetición de forma.	69
Ilustración 79: Conjunto urbano de las yacatas de Tzintzuntzan.	69





Ilustración 80: Representación formal de los elementos piramidales en la forma del edificio.	70
Ilustración 81: Volumen del conjunto en el que se muestra la división en tres partes y el ensamble de las dos pirámides en la forma.	70
Ilustración 82: Mural del edificio actual de Radio Nicolaíta.	71
Ilustración 83: Volumen formal, de nuevo edificio, representando al centro con un juego de volúmenes un mural, con los colores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (Azul, rojo y dorado).	71
Ilustración 84: Programa de actividades y necesidades.	76
Ilustración 85: Matriz de relaciones.	77
Ilustración 86: Estudio de áreas oficina.	78
Ilustración 87: Estudio de áreas cabina.	79
Ilustración 88: Estudio de áreas fonoteca.	79
Ilustración 89: Estudio de áreas servidores.	80
Ilustración 90: Estudio de áreas centro de transmisores.	81
Ilustración 91: Estudio de áreas cocina.	82
Ilustración 92: Estudio de áreas foro.	83
Ilustración 93: Diagrama operativo de una emisora de radio.	84
Ilustración 94: Diagrama general de funcionamiento.	85
Ilustración 95: Tabla de información general.	87
Ilustración 96: Zonificación.	90
Ilustración 97: Estimación aproximada de elementos calculados.	133



Palabras clave: **Universidad, Radio, Operaciones, Transmisiones, Comunicaciones.**

La radio en México ha sido desde su creación uno de los principales medios de **comunicación** que a pesar los avances tecnológicos sigue estando en la preferencia del público. Por este hecho, se ha utilizado la radio como medio de difusión cultural, educativa y científica desde la década de los 30's, principalmente por escuelas de nivel superior e instituciones de gobierno.

La **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo** cuenta con su propia **radiodifusora, Radio Nicolaíta**, la cual tiene como objetivos principales la **difusión** de la cultura y las artes, sin embargo, su edificio no tiene las características necesarias para desarrollar plenamente las actividades de la estación; sus espacios son reducidos y no cuenta con todas las áreas aptas para su correcta operación, estos problemas que presenta se ven reflejados en dificultades técnicas al transmitir, y el espacio para trabajar es incómodo.

En éste documento se desarrolla como tema de tesis la proyección del **Centro de Operaciones y Transmisiones** de Radio Nicolaíta, en el cual se expone la problemática que tiene en sus espacios arquitectónicos, la justificación del porque es necesario un nuevo edificio para ella, así como todo el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de planos y bocetos que concluyen en un proyecto ejecutivo para la construcción de dicho proyecto.

The radio in Mexico since its inception has been one of the mainstream media that despite technological advances still in public preference. For this matter, we used the radio as a media of cultural, educational and scientific diffusion from the early 30's, mainly for advanced schools and government institutions.

The University of Michoacán: San Nicolás de Hidalgo has its own radio station, Radio Nicolaíta, which has as main objectives the dissemination of culture and the arts, however, this building does not have the features needed to fully develop the activities of the station; the spaces are small and do not have all the suitable areas for proper operation, these problems presented are reflected in transmitting technical difficulties, and the working space is uncomfortable.

In this paper develops as a thesis topic Projection Operations Center and Radio Transmissions Nicolaíta where the problems it has in its architectural spaces are exposed, the justification for a new building is necessary, and all the process was carried out for the preparation of drawings and sketches that conclude on a final design for the construction of the project.



AGRADECIMIENTOS.

El presente trabajo es resultado de un gran esfuerzo y cinco años de aprendizaje durante la facultad, en los que he tenido varias experiencias y he conocido buenas personas, sin las cuales este trabajo no sería posible. No queda más que agradecer a todos ellos por haber estado conmigo durante todo este tiempo, en las buenas y en las malas, y a quienes menciono en este texto.

Agradezco a la vida por darme la oportunidad de crecer y forjarme como profesionista, a mi Padre que desde siempre ha sido mi ejemplo a seguir, gracias a sus consejos y apoyo que me han ayudado a tener carácter ante cualquier situación, y a no rendirme; a mi Madre, que con su ternura, paciencia y nobleza, me ha enseñado a ser humilde y agradecido con las personas que me rodean y a cuidar de la gente que quiero; y a mis Hermanos, que son mis grandes benefactores y siempre han estado conmigo cuando más los eh necesitado.

A mis amigos y compañeros, son ustedes quienes hacían que la escuela se sintiera como estar en casa, con ustedes me eh desvelado terminando una entrega o estudiando para un examen, así como también eh compartido grandes experiencias tanto buenas como malas, a mis profesores, gracias por compartir su sabiduría, por tenerme paciencia, reprenderme cuando lo necesité y alentarme a crecer como persona, de cada uno de ustedes aprendí algo que jamás olvidaré.

Agradezco también a las instituciones que ayudaron en el desarrollo del documento, a Radio Nicolaíta, por facilitarme el acceso y los datos necesarios para la elaboración de la tesis y a Radio Educación, Radio UdeM y Radio UNAM, por darme la oportunidad de conocer sus instalaciones para casos análogos.

Todos ellos han hecho posible que este trabajo concluya de buena manera y termine una etapa importante de mi vida. Por último, doy gracias a mi casa la Facultad de Arquitectura y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por haberme albergado durante estos cinco años de carrera y solo me queda decir.

¡Gracias, que orgullo ser Nicolaíta!





INTRODUCCIÓN.

La radio en México ha sido desde su creación uno de los principales medios de comunicación que a pesar los avances tecnológicos sigue estando en la preferencia del público. Por este hecho, se ha utilizado la radio como medio de difusión cultural, educativa y científica desde la década de los 30's, principalmente por escuelas de nivel superior e instituciones de gobierno.¹

La Universidad Michoacana no es ajena a éste hecho, ya que cuenta con su propia estación de radio, Radio Nicolaíta, la cual ha estado activa desde 1975, al principio se pensó en ubicarla en la preparatoria número dos, cerca de la plaza de San José en Morelia, pero por su cercanía al centro y por los materiales del cual está construido, no fue posible colocarla en éste sitio; posteriormente fue donada la torre de control del antiguo aeropuerto de Morelia, Gral. Lázaro Cárdenas del Río, para instalar ahí la radiodifusora de la universidad, lugar donde sigue operando hasta la fecha.

Éste edificio no tiene las características necesarias para desarrollar plenamente las actividades de la estación; sus espacios son reducidos y no cuenta con todas las áreas aptas para su correcta operación, estos problemas que presenta se ven reflejados en dificultades técnicas al transmitir programas de radio que en ocasiones no tienen una buena fidelidad y el espacio para trabajar es incómodo.

La UMSNH, al ser la máxima casa de estudios del estado de Michoacán tiene una responsabilidad importante con la sociedad al difundir la cultura y las ciencias, y para esto una de su herramienta más fuerte es la radio, sin embargo ésta trabaja en un lugar que ya no le es suficiente. La radio de la Universidad Michoacana necesita crecer para lograr sus objetivos a gran escala de difusión cultural y científica. Para esto se propone reubicar las instalaciones de Radio Nicolaíta a un terreno propuesto fuera de C.U que se encuentra ubicado en el Jardín Botánico de la Facultad de Biología al sur de la ciudad de Morelia.

En éste documento se desarrolla como tema de tesis la proyección del centro de operaciones y transmisiones de Radio Nicolaíta en el cual se expone la problemática que tiene en sus espacios arquitectónicos, la justificación del porque es necesario un nuevo edificio para ella, así como todo el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de planos y bocetos que concluyen en un nuevo edificio.

¹ Eugenia Roldán, "Los Orígenes de la Radio Educativa en México y Alemania: 1924-1935", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 14, Núm. 40, 2009, PP. 13-14.



CAPÍTULO I PRESENTACIÓN.





1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Radio Nicolaíta es una radiodifusora cultural perteneciente a la UMSNH; de gran peso y difusión cultural para un alto porcentaje de la comunidad universitaria y para la sociedad en general, por el contenido de su programación. Desde su creación en 1975² se ha utilizado la torre de control del antiguo aeropuerto Gral. Lázaro Cárdenas del Río para su centro de transmisión y operaciones de la radio y hasta la fecha se sigue utilizando el mismo inmueble que ya es obsoleto para el uso que se le da.

Algunos de los problemas más importantes del edificio son señalados de la siguiente manera:

- La cabina de transmisión se encuentra mal aislada de los sonidos del exterior, provocando que estos sonidos contaminen la calidad del audio durante un programa. Por otra parte, el espacio no cuenta con la capacidad suficiente para recibir más invitados a una transmisión y se necesitan otros espacios para grabación de programas.
- La fonoteca es un espacio muy reducido y está mal construida, no se tiene un control para acceder y tiene humedad que afecta seriamente al material fonográfico que existe ahí que es de valor importante.
- La recepción está junto a la puerta de acceso, en un espacio pequeño para laborar, no existe una sala de espera por lo cual, las personas que van de visita se quedan en la recepción, es un espacio incómodo, sin archivo, obstruye el acceso principal ya que solo son cerca de 40 cm para la circulación.
- El cuarto de control donde opera el ingeniero de audio y donde se manda la señal para la transmisión en internet es un caos, el espacio es tan pequeño que todo está amontonado, los cables de los equipos están visibles y desordenados y se utiliza de almacén para los equipos que ya no funcionan y esto reduce aún más el espacio.
- Baños mal ubicados que provocan malos olores en el interior de inmueble.
- Algunas de las actividades de Radio Nicolaíta se realizan en espacios al aire libre, ya que no se cuenta con un espacio suficiente como para realizar transmisiones de eventos culturales con público en vivo.

En pocas palabras es un edificio adaptado a una función que no le corresponde y no cuenta con la capacidad para desarrollar plenamente las actividades al cual se le da uso actualmente.

² <http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia> , revisado (Noviembre 2012).





1.2 JUSTIFICACIÓN.

Debido a los problemas antes señalados es necesario reubicar las instalaciones de Radio Nicolaíta a un lugar más apto que cubra las necesidades de la institución, proyectando de una manera que haga más eficiente las diferentes actividades que se realizan dentro de ésta.

El personal administrativo y técnico que labora en el recinto actualmente son once personas y treinta colaboradores; por cada colaborador hay un programador y un promedio de cuatro invitados; cabe destacar que los colaboradores asisten una vez por semana. Todos ellos tienen un área de trabajo de 133.64m² la cuál como ya se mencionó es insuficiente. En el proyecto se propone aumentar estos espacios además de agregar las áreas faltantes y la posibilidad de un crecimiento a futuro, ya que éste contempla un área de 1710m² aproximadamente.

Para proyectar este inmueble se hará uso de un terreno propiedad de la UMSNH ubicado en el Jardín Botánico de la Facultad de Biología, el cual se encuentra en la Ciudad del Conocimiento al sur de Morelia. En donde se ubica la antena principal de Radio Nicolaíta.

Cabe señalar que algunos de los objetivos de Radio Nicolaíta son divulgar los conocimientos y trabajos realizados dentro de la máxima casa de estudios del estado de Michoacán (UMSNH) en los ámbitos culturales y de investigaciones científicas, y la divulgación, promoción y difusión de las ciencias, artes y entretenimiento al ser un enlace de la Universidad con la población en general. Por lo anterior se pretende que con la reubicación de sus instalaciones se logre indirectamente cumplir los objetivos de ésta institución.



1.3 OBJETIVOS.

GENERAL.

Proyectar un nuevo edificio para Radio Nicolaíta que cuente con los espacios adecuados para su correcta operación haciendo uso de tecnologías en materiales para la construcción que dé como resultado una gran calidad en el desarrollo de las transmisiones.

PARTICULARES.

- Diseñar un espacio para hacer programas y presentaciones musicales en vivo.
- Proponer una fonoteca adecuada para la conservación óptima del material fonográfico almacenado.
- Hacer uso de tecnologías en materiales y sistemas constructivos, óptimos para una buena acústica dentro de las cabinas de grabación.
- Proyectar de tal forma que se propicie un crecimiento integral de telecomunicación similar al de Radio UNAM.
- Aprovechar de forma adecuada el terreno propuesto analizando que cumpla con los requerimientos necesarios para proyectar en él.
- Lograr una buena hermeticidad acústica dentro de los espacios que lo requieran.
- Proyectar más espacios para grabación, que cuenten con el área necesaria para desarrollar sus actividades de forma adecuada.





1.4 ALCANCES.

Se pretende llegar a un proyecto ejecutivo que contenga una investigación completa que nos arroje como resultado los planos necesarios para llevar a cabo la construcción del nuevo edificio de Radio Nicolaíta entre los puntos más importantes del documento son:

1. Dentro del proyecto ejecutivo, se elaborarán, los planos arquitectónicos, de plantas, cortes, fachadas y perspectivas, para entender perfectamente cómo se dio distribución al espacio dentro y fuera del edificio.
2. Así como los planos arquitectónicos, se elaborara un criterio estructural, para trabes, columnas y cimentación, de acuerdo al tipo de terreno. Estos criterios serán señalados en sus respectivos planos estructurales, cimentación y albañilería, en el cual se desarrollará la estructura de los muros que cuenten con un tratamiento acústico, en los espacios donde se requiera.
3. Se elaborarán los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias, así como también un criterio de iluminación en donde se señalará el tipo de luminarias que se utilizarán, como su rango de iluminación dentro de los espacios.
4. También se proyectará, un plano de acabados, en donde se describan totalmente todos los materiales que se utilizarán en el interior del edificio, incluyendo los materiales que forman parte de los muros, pisos y plafones acústicos de los espacios que lo necesiten, además se incluirá un plano de cancelería en donde se describan, puertas y ventanas que se utilice en el proyecto.
5. Dentro del documento teórico, se describirán las condiciones, urbanas, climáticas, normativas, así como también un apartado sobre materiales y sistemas constructivos para acondicionamiento acústico, esto se tendrá que tomar en cuenta para el desarrollo del proyecto arquitectónico tomando en cuenta todos estos puntos tratados en el documento teórico.
6. Para la conceptualización y desarrollo del programa arquitectónico, se desarrollará un apartado dentro del documento teórico, sobre casos análogos y una postura teórica, sobre la cual se tomara base para el desarrollo del proyecto ejecutivo.





1.5 GÉNERO.

Para definir correctamente el tipo y género del inmueble el cual será caso de estudio, es necesario definir que es una estación radiofónica, o emisora de radio. Según el diccionario una emisora de radio es el conjunto de aparatos e instalaciones que permiten enviar a distancia música, palabras e imágenes mediante ondas hertzianas.³

Estas ondas electromagnéticas, se usan con el fin de prestar un servicio de comunicación radiofónica, de acuerdo con la Ley Federal de Radio y Televisión el servicio de radiodifusión es aquél que se presta mediante la propagación de ondas electromagnéticas de audio o de audio y video asociado, haciendo uso, aprovechamiento o explotación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico atribuido por el Estado precisamente a tal servicio.⁴

Por lo antes descrito el Reglamento de Construcción del Distrito Federal estipula que éste tipo de inmuebles se catalogan dentro del género de los servicios en la rama de comunicaciones y transportes.⁵

Dentro de las emisoras de radio existen dos tipos: permisionadas y concesionadas. Las concesionadas, son aquellas que mediante la renta de espacios al aire, transmiten mensajes comerciales haciendo la función de publicidad. Las permisionadas, son las que utilizan el espacio al aire, como medio de difusión cultural, científico, educativo e informativo, sin fines de lucro ya que no se comercializa con la frecuencia para rentar espacios publicitarios comerciales

Radio Nicolaíta, es una radiodifusora pública perteneciente a la UMSNH, en la cual, el material transmitido es de carácter cultural, educativo y de divulgación científica. Por lo cual el Centro de Operaciones y Transmisiones de Radio Nicolaíta, pertenece al género de los servicios-comunicaciones, ya que pretende desarrollar la función de radiodifusora universitaria perteneciente a la UMSNH.

³ <http://es.thefreedictionary.com/emisora> , revisado (28 de noviembre 2013).

⁴ Ley Federal de Radio y T.V, título primero, capítulo único, artículo 2º, p 1, última reforma DOF 09-04-2012.

⁵ Reglamento de Construcciones Para el Distrito Federal, título primero, capítulo único, artículo 5º, p 7, publicado el 2 de agosto de 1993.



CAPÍTULO II MARCO HISTÓRICO.





2.1 ANTECEDENTES DE LA RADIO.



Ilustración 1 Guillermo Marconi, fuente, <http://images.search.conduit.com/ImagePreview/?q=guillermo%20marconi&ctid=CT2851619&searchsource=49&start=0&pos=7>

En la radio no se puede precisar quién fue el inventor ya que para llegar a lo que hoy conocemos como tal, fue una colaboración de varias personas que, conforme el paso del tiempo hicieron experimentos que se fueron complementando hasta llegar a este resultado.

Estos trabajos fueron resultado de una teoría propuesta por el escocés James Clerk Maxwell donde establece la familiaridad de las ondas luminosas con las ondas electromagnéticas.⁶ A partir de esta teoría Heinrich Hertz en 1887 comprobó que estas eran ciertas produciendo “ondas hertzianas”.

El trabajo de Hertz sirvió para que otros investigadores a lo largo del mundo aportaran a este descubrimiento, pero fue Guillermo Marconi quien supo aprovechar todos esos avances tecnológicos y desarrolló un invento que marca el inicio de la nueva era de las comunicaciones: el radiotelégrafo. Este invento hizo posible que en 1897 se transmitiera un mensaje a través del Canal de la Mancha.

Por este hecho se reconoce esa fecha como el inicio de la radio, después de este hecho perfeccionó su sistema asegurando la sintonía, que es la relación entre la antena receptora y la emisora.

Pronto el invento de Marconi fue utilizado por los barcos, ya que después del naufragio del Titanic en 1912, logró convencer a los navegantes, ya que gracias a este invento se lograron salvar alrededor de 700 vidas, después de este hecho ninguna embarcación podía navegar sin un radiotelégrafo. También el radiotelégrafo fue fundamental durante el desarrollo de la primera guerra mundial por el hecho de facilitar el control de los movimientos de los ejércitos.⁷

La radiotelegrafía tuvo gran éxito, sin embargo, aún no se lograba transmitir sonido sin la necesidad de cables, muchos inventores hicieron experimentos pero con pobres resultados. Pero en 1904 Ambrose Fleming inspirado en la bombilla

⁶ Albert Pierre, “Historia de la radio y la televisión”, México D.F., Fondo de Cultura Económica, 2ª edición, 2001, p 13.

⁷ Arturo Herrera, “Historia de la Radiodifusión en Michoacán”, Morelia Mich., Editorial Poras, 2001, tomo1, pp13.



eléctrica de Edison crea el diodo, un elemento con poca sensibilidad que producía señales poco claras y distorsionadas, a pesar de las limitantes del diodo, Reginald Fessenden consiguió realizar la primera transmisión sonora, haciendo uso del diodo, un micrófono de teléfono y una técnica inventada por él llamada heterodino. Con estos elementos su señal fue captada a una distancia de 18 km de distancia, fue un programa improvisado en cual hubo un discurso, la declamación de un poema y un solo de violín.⁸

Después de este gran avance, Lee De Forest rediseñó el diodo creado por Fleming, integrándoles un tercer elemento, con esto pudo transmitir sonido y regular el volumen logrando una señal clara, a éste invento le llamó tríodo.

De Forest después fabricó transmisores que se utilizarían posteriormente en las radiodifusoras y el bulbo fue utilizado en la industria radiofónica desde su inicio hasta finales de los 60's cuando los aparatos de transistores lo desplazaron. La radio ya era un sueño hecho realidad y una industria naciente que se convertiría en la principal fuente de comunicación a principio de siglo XX.

En 1919 nace la primera estación de radio del mundo con transmisiones regulares, esta era la PCGC de Holanda, la cual salía al aire todos los martes por la tarde hasta 1921, debido a problemas económicos obligo a hacer una colecta entre sus radioescuchas tomando recursos incluso de Gran Bretaña de donde el diario Daily Mail les patrocinó los gastos de todo un año.

La primer radiodifusora en transmitir todos los días fue la KDKA de Pittsburgh que inició transmisiones el 2 de noviembre de 1920 anunciando el triunfo del candidato presidencial Hardingsobre⁹. 2 años después en Londres nace la BBC (British Broadcasting Company) la compañía de radiodifusión más importante del mundo.¹⁰

⁸ Herrera, Op.Cit, pp62-63.

⁹ Pierre, Op.Cit, p 19

¹⁰ Ibíd., pp 22-23.





2.2 LA RADIO EN MÉXICO.

Durante el porfiriato el crecimiento del país era evidente, gracias a la introducción del ferrocarril el comercio floreció de manera importante y las ciudades comenzaron a demandar formas de comunicación más eficientes para acelerar las actividades de los ciudadanos.

El crecimiento de las comunicaciones se aceleraba cada vez más y se necesitó de equipos más potentes para satisfacer esa necesidad, en 1902 se instalaron las primeras estaciones radiotelegráficas en el norte del país, pero fue hasta 1921 el año de nacimiento de la radiofonía en México.

El 27 de septiembre de 1921, con motivo de los 100 años de vida independiente del país se instaló una estación radiotransmisora en el monumento a la revolución, el aparato receptor en el castillo de Chapultepec y la antena en la Secretaría de Obras Públicas, estos aparatos fueron armados por Agustín Flores y José Valdovinos. El acto inaugural fue presidido por el secretario de Industria y Comercio Rafael Zubarán Company en representación del presidente Álvaro Obregón, el secretario en el acto inaugural mandó el siguiente mensaje al presidente haciendo uso de la estación recién instalada:

“Ante las miradas atónitas de la concurrencia a este acto inaugural el señor Flores comenzó a establecer contacto con corrientes eléctricas de alta tensión, a encender bovinas, a mover palancas, y bien pronto se ponía al habla con la estación de Chapultepec (...) Bueno, bueno. Estén listos. Voy a leerles la información de Excélsior de hoy relativa al servicio radiotelefónico (leyó nota relativa) (...) Se pasó el aparato receptor, y tras las conexiones (sic) necesarias y el establecimiento de la comunicación por radio, la voz del transmisor de Chapultepec se escuchó clara, precisa, enérgica, comentando la información y leyendo luego ya editoriales de Excélsior, ya de Revista de Revistas, dio tiempo para que los espectadores turnándose los audífonos recibieran la comunicación inalámbrica.”¹¹

Ese día nació la radiodifusión en México, un medio de comunicación que se convertiría durante muchos años en el más importante del país y que hasta la fecha sigue vigente. Ese mismo día nace también la radiodifusión privada, por medio de un pequeño transistor marca De Forest incautado a un barco pesquero estadounidense, los hermanos Gómez, Adolfo Enrique y Pedro se asociaron con el empresario teatral José Barra para hacer un programa de radio, la señal se produjo en el Teatro Ideal en la Ciudad de México, como animadores del programa fungieron los hermanos Gómez y la hija de Adolfo Enrique, María de los Ángeles y José Mojica cantaron durante el desarrollo del primer programa radiofónico privado de México.

¹¹ Herrera, Op.Cit., p.26.



El aparato receptor se instaló en el palacio de Bellas Artes en donde todos los domingos de 20:00 a 21:00 horas la gente se reunía para escuchar la estación del Doctor Gómez hasta su cierre en 1922. El 9 de octubre del mismo año el ingeniero Constantino de Tárnava realizó la que es considerada por muchos autores como la segunda transmisión de radio de México esto en la ciudad de Monterrey este hecho marcó el inicio de la primer radiodifusora como tal en México la XEH de Monterrey.

Tárnava mantuvo su radiodifusora al aire gracias a los aparatos receptores que el mismo construía y vendía entre sus radioescuchas, la radio de Tárnava se expandía y se acrecentaba la necesidad de adquirir nuevos equipos para mejorar su señal, para esto Tárnava hacia uso de su tiempo al aire para vender espacios publicitarios, gracias a esta iniciativa su radiodifusora pudo subsistir y hasta la fecha sigue en activo.

La industria de la radio se expandía cada vez más y los empresarios vieron en esta industria una herramienta importante de publicidad, por medio de la cual ofertaban sus productos, uno de los empresarios más importantes del medio de la radiodifusión era el señor Emilio Azcárraga Vidaurreta quien fundó la XEW la estación de radio más importante de México y Latinoamérica.

Pronto las radiodifusoras se convertían en un medio de comunicación importante, por cual el presidente Plutarco Elías Calles, quien tenía el interés de darle una función educativa a la radio hizo funcionar la emisora CZE de la SEP la cual se convirtió en la primera emisora estatal.¹²

Esto dio pie a crear estaciones de radiodifusoras especiales para la difusión de cultura y artes, una de las más importantes fue Radio UNAM la cual sigue operando hasta la fecha.

¹² Herrera, Op.Cit., p.39.





2.3 LA RADIO EN MORELIA.



Ilustración 2 Micrófono RCA mod. 44 usado en XEI, Scan Historia de la Radiodifusión en Michoacán, p.p 157

La industria de la radio en el país para la década de los 20's era de las más importantes y nuestro estado no era ajeno a este hecho, para entonces ya se comercializaban aparatos receptores de fabricación estadounidense como los de la marca Víctor Talking Machinering Company, pero su precio no estaba al alcance de la mayoría de la población.

Esto motivó a que en la antigua Escuela de Artes y Oficios, estudiantes realizaran pruebas para fabricar aparatos receptores caseros mucho más económicos, estos

aficionados pedían diagramas a la compañía Víctor en E.U.A la cual accedía a sus peticiones.

El pionero de la radiofonía en Morelia fue Florentino Ávila quien realizó los primeros experimentos, quien por medio de un pliego petitorio hace saber de sus experimentos al cabildo del ayuntamiento de Morelia, al cual pide apoyo económico para construir un transmisor, su petición fue aceptada y el 15 de junio de 1923, el cabildo le otorga una suma de dinero para realizar su experimento con la condición de que una vez terminado su radiotransmisor los dejara instalado en el Palacio Municipal.

Este hecho inspiró Jaime Macouzet Iturbide, a instalar en 1924 la primer radiodifusora de la ciudad y a su vez del estado operando con las siglas 7-A experimental, La Casita de la Radio. Esta estación se instaló en el sótano del Hotel Osegura, hoy Hotel Juaninos; utilizando una planta transmisora que le había sido regalada por un señor inglés del cual era amigo.

Para escuchar las transmisiones de la casita de la radio, los radioescuchas pedían a la empresa Víctor los diagramas y piezas para armar sus propios aparatos, o comprándolos a Luis Macouzet en su tienda ubicada en el portal Matamoros.

Tiempo después la mercería "El Porvenir" le compró a Macouzet sus aparatos y montó la estación en el traspatio del establecimiento. "El Porvenir" empezó a distribuir entre su clientela radios de galena a cambio de notas de compra.¹³

¹³ Herrera, Op.Cit, pp62-63.

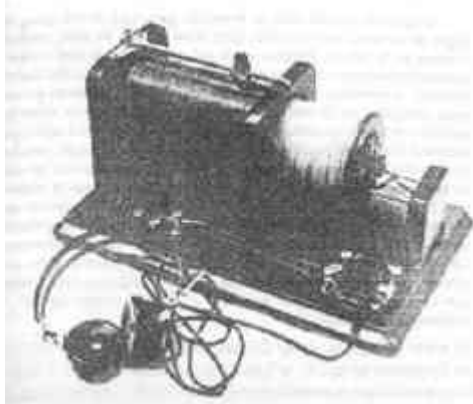


Ilustración 3 Radio de Galena, Scan, Historia de la radiodifusión en Michoacán p.p 67

Los radios de galena eran aparatos sencillos de construir y no necesitaban electricidad para funcionar, esto benefició a la población ya que para ese tiempo gran parte de la ciudad de Morelia carecía de electricidad y la mercería El Porvenir se llenaba de clientes dispuesto a adquirir el aparato. Ya era costumbre en Morelia ir al centro a escuchar música afuera de la perfumería La Floralia de donde salían notas de una vitrola que disfrutaban los transeúntes.

La estación de la mercería “El Porvenir” obtuvo permiso para operar como emisora comercial el 12 de octubre de 1926, entonces se le otorgaron las siglas CYI, en sus inicios la emisora transmitía conciertos clásicos y fragmentos de ópera a cargo de reconocidos talentos de la ciudad; En 1939 la radiodifusora vende sus derechos y acciones a Tiburcio Ponce Gutiérrez, empleado de confianza de El Porvenir, y quien logró sacar a adelante la emisora pese a problemas económicos que se presentaban en la década de los 30's y gracias a la publicidad pudo convertirse en un negocio redituable.¹⁴

No se sabe con certeza en qué fecha la radiodifusora cambió de domicilio al edificio donde actualmente se encuentra la preparatoria No. 5 “Melchor Ocampo” y fue el entonces gobernador del estado Lázaro Cárdenas quien animó a los dueños de la emisora a cambiar sus humildes instalaciones improvisadas a este nuevo domicilio y fue en este domicilio donde adquirió sus nuevas siglas a partir del acuerdo internacional de Berna Suiza donde se nombró a la CYI como XEI, nombre con el que se consolidaría como la radiodifusora de mayor audiencia de la ciudad de Morelia y la cual sigue funcionando ahora en su domicilio sobre la calle 20 de noviembre ahora bajo el nombre Máxima HD.

Los años 30's eran la época de oro de la radio en Michoacán y a partir de la creación de la XEI, otros entusiastas pusieron en marcha proyectos para echar a andar nuevas emisoras en la ciudad. Uno de ellos era el joven Fernando Corona quien puso en operaciones la emisora XEBC radiodifusora local que estuvo en operaciones por corto tiempo, sin embargo muchas radiodifusoras locales comenzaban operaciones con éxito, esos eran los inicios de la industria de la radio en la ciudad de Morelia, ciudad pionera de la radio en el estado de Michoacán.

¹⁴ Herrera, Op.Cit., pp75, 76,77.



2.4 RADIO NICOLAÍTA.



Ilustración 4 Inicios de Radio Nicolaíta fuente
<http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>

No se puede dejar de lado la historia de la radio de la Universidad Michoacana, caso de estudio de la presente tesis.

Una radiodifusora que nace en la década de los 70's gracias al entusiasmo de la comunidad nicolaíta y al apoyo del rector Dr. Melchor Díaz Rubio quien obtendría el equipo necesario de manos del presidente Luis Echeverría Álvarez para poner al aire una emisora de carácter cultural dependiente de la Universidad Michoacana.

El 12 de febrero de 1974 se recibe la notificación por parte de la SCT con la que se informaba la posibilidad de otorgar la frecuencia 1370 KHz para servicio diurno exclusivamente utilizando un sistema de antena omnidireccional, al mismo tiempo el consejo universitario de la Universidad Michoacana autorizaba mediante un comunicado dirigido al Lic. Luis Salinas Juárez el funcionamiento y denominación bajo el nombre de Radio Nicolaíta para una radiodifusora perteneciente y al servicio de la Universidad Michoacana.

Sin embargo, los trámites llegarían a su fin siendo ya rector el Dr. Luis Pita Cornejo y fue ya en 1975 cuando se iniciaron los primeros proyectos de instalación con la dirección del Ing. Manuel Espinoza Toledo, después de varios análisis para la ubicación de la emisora, se planteó ubicarla en la preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio así como también en el Colegio de San Nicolás.

No obstante, con la ubicación céntrica de estos inmuebles generaba ruido que dificultaría la operación de la radiodifusora, para ese entonces Ciudad Universitaria se encontraba en construcción en un predio donde se localizaba el aeropuerto de la ciudad y aun contaba con restos de la infraestructura del antigua aeropuerto, tal es el caso de la torre de control la cual aún no se demolía. Este inmueble se ubicaría dentro de C.U lo cual hacia a este inmueble una gran alternativa para ubicar la radiodifusora. Así pues, luego de algunas modificaciones Radio Nicolaíta se instaló en la antigua torre de control del aeropuerto lugar donde sigue al aire hasta la fecha.¹⁵

¹⁵<http://radionicolaita.umich.mx/index.php/historia>, revisado (Noviembre 2012).

CAPÍTULO III MARCO FÍSICO.





3.1 LOCALIZACIÓN.

El terreno propuesto se encuentra ubicado dentro del predio del Jardín Botánico de la Facultad de Biología de la UMSNH, este predio pertenece al conjunto urbano conocido como la Ciudad del Conocimiento localizado al sur de la ciudad de Morelia Michoacán en la localidad de Tenencia Morelos (ver ilustración 6).



Ilustración 5 Macro localización, respecto al País y Ubicación de Tenencia Morelos dentro de la Ciudad de Morelia, imagen realizada por Jonathan Mata H. Noviembre 2012

El terreno se orienta norte-sur, y se localiza sobre la calle Camino de la Arboleda, en la colonia Ex Hacienda de San José de la Huerta, en la Tenencia Morelos, Morelia Michoacán, esta colonia es la perteneciente a la Ciudad del Conocimiento.

Sus colindancias son: al oriente con la Escuela Normal de Educación Física (ENEF), y al poniente y norte con la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelia (UNAM Campus Morelia). (Ver ilustración 7 y 8)

Tiene una superficie de 32,344.61 m², y el uso de suelo autorizado por la Secretaria de Urbanismo del Estado de Michoacán, es urbano, cuenta con una pendiente topográfica del 6 al 8 %. (Ver ilustración 9)



Ilustración 6 Localización de la Ciudad del Conocimiento en Tenencia Morelos, imagen editada de Google maps por Jonathan Mata H. Noviembre 2012



Ilustración 7 Localización del Jardín Botánico de la Facultad de Biología en la Ciudad del Conocimiento, imagen realizada por Jonathan Mata H. Noviembre 2012





Ilustración 8 Microlocalización del terreno dentro del Jardín Botánico. Imagen realizada por Jonathan Mata Noviembre 2012

3.2 CLIMA.

El clima de la ciudad de Morelia, es templado con lluvias en verano, con una humedad media y un porcentaje de precipitación pluvial de entre los 700 y 1000 mm anuales, y lluvias en temporada invernal con porcentaje de 5 mm aproximadamente. La temperatura media anual oscila entre los 14° y 18° C con vientos predominantes en dirección suroeste y noroeste, con una velocidad promedio entre 2 y 14.5 km/h con ligeras variaciones en los meses de julio, agosto y octubre.¹⁶

Todos estos datos obtenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010, tienen la finalidad en este proyecto de ayudar a realizar un diseño arquitectónico, que aproveche las condiciones físicas del terreno, en el caso de la precipitación pluvial, para una posible reutilización de agua mediante cisternas, la temperatura no nos afecta mayormente al diseño del edificio, sin embargo, el viento y su velocidad de alguna manera podría generar ruido al interior del inmueble, tomando en cuenta que algunos espacios deben de ser acústicos, para esto se tomará en consideración la orientación del edificio a proyectar.

¹⁶ Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010, nivel antecedentes/medio físico natural/clima, p.p 20, publicado 14 de julio 2010.



3.2.1 TEMPERATURA.

Como ya se mencionó anteriormente, la temperatura oscila entre los 14° y 18° C según el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010. Sin embargo, según datos obtenidos de la CNA (Comisión Nacional del Agua), la temperatura media normal es de 17.6° C (ver tabla 2), así como la mínima y máxima son de 9.6°C y 25.6° C (ver tabla 1 y 3) respectivamente. Estos datos arrojan como resultado, que la temperatura del lugar se encuentra dentro de un rango de confort el cual proporciona una temperatura agradable durante gran parte del año, y no es necesario tomar medidas en cuanto a un acondicionamiento térmico para el edificio a diseñar.

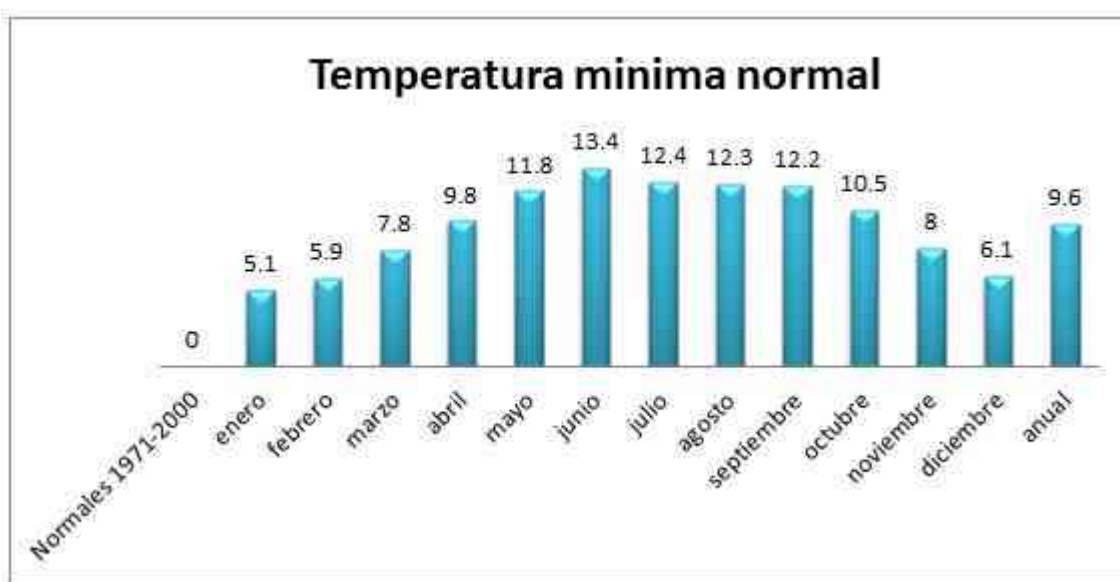


Tabla 1: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura mínima normal, tabla realizada por Jonathan Mata H. con datos obtenidos de la estación meteorológica 00016022 Cointzio Mich.

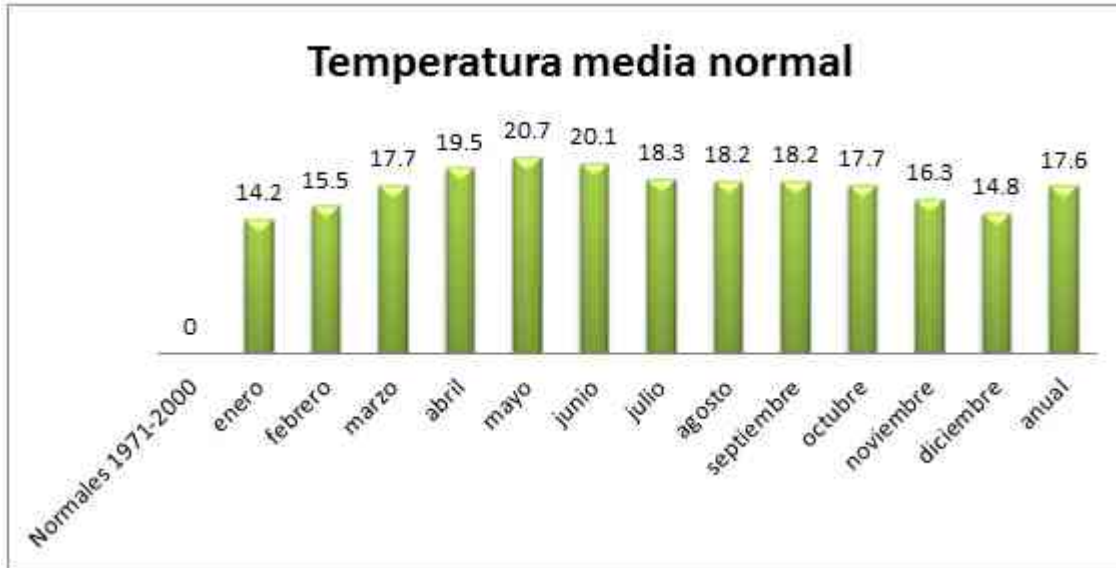


Tabla 2: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura media normal, tabla realizada por Jonathan Mata H. con datos obtenidos de la estación meteorológica 00016022 Cointzio Mich.

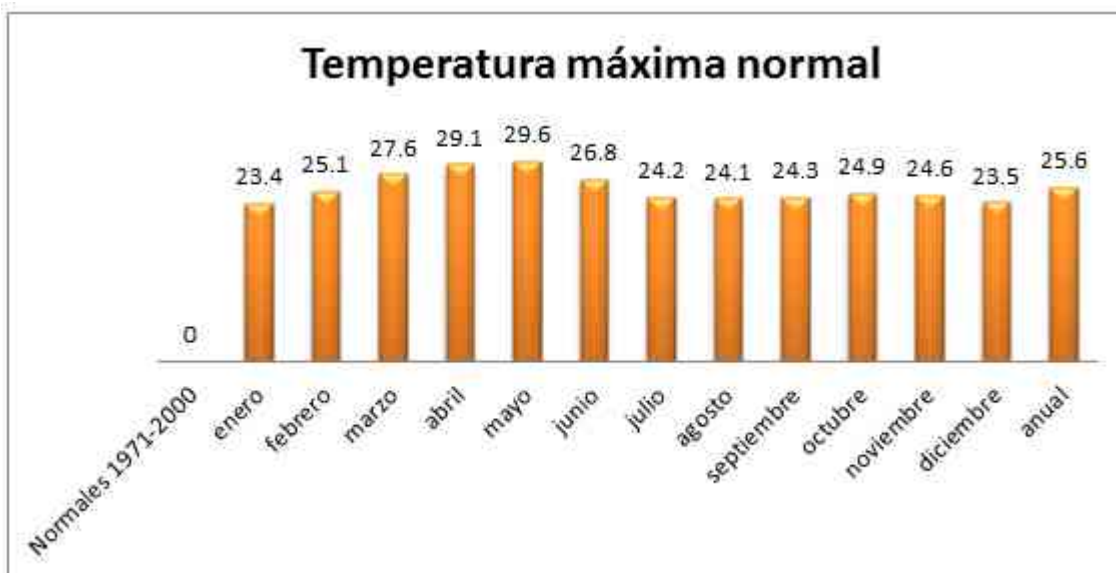


Tabla 3: Normales climatológicas 1971-2000, temperatura máxima normal, tabla realizada por Jonathan Mata H. con datos obtenidos de la estación meteorológica 00016022 Cointzio Mich.



3.2.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.

Según datos obtenidos en la estación meteorológica 00016022 de Cointzio, la precipitación pluvial promedio durante un año es de 791.6 mm (ver tabla 4), siendo entre los meses de junio y septiembre, los que mayor cantidad de lluvia captan. Por las condiciones geográficas en las que se encuentra el terreno, no existe una probabilidad alta de inundaciones la cual afecte al edificio; sin embargo, es necesario reutilizar el agua pluvial que cae sobre las cubiertas para aprovecharlas al máximo. Esta captación de agua, se proyectará de tal manera que las bajadas, se conecten a una red de tubería que las envíe a la cisterna principal

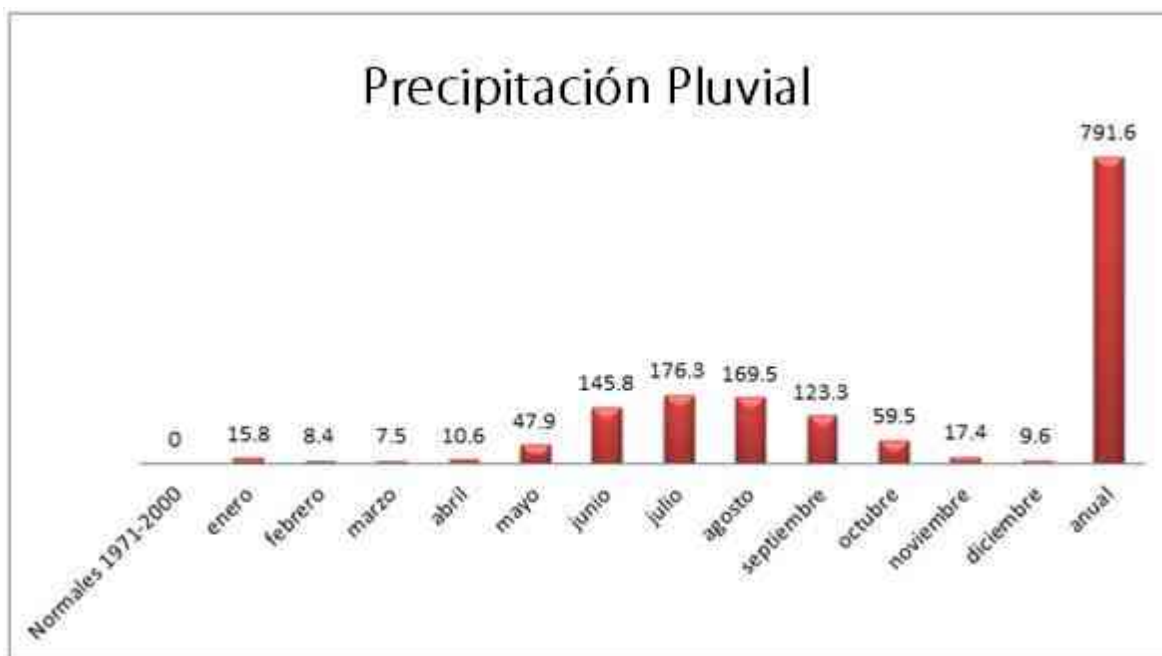


Tabla 4: Normales climatológicas 1971-2000, precipitación pluvial normal, tabla realizada por Jonathan Mata H. con datos obtenidos de la estación meteorológica 00016022 Cointzio Mich.



3.2.3 VIENTOS DOMINANTES.

El viento es uno de los factores físicos que más pueden impactar dentro de las instalaciones del edificio, ya que por las condiciones del mismo, no se permite ruido en algunas áreas de la radiodifusora ya que afecta directamente en el desarrollo de una transmisión.

Los datos obtenidos en la estación meteorológica nos muestran, que hay una velocidad entre los 4.5 y 7.9 km/h (ver ilustración 10). y una dirección suroeste y noroeste, presentando los meses de marzo y abril la mayor potencia de viento con una dirección suroeste.

Estos datos nos permiten tomar las medidas necesarias, para evitar que el viento se convierta en un problema, una de las medidas que se tomarán, es que la forma de las fachadas con orientación al suroeste y noroeste sean de formas con quiebres para reducir la velocidad del viento y distribuirlo de una manera correcta para que produzca el menor ruido posible.



Ilustración 9: Gráfica de vientos dominantes, elaborada por Jonathan Mata Hernández con datos obtenidos de la estación meteorológica 00016022 Cointzio Mich.



3.2.4 ASOLEAMIENTO.

El terreno estudiado se encuentra orientado de norte a sur, siendo la parte sur del mismo el punto donde se recibirá la mayor incidencia solar (vease ilustración 15) afectando parcialmente este punto, sin embargo, la temperatura del lugar no es muy alta durante gran parte del año; aun así se tomarán medidas para evitar que el asoleamiento se convierta en un problema en el interior del edificio.

Las medidas que se pretenden tomar en el diseño del edificio es dejar en la parte sur del terreno las zonas en donde no se requiera iluminación natural, evitando el uso de ventanas en este punto, si por cuestiones de diseño se requiera de una ventana, se instalarán partesoles con el respectivo cálculo basándose en la gráfica obtenida (vease ilustración 10). Así mismo se evitará el uso de cristal en las fachadas que correspondan al sur del edificio.

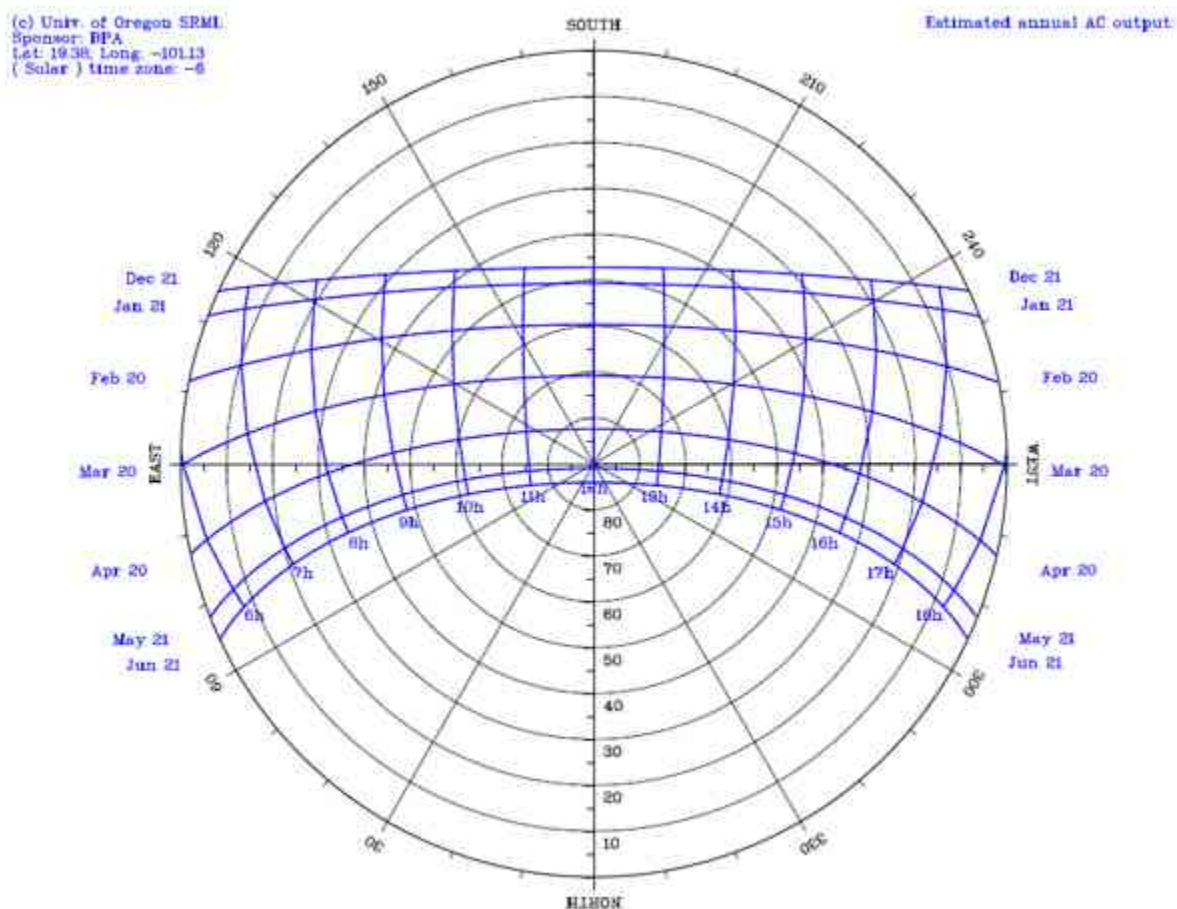


Ilustración 10: Gráfica de asoleamiento, obtenida de: <http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>. 07/03/13



3.3 VEGETACIÓN.

El municipio de Morelia queda dentro de la región neo tropical y neo ártica, lo cual hace posible que la región Morelia cuente con una diversidad de flora y fauna considerable¹⁷. En el caso del terreno estudiado, comprende una región del sur de la ciudad la cual fue intervenida hace algunas décadas, reforestándose el lugar con árboles de eucalipto. Debido a esto, el medio físico fue transformado, ya que originalmente solo era un pastizal y con la introducción de eucaliptos generó un micro ecosistema transformado. Los eucaliptos son una especie invasiva, es decir, que no permiten que otras plantas puedan desarrollarse cerca de donde crecen éstas.

Dentro del predio existen alrededor de 250 árboles de eucalipto, siendo gran porcentaje de ellos arboles adultos de entre 15 y 20 metros, algunos de ellos se encuentran secos, y muchos árboles jóvenes con alturas no mayores a 10 metros. Estos árboles se localizan en su mayoría en la parte sureste del predio, sin embargo, no cubre totalmente la superficie del predio ya que la gran mayoría se encuentra cubierto por pastizales. Para una buena intervención del paisaje, se respetaran los arboles adultos y se integraran al paisaje, así como también se desecharan los árboles secos, utilizando la parte de pastizal para la zona construida y en las áreas ajardinadas se utilizaran especies nativas para un menor impacto ambiental.



Ilustración 11: Fotografía donde se muestra la vegetación del lugar marcando con amarillo la zona de eucaliptos. Foto editada por Jonathan Mata, a partir de google earth.

¹⁷ PDUCPM 2010, Op.Cit, pp. 23.



3.4 GEOLOGIA.

El subsuelo de la ciudad de Morelia al ser perteneciente a la región geográfica del Eje Neovolcánico su suelo se compone principalmente por rocas de origen ígneo, la más extendida dentro de los límites de la ciudad es la *toba riolítica* conocida localmente como “cantera”, esta roca se localiza a una profundidad aproximada de 20 cm y se distribuye en la zona centro, oriente y sur de la ciudad¹⁸.

El predio analizado se encuentra totalmente compuesto por este tipo de roca, lo cual será de gran importancia en el criterio estructural del edificio, al ser un tipo de suelo que soporta grandes pesos y con la característica de ser muy duro, significativo al momento de hacer la cimentación ya que una excavación en este tipo de material es costoso y con un tiempo de rendimiento bajo.



Ilustración 12 Excavación para cimentación de la ENES localizada al norte del terreno, donde se muestra claramente la profundidad a la que se encuentra la cantera. Foto de Jonathan Mata H. Noviembre 2012

¹⁸ PDUCPM 2010, Op.Cit, pp. 25,26



3.5 TOPOGRAFÍA.

Morelia se localiza en el valle Morelia-Querendaro, rodeada por los cerros Quinceo, San Andrés, Punhuato y la Loma de Santa María, presenta variaciones en su topografía a lo largo del territorio.¹⁹ La zona sur que es donde se localiza el terreno es una zona con una pendiente aproximada del 5 al 10%, un terreno no muy accidentado, pero con algunas variaciones que van a ser de gran importancia al momento de diseñar, ya que las pendientes topográficas y las variaciones del terreno se pueden utilizar de forma integral creando formas interesantes en el diseño del inmueble. Pendiente promedio 7.3% (ver ilustraciones 14-18)

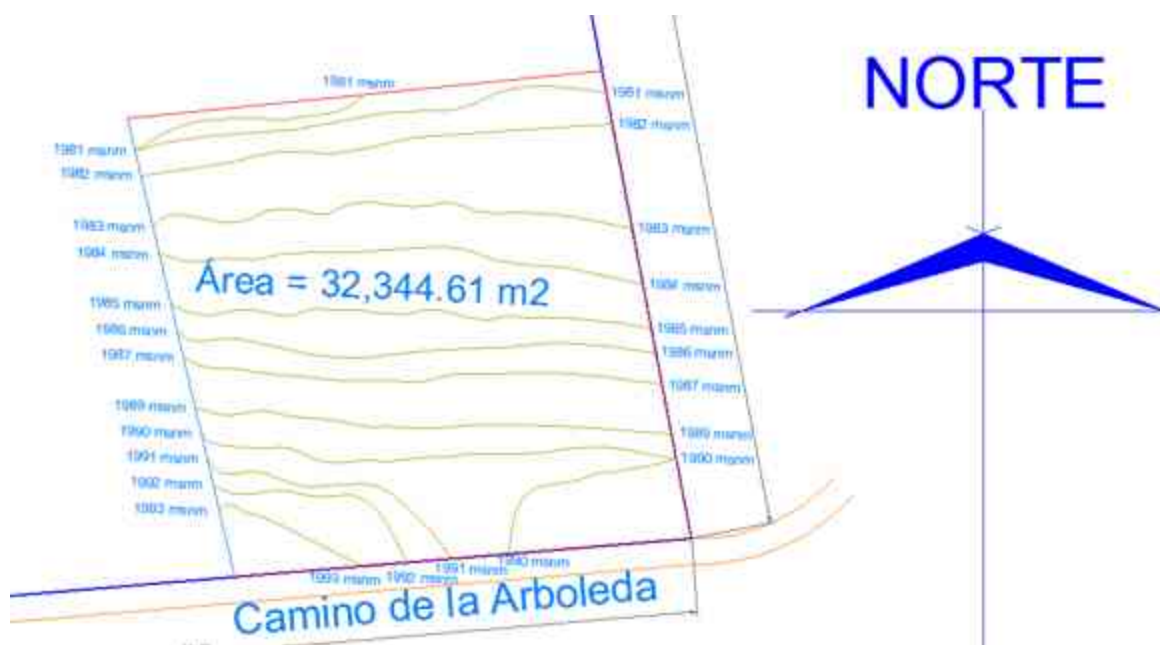


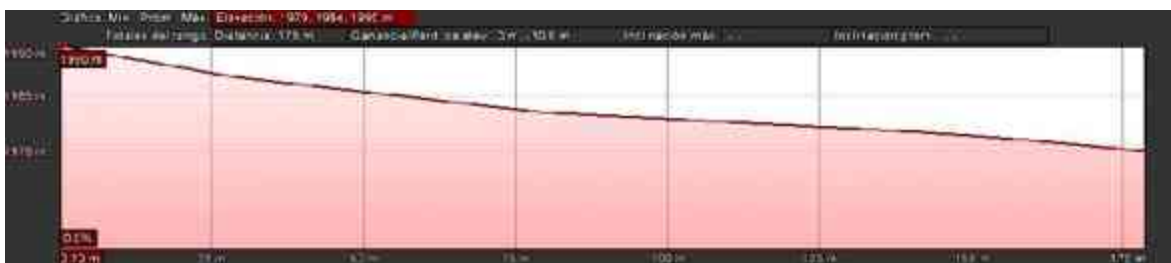
Ilustración 13 Plano topográfico del terreno con pendiente promedio de 7.3%, plano elaborado por Jonathan Mata H. Noviembre 2012

¹⁹ PDUCPM 2010, Op.Cit, pp. 30.





3.5.1 PERFILES TOPOGRÁFICOS.





3.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO.

En las ilustraciones que se presentan a continuación, se muestra el estado actual en que se encuentra el predio, hacia el nor-oriente se puede apreciar la vegetación existente que consta de árboles de eucalipto y matorrales bajos (ilustración 19); hacia el norte se señala la puerta de acceso actual y al fondo en la misma ilustración se observa la caseta de transmisores (ilustración 20); hacia el poniente se observa la calle sobre la cual se encuentra el predio (ilustración 21); y hacia el norte se aprecia la banqueta y el contexto natural del terreno (ilustración 22).

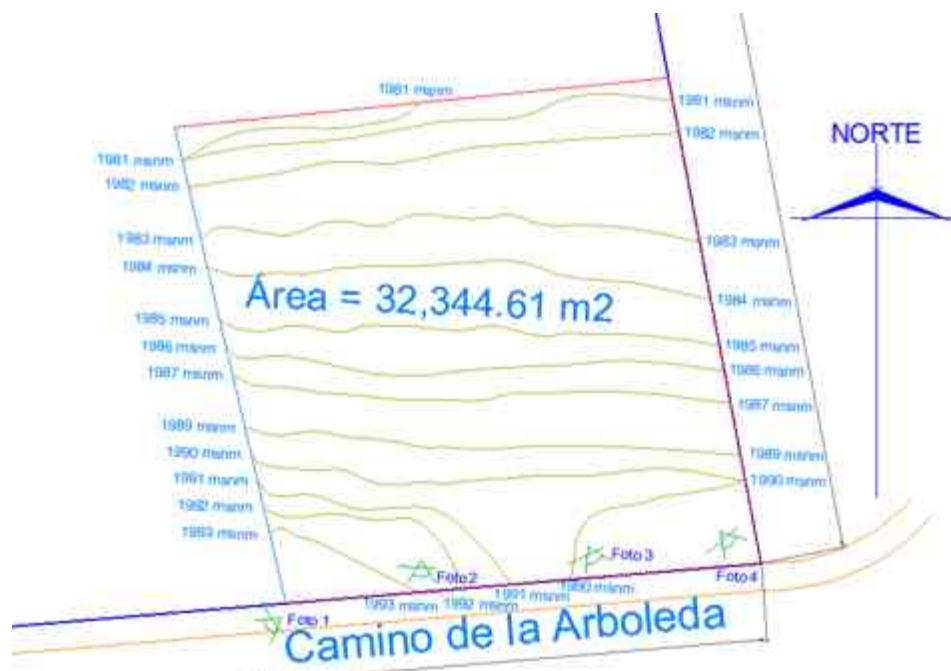


Ilustración 18: Ubicación del lector para el registro fotográfico, Jonathan M.



Ilustración 19: Vista nororiente por Jonathan Mata H.



Ilustración 20: vista norte, por Jonathan Mata H.



Ilustración 21: Vista poniente, por Jonathan Mata H.



Ilustración 22: Vista norponiente, por Jonathan Mata H.

CAPÍTULO IV MARCO URBANO.





4.1 CONTEXTO URBANO.

El contexto urbano en el que se localiza el predio a analizar, es un bloque urbano llamado “Ciudad del Conocimiento”. Este complejo urbano, tiene contemplado dar albergue a varias instituciones educativas y científicas, con el objetivo de proporcionar un espacio para que la ciencia, la tecnología y la educación contribuyan al desarrollo del estado, dando herramientas a la comunidad para ser más competitiva y darle un progreso mayor a la actividad económica del estado. Los principales usuarios de esta zona son: científicos, investigadores, profesores, alumnos y empleados de las diversas instituciones.

La Ciudad del Conocimiento tiene una superficie aproximada de 123 hectáreas, en donde se localizan actualmente 7 instituciones de las cuales 4 pertenecen a instituciones educativas: UNAM Campus Morelia, Escuela Normal de Educación Física, Centro de Educación Continua I.P.N y Jardín Botánico de la Facultad de Biología UMSNH, y 3 al gobierno: Banco de México-FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), Centro de Investigación Biomédica IMSS (CIB) y Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM).

El contexto arquitectónico es variado en cuanto a formas, materiales y colores se refiere, en la mayoría de los casos los edificios son menores de 3 niveles y se hace uso en gran parte de concreto, ya sea este aparente o con algún tipo de acabado con color, sin embargo los últimos edificios construidos se hace uso de acero en las estructuras dejando éste como acabado final. En general los edificios se encuentran rodeados por árboles respetando la vegetación local y en muchos de los casos se hace uso de alternativas sustentables para la reducción del impacto en el ambiente.



Ilustración 23 Diagrama que muestra la distribución de las instituciones y la localización del predio en relación a ellos.
Por Jonathan Mata.



4.2 INFRAESTRUCTURA.

El terreno al estar inmerso en la Ciudad del Conocimiento, cuenta con todos los servicios de infraestructura urbana necesaria, dentro del contexto existen líneas de iluminación vial, redes telefónicas y multimedia, electricidad, y agua potable y alcantarillado suficientes para dar abasto al edificio a diseñar.



Ilustración 24 Camino de la arboleda con iluminación vial. Por Jonathan Mata H.



Ilustración 25 Poste de CFE, en la calle camino de la arboleda, por Jonathan Mata H.

4.3 VIALIDADES Y TRANSPORTE.

Las vialidades principales que se distribuyen en la ciudad del conocimiento, son la antigua carretera a Pátzcuaro la misma que conecta a Tenencia Morelos con Morelia y sobre la cual se encuentran los accesos al FIRA, UNAM y CIDAM, es una carretera de dos carriles la cual en hora pico se ve rebasada su capacidad ya que es demasiado el flujo vehicular que por ella circula. Debido al mal servicio e insuficiencia del transporte urbano que circula por esta zona y, por la lejanía con la ciudad, el usuario opta por utilizar vehículo propio.

La otra circulación importante de esta zona es el camino de la arboleda, circulación de 2 carriles la cual no es muy transitada y sobre ésta se encuentra el predio de estudio de esta tesis. Por esta zona transita 1 línea de transporte público, la cual circula con intervalos de 10 minutos entre cada unidad.



Ilustración 26 Antigua Carretera a Pátzcuaro. Por Jonathan Mata H.



Ilustración 27 Transporte Público sobre antigua carretera a Pátzcuaro. Por Jonathan Mata H.



Ilustración 28 Camino la Arboleda, Por Jonathan Mata H.



4.4 EQUIPAMIENTO URBANO.

Una de las desventajas de la Ciudad del Conocimiento es la carencia de equipamiento urbano, ya que en ésta zona con respecto a la ciudad de Morelia es aislada, y al ser un complejo arquitectónico relativamente nuevo, su urbanización con respecto al equipamiento urbano no ha crecido.

El equipamiento urbano más necesario en la zona es el comercio, ya que no existe cerca de los edificios de la Ciudad del Conocimiento y resulta complicado sobre todo a la hora de la comida tener que trasladarse a otro lugar, sin embargo los centros de población como la colonia Indeco La Huerta cuentan con estos servicios no del todo desarrollados por lo cual insuficientes.

4.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CONTEXTO URBANO.



Ilustración 29: Auditorio del CiEco UNAM, en donde se muestran los materiales utilizados y su relación con el terreno: Por Jonathan Mata



Ilustración 30: Edificio central CiEco, muestra el uso de concreto y acabados en color en un edificio de 3 niveles: Por Jonathan Mata



Ilustración 31: Edificio central CRyA UNAM, uso de concreto y fachada con arquerías: por Jonathan Mata



Ilustración 32: Edificio CIGA UNAM uso de acero como elemento estructural y acabado: por Jonathan Mata



Ilustración 33 Edificio CIB IMSS, acabados en paneles de polímeros y cristal: por Jonathan Mata



Ilustración 34: CIDAM, concreto aparente y cristal: por Jonathan Mata

**4.6 RESUMEN DE CONTEXTO URBANO.**

RESUMEN DE CONTEXTO URBANO				
EDIFICIO	MATERIALES	SISTEMA CONSTRUCTIVO	FORMA	COLOR
CIEco (Centro de Investigación en Ecosistemas)	Concreto, ladrillo, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, forma rectangular con patio central distribuido en 3 niveles, repetición de vanos.	Rojo ladrillo, café
CRyA (Centro de Radioastronomía y Astrofísica)	Concreto, ladrillo, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, forma rectangular con patio central distribuido en 3 niveles, repetición de vanos con arquerías.	Amarillo, azul.
CIGA (Centro de Investigación en Geografía Ambiental)	Concreto aparente, acero, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, forma rectangular distribuida por rampas, repetición de vanos en ventanas lineales 3 niveles acabados aparentes.	Gris, rojo.
ENES (Escuela Nacional de Estudios Superiores)	Concreto aparente, ladrillo, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico, líneas curvas, repetición de formas, utilización de topografía, repetición de vanos en 3 niveles.	Gris, café.
ENEF (Escuela Normal de Educación Física)	Concreto, ladrillo, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, líneas curvas y rectas, repetición de vanos en 3 niveles.	Amarillo, azul.
CIB-IMSS (Centro de Investigación Biomédica)	Acero, policarbonato, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, cuadrado, una sola ventana lineal a lo largo del edificio, distribuido por rampas.	Gris, verde.
CECUM-IPN (Centro de Educación Continua Unidad Morelia)	Concreto, ladrillo, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico, regular, repetición de vanos en 3 niveles.	Blanco, guinda.
CIDAM (Centro de innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán)	Concreto aparente, acero, vidrio	Cimentación a base de zapatas aisladas y sustentado en columnas de concreto.	Geométrico regular, repetición de formas en "Y", vanos libres y repetición de ventanas verticales.	Gris.

Ilustración 35: Tabla de morfología de contexto urbano, por Jonathan Mata H.



En la tabla anterior se muestran las características de cada uno de los edificios analizados, se puede apreciar que el color predominante es el gris debido a la utilización de concreto aparente como acabado final, la forma es geométrica, generalmente de 3 niveles utilizando repetición de formas, el sistema constructivo es casi el mismo debido a la composición física del suelo, la cual es principalmente cantera, dando como resultado sistemas de zapatas aisladas con columnas, los materiales más utilizados son concreto y acero. Todos estos materiales analizados en el contexto urbano, arroja herramientas para la elaboración del diseño del edificio planteado en esta tesis, el cual se adaptará perfectamente a su contexto urbano inmediato.

4.7 MAPA DE USO DE SUELO PDUCPM 2010.



Ilustración 36: Mapa de uso de suelo pducpm 2010, por Jonathan Mata H.

CAPÍTULO V MARCO NORMATIVO.





MARCO NORMATIVO.

Las radiodifusoras, así como todos los edificios en cualquier parte del mundo se diseñan y construyen, bajo los reglamentos, leyes y normas que dicten, de acuerdo al lugar donde se localicen y al género al que pertenecen. De acuerdo con la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, es la secretaria de comunicaciones y transportes en coordinación con la comisión federal de telecomunicaciones, la responsable de dictar las leyes y normas para la construcción de edificios en el rubro de las comunicaciones como televisoras, radiodifusoras, oficinas postales, etc.

5.1 LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN.

Dentro de estas leyes destaca la ley federal de radio y televisión, que es la encargada de regular y controlar la operación y transmisión de las radiodifusoras en el país. Dicha ley en su título primero, capítulo único, artículo 2°, señala que el servicio de radiodifusión es aquel que por medio de la explotación de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico propaga ondas electromagnéticas con señales de audio y video que pueden captarse mediante aparatos receptores de manera gratuita; El uso y aprovechamiento de las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico solo puede hacerse mediante una concesión o permiso otorgado por el poder ejecutivo de la nación, quedando entendido que el servicio de radiodifusión abarca a la radio y la televisión.

Las estaciones de radio y televisión se dividen en concesionadas y permisionadas. Las concesionadas son aquellas de carácter comercial, y las permisionadas son las estaciones que establece el estado o las instituciones públicas para su uso cultural, informativo o educativo como es el caso de radio nicolaíta. Esto se señala en el artículo 13° de la ley federal de radio y televisión.

Para la construcción e instalación de una estación de radio de cualquier tipo, la secretaria de comunicaciones y transportes, dictará los requisitos a los que debe sujetarse dicha construcción de acuerdo al proyecto ejecutivo de la obra a realizar. Todo esto de acuerdo al artículo 41° de la ley federal de radio y televisión.

Así mismo, la secretaria de comunicaciones y transportes, dictara todas las medidas de seguridad correspondientes para su correcto funcionamiento. Las estaciones de radio se pueden instalar en los límites urbanos de las poblaciones, siempre que no obstaculicen la vía pública, además las torres deberán contar con señalamientos para la navegación aérea. Se puede contar con un equipo transmisor auxiliar que en ocasiones sustituirá al equipo principal.

El plazo para la conclusión de la construcción no deberá ser menor de 180 días de acuerdo con la secretaria de comunicaciones y transportes. Lo antes descrito es señalado en los artículos 42°, 43°, 44° y 45° de LFRYTV.²⁰

²⁰ México, Ley Federal de Radio y T.V, última reforma DOF 09-04-2012.



5.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE MORELIA.

Así como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes mediante la ley federal de radio y televisión regula y controla las construcciones en el ramo de las comunicaciones como organismo federal especializado en el rubro, el reglamento de construcciones de Morelia controla y dicta las normas a seguir para las construcciones en el municipio.

Dentro de dicho reglamento no se contempla el género ni el tipo de construcción de una estación de radio; Sin embargo, el reglamento de construcción de Distrito Federal si se contempla clasificando a este en artículo 5° dentro del género de los servicios en ramo de comunicaciones y transportes. Es por este hecho, que al no estar tipificado en el reglamento de construcciones de Morelia, algunas normas se apoyarán en el reglamento de construcciones de Distrito Federal.

En este documento, no se expondrán todas las normas que señalan el reglamento, solo las más relevantes y las que corresponden al tipo de construcción que se está diseñando. Algunas de estas normas son las siguientes:.

- **Dosificación de cajones de estacionamiento, artículo 23/VII:** Por cada 25 cajones se destinara 1 para personas invalidas, colocando éste cerca de la entrada del edificio, la medida del cajón será de 5.0 x 3.8 m.
- **Iluminación natural, artículo 26/I:** Los espacios de trabajo como oficinas, deben contar con iluminación diurna natural por medio de ventanas. Las dimensiones de éstas, dependiendo de su orientación como mínimo tendrán: hacia el norte 10%, hacia el sur 12%, hacia el oeste 8% y hacia el este 10%.
- **Aire acondicionado, artículo 29/I,II:** Los sistemas de aire acondicionado proveerán de aire a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$., medida en bulbo seco, y una humedad relativa de $50\% + 5\%$. Los sistemas tendrán filtros mecánicos y de fibra de vidrio para tener una adecuada limpieza del aire. En caso de ser sistemas herméticos se deberá instalar una rejilla de emergencia.
- **Sanitarios, artículo 32/IV:** Para oficinas de comunicaciones de hasta 100 personas, por reglamento se instalará como mínimo 2 excusados y dos lavabos.
- **Circulaciones, artículo 54,55 y 56:** Los edificios en los que se concentren muchas personas deberán contar con un vestíbulo que distribuya a todas las áreas. La puerta principal deberá ser como mínimo de 1.2 m. de ancho así como las puertas de acceso que serán de mínimo 0.90 m. a 1.2 m de ancho, los pasillos y las escaleras en edificios de hasta 4 niveles como mínimo serán de 1.2 m de ancho.

CAPÍTULO VI MARCO TÉCNICO.





6.1 QUÉ ES Y COMO FUNCIONA UNA ESTACIÓN RADIOFONICA.

Para hablar sobre el diseño de una estación de radio es importante saber cómo funciona, que elementos son los que la componen y como se llega al producto final que recibimos en nuestros aparatos receptores.

El sonido es un efecto natural que se genera mediante vibraciones que producen las cuerdas bucales, instrumentos musicales, efectos de movimiento al chocar dos objetos, etc.

Estas vibraciones provocan ondas que se transportan en el aire, en donde presionan las partículas para desplazarse, un efecto similar es cuando se lanza una piedra al agua y produce ondas. A estas ondas se les conoce como ondas sonoras, y no se pueden transmitir en el vacío. Estas ondas son las únicas que puede percibir el oído humano, pero solo dentro de un rango de frecuencia.²¹



Ilustración 37: Imagen que muestra el efecto de ondas de vibración:
http://1.bp.blogspot.com/_YID-BzPupRo/Sqhtgobg-II/AAAAAAAAAFA/mUfPMTqXgjY/s400/20070821klpinginf_60.les.SCO.jpg

Sin embargo, no son las únicas ondas de sonido que existen, como ya se mencionó, las ondas sonoras no se pueden transmitir en el vacío, pero mediante un efecto de electricidad y magnetismo si es posible transmitir las, y sin necesidad de un elemento que cuente con partículas para desplazarse, a estas ondas se les llama ondas electromagnéticas o radiofrecuencias, y los humanos no las podemos percibir naturalmente, debido a la alta frecuencia, pero con un aparato receptor si se pueden percibir, aunque solo un rango de frecuencia que va de los 30 Hz a los 3 MHz.

Nuestros oídos solo pueden percibir cierto rango de frecuencia de los 20 Hz hasta los 20,000 Hz. La frecuencia es la cantidad de ondas completas que se repiten cada segundo y su unidad de medida son los Hertz (Hz), entre mayor frecuencia mayor es la intensidad.

El sonido tiene varios componentes, la frecuencia y la amplitud son dos de ellos. La amplitud en palabras simples es el volumen del sonido, entre mayor amplitud mayor es el volumen. Se habla de la frecuencia como la cantidad de ciclos completos que se repiten en un segundo, la amplitud es el tamaño de esos ciclos, representado gráficamente en la ilustración 40.

²¹ Santiago García, “Manual Para Radialistas Analafatécnicos”, UNESCO, p. 1.



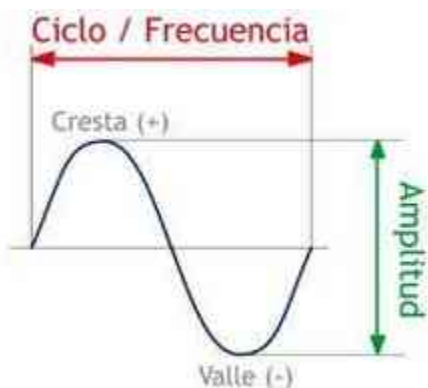


Ilustración 38: Gráfica de frecuencia y amplitud en una onda. <http://www.analfatecnicos.net>

alcance y sería difícil captarla a kilómetros de distancia, para esto, en las estaciones de radio convierten las ondas sonoras en ondas electromagnéticas y así poder recibir a kilómetros de distancia el sonido.

El proceso para convertir ondas sonoras en radiofrecuencias, utiliza un principio físico llamado “electromagnetismo,” que tiene la función de transformar la energía mecánica en energía eléctrica. Con este principio funcionan los micrófonos. Los micrófonos reciben las vibraciones de la voz por medio de una membrana que está conectada a una bobina que se enrolla en un imán, el movimiento que genera la membrana, empuja la bobina a un campo magnético que se convierte en electricidad.

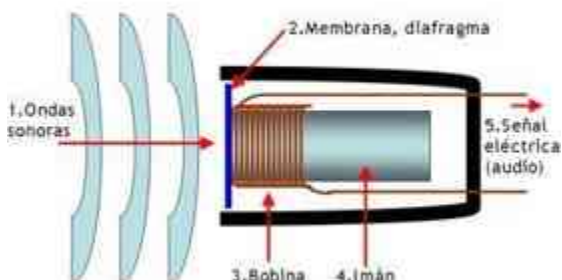


Ilustración 39: Funcionamiento de un micrófono: <http://www.analfatecnicos.net/fotos/30.jpg>

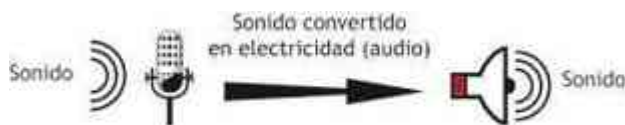


Ilustración 40: Diagrama de conversión de sonido en energía eléctrica: <http://www.analfatecnicos.net/fotos/31.jpg>

Ese sonido convertido en electricidad pasa a una consola en donde se puede subir la amplitud (volumen) o ecualizarlo variando la frecuencia, este sonido convertido en energía eléctrica se manda a un transmisor que lo convierte en ondas electromagnéticas. Las ondas electromagnéticas se transportan de diferentes formas dependiendo de su frecuencia o longitud. Dentro del espectro radioeléctrico existen varios tipos de frecuencias de las cuales solo se hablará de las frecuencias: MF (frecuencia media) y VHF (frecuencia muy alta).

²² García, Op.Cit, p.5.



Las frecuencias MF van de 300 KHz a 3 MHz de frecuencia tienen una longitud promedio de 1000 m a 100 m se propagan de forma ionosférica durante la noche, es decir las ondas salen hacia el espacio y chocan con la ionosfera rebotándolas a la tierra la cual las devuelve y durante el día las ondas se propagan por onda tierra, transportándose por la superficie de la tierra. Este tipo de frecuencia es la utilizada en las emisoras AM.

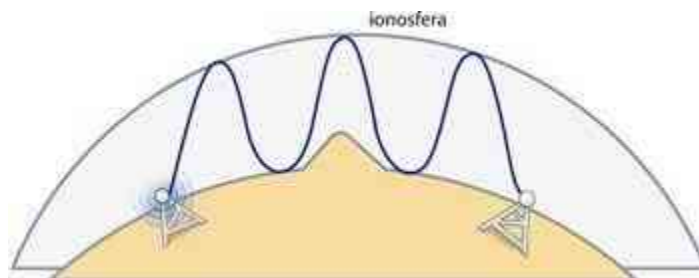


Ilustración 41: Propagación Ionosférica de ondas:
<http://www.analfatecnicos.net/fotos/44.jpg>

Las frecuencias VHF (frecuencia muy alta) van de 30 MHz a 300 MHz de frecuencia, tienen una longitud de 10m a 1m y su forma de propagación es directa, es decir en línea recta, la desventaja es que si un objeto se interpone en su camino se pierde la señal, es por este hecho que las antenas se colocan en un lugar elevado para evitar esos problemas, las estaciones FM utilizan este tipo de frecuencia.

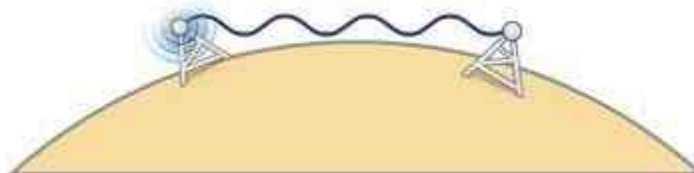


Ilustración 42: Propagación directa:
<http://www.analfatecnicos.net/fotos/45.jpg>

Hay dos tipos de estaciones radiofónicas, AM (amplitud modulada) y FM (frecuencia modulada). Pero, ¿Cuál es la diferencia, si el sonido es el mismo? La diferencia está en la forma de propagación de las ondas y en la modulación. La modulación es el proceso mediante el cual las ondas sonoras de baja frecuencia que se producen en el estudio se combinan con las ondas electromagnéticas de alta frecuencia, para transmitir al aire.²³

La señal de alta frecuencia (portadora) y la señal de baja frecuencia (moduladora) se mezclan en el transmisor y se manda a la antena para convertir esas ondas de alta frecuencia en ondas electromagnéticas, cuando esta señal es captada por un receptor, el aparato la demodula, es decir absorbe las ondas moduladoras y desecha las ondas portadoras. Estas ondas portadoras son las conforman el

²³ García, Op.Cit, p.15



espectro radioeléctrico y las que le otorgan a la emisora un lugar en el espacio por ejemplo 104.3 FM.

La modulación en AM transforma la onda moduladora en su amplitud (vertical), mientras que en FM se transforma la frecuencia (horizontal). Por este hecho cuando una estación como en el caso de Radio Nicolaíta cuentan con las dos frecuencias se necesitan dos aparatos transmisores.

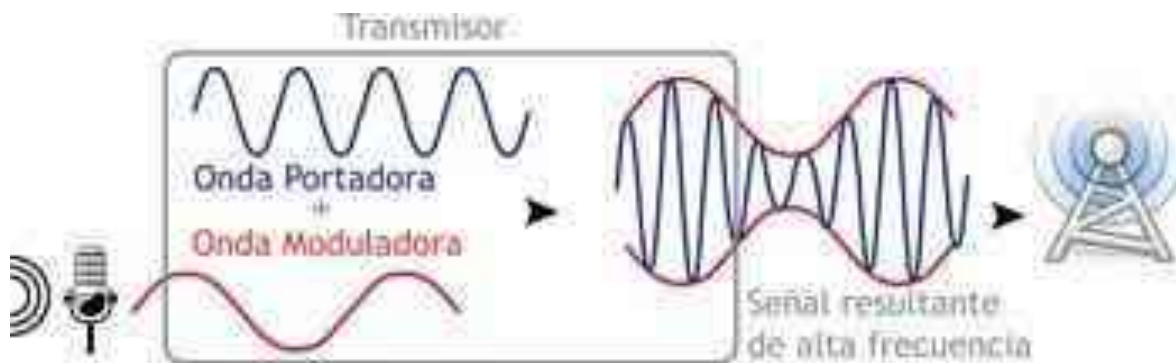


Ilustración 43 Diagrama de modulación: <http://www.analfatecnicos.net/fotos/47.jpg>

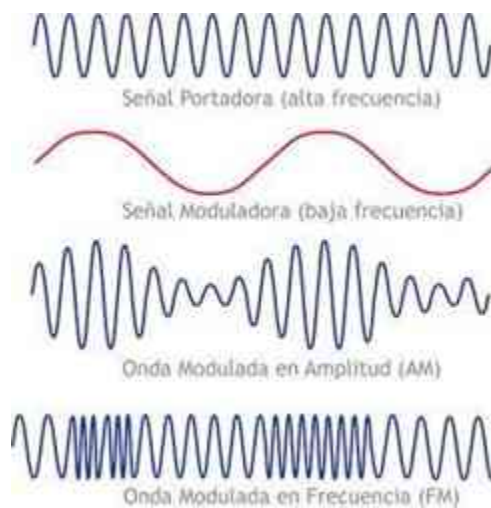


Ilustración 44: Modulación en AM Y FM: <http://www.analfatecnicos.net/fotos/48.jpg>



6.2 APARATO TRANSMISOR.

Como ya se mencionó, el transmisor es el encargado de modular la señal de los estudios y mandarlo a la antena para transmitir al aire, esto convierte al transmisor en la parte fundamental de una estación de radio, ya que sin él no es posible transmitir el sonido.

El transmisor como parte inicial de su proceso, contiene un oscilador, este produce vibraciones constantes que generan señales de alta frecuencia que servirán como ondas portadoras, estas señales pasan a un amplificador de radiofrecuencia para aumentarlas y pasarlas a un modulador en donde se combinará con las señales moduladoras del estudio, una vez que ambas están unidas se amplifican, esta potencia dependerá de la capacidad del transmisor 5000 watts, 1000 watts, etc. esta capacidad la otorga el gobierno federal al momento de dar el permiso de operación de la emisora.²⁴

Ya que la señal tiene la potencia adecuada se envía a la antena para convertirla en ondas electromagnéticas y mandar la señal al aire la cual va de 88 a 108 MHz en FM y de 500 a 1600 KHz en AM. Esto es lo que le da un lugar en el cuadrante, ejemplo 1370 AM y 104.3 FM de Radio Nicolaíta.

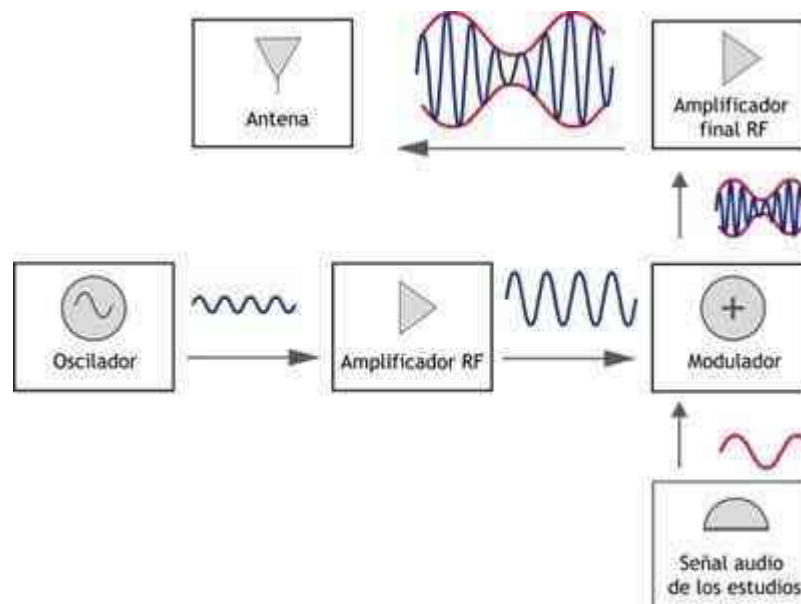


Ilustración 45: Diagrama de funcionamiento del transmisor:
<http://www.analfatecnicos.net/fotos/51.jpg>

²⁴ García, Op.Cit, p. 16



6.2.1 TIPOS DE TRANSMISORES.



Ilustración 46: Transmisor Nautel:
<http://www.engineeringradio.us/blog/wp-content/uploads/2011/02/Nautel-ND-5-transmitter.jpg>

Existen distintos tipos de transmisores, clasificados por: sonido, construcción, potencia, marca, etc. Por sonido se clasifican en AM Y FM, por construcción en de tubo o válvulas o de transistores, los de tubos utilizan la técnica original inventada por Lee de Forest con su tríodo, sin embargo estos aparatos ya no se fabrican,

los de transistores son los que se fabrican actualmente que consumen menos energía.

Las marcas más conocidas, son: OMB de España, Continental Lensa de Chile, Harris y Neutel de E.U.A.²⁵

6.2.2 MANTENIMIENTO Y CUIDADOS ESPECIALES DEL TRANSISTOR.

Al ser el aparato más importante de la emisora, debe de tener cuidados especiales, De preferencia debe de localizarse en un lugar hermético y limpio donde no le entre mucho polvo, y una vez al año limpiarlo por dentro con un aspirador inverso.

Así como se tiene que cuidar del polvo, es necesario protegerlo de la humedad, y mantener el transmisor frio, ya que irradian una temperatura considerablemente alta y se necesita estar enfriando para no dañarlo es necesario instalar un sistema de refrigeración o un ventilador para ayudarle a enfriar, los transmisores contienen sus propios ventiladores y es de suma importancia evitar cubrirlos.

El mismo calor provoca condensación la cual debe evitarse para que el agua caiga en los cables de alta tensión o peor aún, en el transmisor, y provoque un incendio, para esto es necesaria la instalación de un extintor. También es necesario instalar un extractor para sacar todo el aire caliente que irradia el equipo, este se coloca de preferencia en la parte superior del muro donde se localiza el transmisor.

El transmisor no puede trabajar si no está conectado a la antena, pero en ocasiones es necesario apagarlo para hacer mantenimiento, para esto se instala una carga fantasma que es una resistencia que simula ser una antena y no deja que la señal se vaya mientras se hacen reparaciones. La Secretaria de Comunicaciones y Transportes señala, que una emisora no puede salir del aire, Por esta razón es necesario instalar una planta eléctrica de emergencia.

²⁵ García, Op.Cit, p.17.



6.3 ANTENAS.

Después de que el transmisor genera y transforma las ondas en señales eléctricas de alta frecuencia, pasan mediante un conductor coaxial a la antena que es el último paso en el proceso de la emisión de radio, se debe cuidar que el cable que va del transmisor a la antena no sea muy largo ya que puede sufrir algunas pérdidas.

Las antenas son los elementos que se encargan de crear las ondas electromagnéticas que se propagan hasta ser captadas por el receptor el cual también tiene una antena que recibe la señal y la transforma en sonido. Las antenas al igual que los micrófonos utilizan el principio de electromagnetismo para funcionar. A través de un conductor circula una corriente de alta frecuencia que crea un campo magnético que emite ondas que tienen un componente eléctrico y otro magnético que generan las ondas electromagnéticas.²⁶

Las antenas se instalan en torres, en donde es necesario colocar un pararrayos y unas balizas, las cuales son como sirenas que evitan que el tráfico aéreo pueda tener algún accidente en la torre, por el mismo motivo se pintan de rojo con blanco para lograr ser percibidas por los aviones. El tamaño de la antena se determina por la frecuencia, a mayor frecuencia menor es la longitud de la onda y el tamaño de la antena y viceversa.

Los equipos electrónicos al ser conectados con otros presentan una resistencia o impedancia, Por esta razón los cables coaxiales que se utilizan son de 50 ohm ya que de otra manera dañaría al transmisor. Si este cable está maltratado o no le corresponde a la antena generará una potencia reflejada y causará muchos problemas en la transmisión.

Como ya se ha mencionado las ondas contienen un campo eléctrico y un magnético los cuales se transmiten de forma vertical y horizontal respectivamente, esto determina la polaridad de la antena la cual toma de referencia al campo eléctrico. Esto al momento de hacer un radioenlace se debe de tener en cuenta ya que tanto el receptor como el transmisor deben de tener la misma polaridad, de lo contrario la señal se perderá. En las emisoras FM se colocan antenas de polarización circular de esa forma no importa la ubicación de las antenas.

La dirección de las ondas, también se determina en la antena, si una antena es omnidireccional la señal se irradia hacia todos lados por igual en el caso de AM, al contrario si es direccional en donde la mayor parte de la potencia se dirige hacia donde se oriente la antena utilizado en FM, estas antenas al concentrar la

²⁶ García, Op.Cit, p. 19.





potencia tienen una ganancia en ella es decir si la antena recibe 500 watts esta transmitirá 600 watts, a esto se le llama ganancia.

6.3.1 TIPOS DE ANTENAS.

Hay distintos tipos de antenas, en FM se utilizan antenas tipo dipolo. El dipolo es un cable conductor dividido en dos que se conecta al cable coaxial, su medida es la mitad de onda de la frecuencia que se quiere transmitir, pero en el caso de antenas para FM el dipolo mide un cuarto de onda.²⁷



Ilustración 47: Antena dipolo para FM:
<http://blog.habitissimo.es/wp-content/uploads/2011/03/dipolo.jpg>

En AM las antenas que se utilizan son verticales, estas antenas están separadas de la base por un aislador de cerámica que evita el contacto de la torre con la tierra. Antes de que el cable llegue a la antena pasa por una caja de sintonía que hace un ajuste en la impedancia. La altura es determinada de la misma forma que en las antenas dipolo, con la diferencia que la torre forma parte integral de la antena no solo como componente. Pero la antena lleva un componente más, una tierra física para crear los dos polos que transmiten la electricidad, esta tierra se hace posible gracias a cables de cobre desnudos, de unos 25 cm que coloca bajo tierra.



Ilustración 48: Antena de radio am.
<http://prelaturademoyobamba.files.wordpress.com/2010/06/antena-am-ccse.jpg>

²⁷ García, Op.Cit, p. 20.





6.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TRANSMISIÓN.

Distintos factores tanto naturales como técnicos influyen al momento de la transmisión, y esto se puede ver reflejado en el alcance que tengan nuestras ondas, es decir hasta que distancia llega la señal.

Los factores técnicos son: la potencia y frecuencia, la potencia es la principal, a mayor potencia mayor cobertura. La frecuencia es otro factor importante, cuando una emisora tiene una frecuencia menor en el cuadrante llegará más lejos, es decir una emisora con frecuencia 990 llega más lejos que una 1240, esto influye más en AM que en FM.

Por su parte, los factores naturales que influyen son el terreno y el clima. El terreno donde se instale la antena influye directamente los cerros y edificios debilitan las señales de FM, pero los ríos y la vegetación húmeda ayuda a que estas viajen más lejos. En cuanto al clima, las tormentas eléctricas pueden crear complicaciones al momento de transmitir, así como también la humedad la cual ayuda a que tengan mayor alcance.

6.4.1 REPETIDORAS.

Para aumentar la potencia de la señal, se instalan repetidoras, que captan la señal y lo regresan al aire para ganar rango de cobertura. Se instala un receptor que baja la señal y la manda a un nuevo transmisor repitiendo el proceso.

6.4.2 RADIOENLACE.

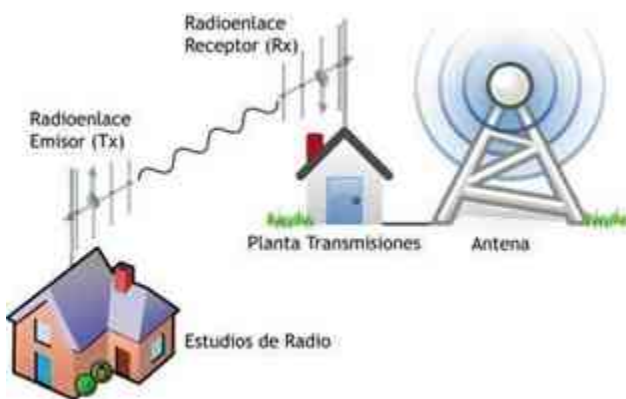


Ilustración 49: Diagrama de radioenlace:
<http://www.analfatecnicos.net/fotos/74.jpg>

Generalmente, la planta de transmisiones se localiza fuera de la estación de radio, ya sea por falta de espacio o porque el reglamento así lo señala. Para unir o dos enlaces de señal se utilizan los enlaces. Esto es posible gracias a un transmisor de radio (TX) y un receptor (RX), el transmisor manda la señal desde la

emisora hasta el receptor en la planta transmisora, dependiendo de la distancia entre los equipos estos oscilan entre los 5 y 20 watts, se debe cuidar la orientación de las antenas ya que estas mandan una señal directa. Si los estudios se encuentran fuera de la ciudad y la planta quede cerca del estudio, se puede



mandar la señal mediante un cable coaxial, este cable no debe superar los 300 m ya que la señal se pierde.²⁸

6.5 ESPACIOS ARQUITECTONICOS.

Después de analizar el proceso de radiodifusión y el comportamiento del sonido, se puede entender cómo es que trabaja una estación de radio. Para el diseño de una emisora, así como es importante saber el funcionamiento, también hay que saber cuáles son los espacios donde se desarrollan estas actividades, ya que estos espacios son los que tendrán mayor atención en el proceso de diseño.

El estudio de locución, o estudio master, es el más importante, aquí es donde se hacen los programas y los envían al transmisor para salir al aire. El estudio consta de dos partes: controles y locutorio.²⁹



Ilustración 50: Estudio master de Radio Educación, México
D.F. Foto de Jonathan Mata, marzo 2013

En el espacio de controles, es donde se ubica todo el equipo de baja frecuencia, las consolas, los amplificadores, las computadoras, etc. En este espacio es donde se transforma el sonido para enviarlo al transmisor, el usuario de este espacio es el operador quien debe de estar en constante comunicación con el locutor mediante un vidrio.

La mesa donde se colocan los equipos regularmente es en forma de “u” ya que es más fácil para el operador trabajar de esta forma. En este espacio no es necesario tenerlo totalmente aislado acústicamente, sin embargo si se deben de tomar medidas para que no entre sonido de más.

El locutorio, es el espacio donde se desarrolla el programa, es donde el locutor dirige, entrevista y transmite mensajes que van hacia los controles, en este espacio se deben de cuidar seriamente el acondicionamiento acústico, ya que tanto el sonido exterior como el interior afectan seriamente a la calidad del audio que se produce. Para esto se tratan las paredes, muros y techos con materiales absorbentes que eviten el ruido, pero cuidando que no se cree un sonido seco, es decir totalmente aislado.

²⁸ García, Op.Cit, p. 24.

²⁹ García, Op.Cit, p. 26.





Como ya se mencionó, tanto el locutorio como los controles deben de estar en constante comunicación, esto es posible mediante una ventana, la cual se compone de dos vidrios con un vacío al interior para que el sonido no traspase, este vidrio lleva una inclinación de 10° para evitar la reflexión del sonido, deben estar separados al menos por 15 cm y con grosores de 6 a 8 mm, llevan un marco de madera sellado con silicón y en medio de los dos vidrios lleva pequeñas perlas de silicio que evitan la humedad en los vidrios y estos se empañen.



Ilustración 51 Cabina de grabación Radio UdeM Monterrey
N.L. Foto de Jonathan Mata noviembre 2012

Otro de los espacios de trabajo en una emisora de radio, son las cabinas de grabación, aquí es donde se graban y editan los programas, spots, entrevistas, etc. que posteriormente se transmitirán en controles.

Este espacio puede ser dividido de la misma forma que el estudio de locución o también se puede utilizar una cabina caliente. En las grandes radiodifusoras culturales del país como Radio Educación cuentan con varios estudios de grabación los

cuales los dividen en dos y llevan el mismo tratamiento de acondicionamiento acústico que en el estudio master.³⁰

Es importante incorporar a este estudio una sala de producción donde los usuarios involucrados puedan tener acceso a internet y material de consulta para elaborar el programa, así como esperar su llamado a grabar.



Ilustración 52 Cabina Caliente.
http://1.bp.blogspot.com/-9kbtUcE2Yfk/TkEF8qjxanI/AAAAAAAABU0/OmK_AY3nm8I/s1600/cabina+de+radio+old.jpg

Anteriormente se habló de cabinas calientes, estas son espacios donde se hace un programa en autocontrol, es decir el mismo locutor es quien controla el audio y los sonidos que está necesitando. Generalmente se utiliza el espacio de controles en el estudio master y solo se instala un micrófono, para evitar problemas de sonido se utilizan paneles movibles de fibra de vidrio que transforma en el espacio arquitectónico auditivo.

³⁰ García, Op.Cit, p. 26.





6.6 FONOTECA.

Si bien los espacios donde se elabora la radio son los fundamentales la fonoteca también lo es. La fonoteca es el gran archivo donde todo el material sonoro se almacena, desde la fecha de fundación hasta los programas recientes. Uno de los problemas de Radio Nicolaíta es la insuficiencia de su fonoteca y el daño que esta le está provocando al material fonográfico.

Según la UNESCO, los acervos sonoros forman parte del patrimonio cultural de la humanidad, ya que constituyen la memoria del mundo en sonidos, cada estación de radio y sobre todo las de carácter cultural tienen material fonográfico de gran valor. Por este motivo es importante darle un tratamiento especial a esta parte de la emisora ya que resguardara el material fonográfico de gran valor, y también forma parte del proceso de producción de un programa.

Los principales problemas que presentan las fonotecas son aspectos naturales como la temperatura, la luz y la humedad, estos agentes a su vez, crean hongos que se alimentan de los componentes de las cintas y discos de vinilo. La humedad, oxida las cintas magnéticas, lo máximo que se puede tolerar de humedad en una fonoteca son 50% a 22°. Los cambios de temperatura bruscos, hacen que se expandan o contraigan las cintas hasta que se resequen y se conviertan en polvo.

Las medidas que se deben tomar al proyectar una fonoteca son varias, ya que se debe cuidar que agentes naturales como la luz, la humedad y la temperatura

dañen el material fonográfico. Para el diseño de una fonoteca se consideran varios elementos como: arquitectónicos, naturales (humedad, temperatura e iluminación) y mobiliario.

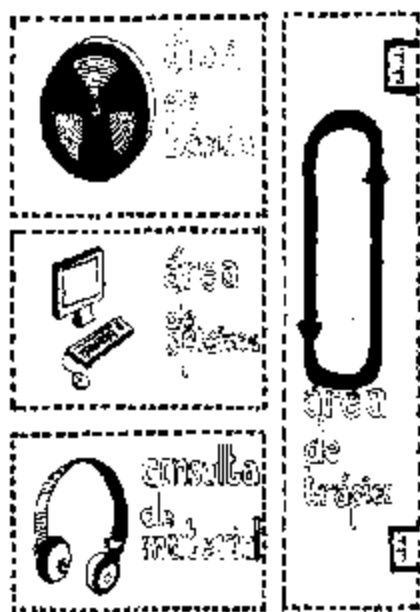


Ilustración 53: Distribución de una fonoteca: CONACULTA.

Arquitectónicos. La bóveda se debe ubicar en un lugar estratégico en donde, no llegue luz solar, no tenga colindancias con tuberías o habitaciones húmedas como baños, no le llegue humedad del suelo y sin filtraciones de agua. Se debe recubrir con algún material térmico, o con pintura epóxica o de poliéster.

Para tener un mayor control sobre el material fonográfico y evitar que personas ajenas a la emisora entren y puedan



dañarlo, la distribución interior debe de manejar espacios controlados, dividiendo la fonoteca en cuatro espacios: bóveda, consulta, oficina y vestíbulo. La bóveda es el espacio donde se guarda el material fonográfico, consulta es el lugar donde el empleado busca el material que necesita, la oficina es donde el empleado solicita el material para ser buscado.



Ilustración 54: Deshumidificador.
http://3.bp.blogspot.com/_3ebd5RDPCiU/TPIWljzfq_I/AAAAAAAAAKM/vemyCqtHDNg/s1600/234-674-large.jpg

Clima. Debido a los problemas que estos elementos generan, la bóveda de la fonoteca debe de encontrarse dentro unos rangos de humedad y temperatura óptimos para su conservación.

La humedad relativa entre un 30 y 40% y la temperatura entre 18 y 22°C. Para garantizar estas condiciones es necesario instalar deshumidificadores y climas artificiales dependiendo de las condiciones naturales donde se encuentre, así como también se tiene que dotar de medidores que se estén monitoreando constantemente.³¹

Iluminación. La fonoteca debe de evitar por completo el contacto con la luz solar, ya que su reacción con los componentes de los materiales produce hongos que los dañan, en cuanto a su iluminación artificial, solo se puede manejar iluminación por lámpara fluorescentes y restringiéndola lo más posible.



Ilustración 55 Fonoteca de Radio Nicolaíta: Foto de Jonathan Mata Sep./2012

Mobiliario. El mobiliario que se debe utilizar dentro de la bóveda debe ser de metal, y recubierto con pinturas de polvo epóxico horneado que eviten la electrostática, no se recomienda utilizar madera, ya que esta con la humedad crea hongos y atrae fauna nociva para la conservación de los fonogramas.

³¹ Xavier Antonio Abreu, "Manual de Conservación y Manejo de Fonotecas del Sistema de Radiodifusoras Culturales Indigenistas", Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas CDI, México D.F., 2011, 1ª edición, PP. 22-23.



6.7 CABLES Y ENERGÍA ELÉCTRICA.

Si el sonido es la materia prima de una estación de radio, la electricidad es el vehículo por el cual el sonido se transporta, anteriormente se mencionó como se transforma el sonido en audio es decir en sonido transformado en electricidad. Por este hecho es de suma importancia tratar las instalaciones eléctricas con prioridad ya que todos los equipos tanto de baja frecuencia como consolas y micrófonos, y los de alta frecuencia como el transmisor necesitan electricidad para funcionar.



Ilustración 56: Cable simple:

<http://www.analfatecnicos.net/fotos/99.jpg>

Para transportar la electricidad de aparato a aparato, se necesitan cables conductores, estos dependiendo de su capacidad y uso serán diferentes, también es importante señalar que los cables al transportar electricidad pueden funcionar como antenas y meter ruido en las cabinas, por eso al momento del diseño, es importante separar

los cables de audio de los eléctricos ya que pueden crear interferencia. A continuación se presentan los principales tipos de conductores que se necesitan en una emisora de radio.

Cable simple: Es el que se usa generalmente en la instalación eléctrica, que distribuye desde la acometida hasta la red general, estos cables transportan electricidad que abastece la red eléctrica, constan de dos alambres uno con corriente viva y otro conectado a tierra. Otro cable es el de audio simple, igual lleva dos alambres este se utiliza para las conexiones de los aparatos y para llevar señal en sonido mono.

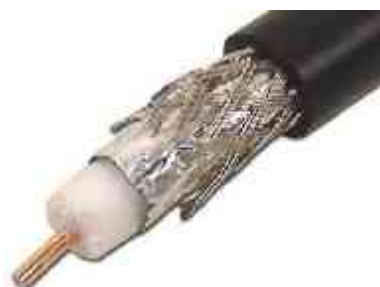


Ilustración 57: cable coaxial.

<http://comunicationsone.files.wordpress.com/2011/01/coaxial.jpg>

Cable doble de audio: Es la unión de dos cables simples, este lleva cuatro alambres, dos positivos y dos negativos, este cable se usa para la conexión de aparatos en sonido estéreo.³²

Cable coaxial. Se usa únicamente para señales de alta frecuencia, como en el enlace del transmisor a la antena, son de varios tamaños dependiendo de su capacidad, para radio se utilizan de 50 ohm y para tv de 75 ohm, esto es importante ya que si se instala un cable coaxial de diferente capacidad puede quemar el transmisor.

³² Santiago García, "Manual Para Radialistas Analafatécnicos", UNESCO, p. 33.



6.8 PARARRAYOS Y PUESTA A TIERRA.

La electricidad es un elemento fundamental en las emisoras de radio, por esto debe tener un trato especial, ya que cualquier variación puede afectar seriamente a los equipos. Las bajadas y subidas de tensión son las principales causas de daño en los equipos electrónicos. Para evitar estos problemas es necesario tener una bajada a tierra, la electricidad consta de tres cables, un positivo, un negativo y uno a tierra que neutraliza las descargas eléctricas.³³

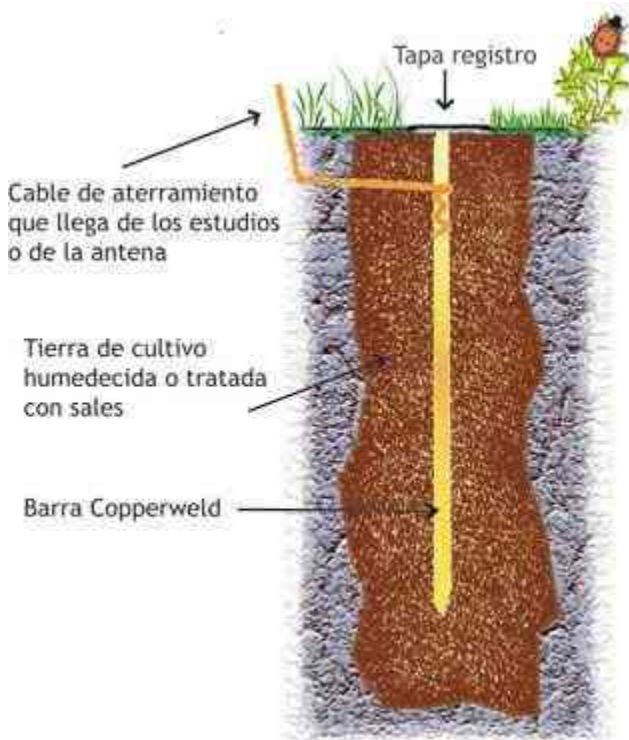


Ilustración 58 Diagrama de pozo de tierra:
<http://www.analfatecnicos.net/fotos/27.jpg>



Ilustración 59: Pararrayos en la torre Eiffel.
<http://img269.imageshack.us/img269/7613/47370327.jpg>

Para realizar esta bajada a tierra, se hace mediante un pozo en el cual se entierra una varilla copperweld de 2 metros de largo a la cual se le conecta un cable que va hacia los estudios y la antenna.

Las tormentas eléctricas son la principal causa de daño en los aparatos transmisores, Por eso es importante instalar en cada antenna un pararrayos que desvíe las descargas eléctricas y proteja el equipo. Un pararrayos es una varilla metálica, de preferencia de cobre ya que este metal tiene excelentes propiedades conductivas de electricidad. Esta varilla debe de medir mínimo 4 metros de largo, el extremo superior tiene que ser afilado y en el inferior se conecta un cable de 7 mm (1awg) que va directamente al pozo de tierra para aterrizar la descarga.

³³ García, Op.Cit, p. 8.





6.9 CONDICIONES DE DISEÑO ACÚSTICO.

En el caso del diseño del edificio se deben de tomar en cuenta ciertos aspectos importantes que involucran el sonido con respecto al edificio, con el objetivo de restar este efecto de contaminación auditiva en los espacios que lo requieran.

Algunas de estas fuentes de sonido que se deben de contrarrestar son los ruidos exteriores e interiores. Los ruidos exteriores son el tráfico vehicular, actividades comerciales, obras en construcción, sistemas de transporte ferroviario, etc.

Las fuentes de ruido internas, son en los espacios sociales, administrativos y de servicios, en donde hay tránsito de personal, recepción de personas y operación de máquinas. En el caso de los ruidos exteriores existe la ventaja de que la localización del terreno ayuda, principalmente por ser fuera de la ciudad y estar dentro de una zona poco habitada, en donde los edificios aledaños se encuentran a una distancia mínima de 50 metros.

No existe actividad comercial importante ya que la zona carece de estos servicios, el tráfico vehicular tanto de transporte público como privado es mínimo en la calle sobre la que se localiza el terreno, y aunque es una zona de crecimiento y existen varios edificios en construcción se localizan a una distancia considerable que no generan ruido de mayor importancia, por lo tanto en el aspecto de ruido exterior no existe mayor problema.

En cuanto al ruido interior se debe considerar dentro del diseño del edificio, en donde las zonas de servicios, administrativas y públicas, se localicen de manera estratégica para evitar lo mayor posible la emisión de ruidos dentro de las cabinas.

Sin embargo no se puede asegurar al 100% que el ruido de las zonas más transitadas no penetre totalmente en las zonas de confort acústico. Para asegurar que estos sonidos no logren traspasar al área de cabinas se debe hacer uso de materiales absorbentes de sonido tanto en muros, ventanas y puertas, como en pisos y plafones, así como también que el material utilizado sea inorgánico, para evitar la acumulación de fauna nociva y bacterias que perjudiquen el equipo utilizado.





6.10 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.

Dos aspectos importantes que se deben considerar al instalarse una cabina de audio son el aislamiento y el acondicionamiento, ambos conforman la acústica arquitectónica. El aislamiento es la capacidad del muro para evitar que entren ruidos externos a la cabina, así como también que el sonido que se produce dentro no salga, la mayoría de los materiales insonoriza aunque unos más que otros, por ejemplo el ladrillo de barro y el concreto tienen un coeficiente alto de reducción de sonido. El acondicionamiento es evitar que los sonidos que se producen dentro de la cabina provoquen ecos incómodos.

6.11 MUROS.

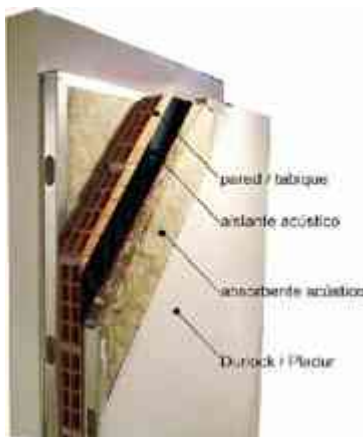


Ilustración 60 diagrama de muro acústico.
<http://www.solucionesespeciales.net/Index/Noticias/374337-Bloqueador-acustico-paredes-y-techos-00.jpg>

Lo más recomendable para la ubicación de las cabinas, es evitar poner las cabinas cerca de una calle transitada y evitar ventanas en estos espacios, de lo contrario las ventanas deben ser de vidrio doble junteado con silicón.

Los muros que comuniquen con otros espacios de la emisora como recepción, salas de prensa y espacios comunes, lo más recomendable es aislarlos, para lograr insonorizar estos muros se utilizan lanas minerales como fibra de vidrio o lana de roca.

El sistema constructivo para colocar estos materiales es haciendo un muro doble en donde la fibra de vidrio o la lana de roca queden en medio de los dos muros de ladrillo o concreto, posterior a esto en el muro interior, se utilizan como acabado, materiales porosos como alfombras y fibras que disminuyan por completo la posibilidad de recibir ruido del exterior.

Otra forma de insonorizar un muro sin tener que construir muros dobles, es utilizar barreras de sonido, las barreras de sonido o *barrier*, las barreras de sonido es un material de caucho muy grueso que impide la penetración del sonido, esto se coloca sobre el muro con el pegamento que el mismo material contiene, posterior a esto se coloca una capa de fibra de vidrio pegado al *barrier*.

Una vez terminada la capa de fibra de vidrio y para darle acabado al muro se colocan placas de yeso conocidas comercialmente como *drywall*, es importante mencionar que para el acabado final no se debe utilizar pinturas a base de aceite, ya que este material tiene la característica de rebotar el sonido y provocar ecos dentro de cabina, lo mejor es utilizar pinturas a base de agua.



Existen en el mercado actual muchos tipos de materiales para dar acabados a los muros interiores y crear un espacio de confort acústico considerable, uno de los materiales que reducen el efecto acústico son las cuadrículas difusoras que son piezas de poliestireno expandido o también conocido como unicel que tiene la propiedad de distribuir el sonido dentro de cabina de manera uniforme.

Cabe destacar que las espumas absorben las frecuencias agudas y medias, para las frecuencias graves se colocan *basstraps* o trampas de graves que se colocan en las esquinas donde se concentran la mayor parte de frecuencias graves, una buena forma de diseñar una cabina es evitar esquinas es decir, usar formas curvas o quiebres.³⁴

³⁴ García, Op.Cit, p. 27-28.





6.12 PUERTAS.

Las puertas son los elementos por donde la mayor cantidad de sonido puede penetrar si esta se encuentra mal instalada, por este hecho es importante utilizar



Ilustración 61 Puerta tipo submarino.
<http://www.acusticaintegral.com/754/rs2f-45db/>

los materiales correctos para evitar este tipo de detalles. Existen varias formas de colocar puertas que logren un efecto insonoro efectivo, una de ellas es colocar una puerta tipo submarino, la puerta tipo submarino cuenta con un marco completo, después del marco se coloca una goma que sella herméticamente la puerta con el marco evitando cualquier tipo de hueco posible.

Otra de las técnicas es colocar dentro de la puerta una capa de fibra de vidrio que absorbe el sonido, este efecto también se logra rellenando la puerta con arenas finas, aunque de esta manera el peso de la puerta es considerable, para esto es necesario utilizar bisagras dobles o de un material resistente que soporten el peso de la puerta.³⁵

6.13 VENTANAS.



Ilustración 62 ventana doble vidrio con gas argón.
<http://www.noisetek.com.ar/productos/acuventana02.jpg>

Como ya antes se señaló se debe evitar cualquier tipo de ventanas que comuniquen el estudio con el exterior, sin embargo, si el diseño no permite la ausencia de ventanas, lo más recomendable es utilizar ventanas con doble vidrio.

En el mercado actual existen ventanas dobles que en su interior contienen gases que impiden la penetración del sonido gracias a sus propiedades que hacen posible que el sonido que logra entrar del cristal exterior se disipe, algunas ventanas de cristal doble no utilizan gases, por lo contrario son sometidas a un vacío, que produce el mismo efecto.

En la actualidad es posible encontrar cristales con propiedades acústicas, uno de los más mencionados es el cristal laminado antiruido cuyas propiedades impiden que el sonido las traspase. Es importante señalar que las cabinas de grabación y locución están conectadas y es necesario colocar una ventana para la comunicación entre ambos espacios.

³⁵ Ídem.



6.14 PISOS.



Ilustración 63 Piso Flotante.

http://www.okdecoracion.com/images/tarima_flotante2.jpg

Además de los muros el piso es otro elemento a tomar en cuenta. Los materiales cerámicos como baldosas y mosaicos no son recomendados ya aunque producen un efecto de refracción del sonido que provoca ecos incómodos dentro de la cabina.

Lo más óptimo en estos casos es colocar un piso flotado el cual se suspende gracias a unos separadores de caucho con madera sobre el cual se extiende una guía sobre la cual se coloca un

piso de madera y posterior a eso se extiende una alfombra lo suficientemente gruesa para impedir el acceso de ruido.³⁶

6.15 PLAFONES.



Ilustración 64. Sistema Acústico en Plafón.

<http://i1.ytimg.com/vi/t40Szo22FT8/hqdefault.jpg>

En ocasiones el diseño del edificio por algún motivo nos obliga a construir sobre las cabinas otros espacios, esto no es recomendable ya que el tránsito de los espacios superiores induce ruido hacia el piso inferior, también las instalaciones que pasan obligadamente por el entrepiso como el aire acondicionado son generadores de ruido.

Para solucionar estos problemas el falso plafón es el más indicado; colocado sobre la losa mediante guías de aluminio se soportan las instalaciones del edificio y también las placas de yeso, las cuales se construyen dobles, es decir sobre la primera placa de yeso se distribuye una superficie de fibra de vidrio y sobre de ella una segunda placa de yeso. Para darle acabado a este plafón se utiliza la misma técnica que en los muros, ya sea con alfombra o con fibras porosas que neutralicen el sonido.

Para evitar los sonidos del aire acondicionado, se coloca en la salida de cada ducto un cuello de cisne, es un tipo de conexión que impide que el aire circule a velocidades que generen ruido, sin embargo, los nuevos sistemas de aire acondicionado utilizan mini splits que se colocan dentro de la cabina, y la unidad condensadora que es la que genera ruido se coloca fuera del edificio eliminando cualquier tipo de sonido.

³⁶ Ídem.

CAPÍTULO VII MARCO CONCEPTUAL.





7.1 CASOS ANÁLOGOS.

Para realizar un programa arquitectónico adecuado, es necesario analizar algunos casos similares dentro de la república, para saber cómo han solucionado sus proyectos. Los tres edificios que se han tomado como referencia de casos análogos, tienen gran relevancia en el ámbito de las radiodifusoras culturales, el primero de ellos es Radio Educación, la cual es la primer estación de radio cultural del país y cuyo edificio, contempla todas las áreas necesarias para este tipo de inmuebles, el segundo es Radio UNAM, primera radiodifusora universitaria del país, edificio el cual se fue adaptando con el paso del tiempo y por último radio UdeM de Monterrey, que funciona como estación de radio y aula de clases.

7.1.1 RADIO EDUCACIÓN- CIUDAD DE MÉXICO.



Ilustración 65: Acceso principal de Radio Educación:
Jonathan Mata marzo 2013

Radio Educación es la emisora cultural del gobierno federal, perteneciente a la secretaria de educación pública y la primera estación de radio cultural de México.

Ubicada en la avenida Ángel Urraza No. 622 en la colonia Del valle, es un edificio de concreto de dos niveles, tiene un acceso principal donde también se encuentra el acceso al

estacionamiento, este acceso es controlado mediante una caseta de seguridad que da a un pasillo, el cual llega a un vestíbulo principal en donde se encuentra la recepción, una sala de espera y la distribución a las demás zonas del inmueble.

Hacia la zona norte del vestíbulo se encuentra la sub área de planeación y evaluación, donde se encuentran las oficinas, de audiencia y evaluación, difusión cultural y control de calidad. Hacia la zona sur se ubica el estudio master el cual fue ampliado en el 2011, frente al estudio principal se localiza la fonoteca, un espacio grande y controlado bajo todas las normas que establece la secretaria de cultura para la preservación del material fonográfico. El material fonográfico casi en su totalidad se ha digitalizado, este material digitalizado tiene un lugar especial a un lado de la sub área de planeación en donde se encuentra el “psy”. El psy es un gran computador que almacena todos los datos grabados.



Ilustración 66: Acceso a cabina principal: Jonathan Mata marzo 2013



Ilustración 67: Interior de la cabina principal, área de locución: Jonathan Mata marzo 2013



Ilustración 68: Interior de la cabina principal, área de controles: Jonathan Mata marzo 2013

Radio educación también cuenta con otros dos estudios master mucho más amplios los cuales se utilizan para programas en vivo donde se realizan presentaciones musicales en vivo, representaciones teatrales, y foros de discusión donde debaten varias personas. Aparte de los estudios master, hacia la parte izquierda de los locutorios se encuentran los estudios

de grabación, tres en total, totalmente trabajados acústicamente, que permiten una grabación de alta fidelidad.

En el segundo nivel, se localiza el departamento de noticias, en donde se redactan y planean los noticieros, es una sala grande en donde los reporteros hacen sus investigaciones, redactan y hacen el formato de los noticieros, hacia la parte poniente del segundo nivel se encuentra la dirección general y el departamento de producción donde se hacen los formatos y la distribución de tiempos en la emisora.

En la azotea se localizan las antenas y en un cuarto a un lado de la escalera está el transmisor. Todos estos espacios se encuentran distribuidos de una manera muy inteligente, ya que permite a los usuarios laborar de manera ágil y cuenta con los espacios suficientes para desarrollar programas culturales sin ningún contratiempo. Los

materiales utilizados, son de gran calidad, en general en los estudios se utilizan difusores de sonido y madera que permiten una buena acústica dentro del lugar.





7.1.2 RADIO UNAM-CIUDAD DE MÉXICO.



Ilustración 69: Fachada de Radio UNAM.
Jonathan Mata H. abril 2012.



Ilustración 70: Cabina de A.M. Jonathan Mata,
2012

Radio UNAM, es la radiodifusora de la Universidad Autónoma de México y es la primera radiodifusora universitaria del país fundada en 1937. Se ubica en la calle Adolfo Prieto No. 133 en la colonia Del Valle. Es un edificio de 3 niveles el cual fue adecuado para funcionar como una estación de radio ya que antes funcionaba como una escuela.

A comparación con Radio Educación, este edificio maneja una arquitectura relativamente nueva, ya que hace uso de materiales y acabados nuevos, como el cristal y el acero. En el 2007 se realizaron remodelaciones y adecuaciones al edificio, se instalaron paneles de cristal en los pasillos, se remodelaron las cabinas principales y se construyeron otras dos para agilizar la programación y se reagruparon en áreas afines, el auditorio, cafetería y la sala de exposiciones.

El auditorio Julián carrillo es el espacio que más destaca en esta emisora, ya que otras estaciones de radio del mismo género no cuentan con este espacio. Esta sala tiene capacidad para 233 personas, y se pueden realizar diversos eventos culturales grandes que se transmiten directo ya que cuenta con su propia cabina de controles y además una cabina de iluminación.

Las adecuaciones que se realizaron en 2007, no fueron del todo acertadas, sobre todo en las dos cabinas principales ya que se sustituyeron materiales aislantes en las puertas y la ventana de comunicación por vidrio y esto desmejoró la acústica de los estudios ya que el vidrio es un material reflejante.

Por otra parte, en las oficinas el uso del vidrio provocó una inestabilidad térmica en el interior, ya que el vidrio ha provocado un efecto invernadero que sube la temperatura dentro. Radio UNAM, es una emisora con grandes avances tecnológicos en cuanto equipo, y los acabados que tiene son innovadores, sin embargo se descuidó el aspecto acústico en las áreas principales de la producción radiofónica.



7.1.3 RADIO UDEM - MONTERREY N.L.



Ilustración 71: Vestíbulo visto desde la cabina principal:
Jonathan Mata noviembre 2012

Radio UdeM, es una emisora que pertenece a la Universidad de Monterrey, esta universidad es privada y dentro de su oferta educativa, está la carrera de ciencias de la comunicación la cual dentro de su plan curricular tienen como objetivo que la práctica de lo aprendido en el aula se refleje en la emisora.

Por este hecho la estación funciona como radio escuela en donde los alumnos de ciencias de la comunicación aprenden y practican lo aprendido en el aula.

Es un edificio adecuado para desarrollar las actividades de una radiodifusora, se compone por un pequeño vestíbulo donde los alumnos reciben indicaciones y esperan su turno para salir al aire, una cabina master y una de grabación que se encuentran en la misma área solo separadas por un muro divisorio. Dentro de estos estudios se maneja una buena acústica ya que han sido tratados minuciosamente para evitar cualquier ruido del interior, utilizan alfombras, paneles difusores y madera que sirven como aislante para las cabinas.



Ilustración 72: Estudio Master: Jonathan Mata noviembre 2012

Además de las dos cabinas, la emisora cuenta con un pequeño estudio de televisión y un departamento de edición, producción y guionización, aparte de una fonoteca la cual se encuentra muy bien resguardada.

Radio UdeM es entonces, una pequeña radio-escuela, que cumple correctamente sus funciones para la cual se adecuó y aunque es pequeña en relación a los otros dos casos analizados sus materiales y calidad e

diseño son óptimos para una buena producción radiofónica.



**7.1.4 TABLA COMPARATIVA DE CASOS ANALOGOS.**

TABLA COMPARATIVA DE CASOS ANÁLOGOS				
Edificio.	Espacios arquitectónicos.	Distribución de espacios.	Materiales utilizados.	Diseño del edificio.
Radio Educación México D.F.	Cuenta con un programa arquitectónico completo, y suficiente para dar solución a todas las actividades que se realizan en una radio cultural.	Sus espacios están muy bien comunicados uno con otro, que facilita mucho al momento de laborar, sus áreas están controladas y ubicadas perfectamente de acuerdo a su función.	Las fachadas exteriores son bastante tradicionales, de concreto y color, los interiores son totalmente modernos y se utilizan materiales adecuados en cabinas de sonido.	Es un edificio con un diseño muy conservador y funcional, que pasa casi desapercibido el exterior con el contexto urbano.
Radio UNAM México D.F.	Cuenta con varios espacios, sin embargo falta la fonoteca que es un punto clave en una radiodifusora cultural, además de espacios para grabación, aunque cuenta con su propio auditorio.	Cada área se encuentra muy bien ubicada, y se tiene una delimitación marcada de actividades, sin embargo su ubicación no es del todo adecuada ya que es muy caluroso el interior.	Con una fachada muy innovadora, de acero y vidrio, sus interiores también lo son, ya que se utilizan materiales modernos, sin embargo el interior de las cabinas de sonido no es bueno, porque se utiliza vidrio.	Diseño exterior contemporáneo, mediante el uso de acero y vidrio, con formas nuevas e interesantes.
Radio UdeM Monterrey N.L.	Aunque es un conjunto muy pequeño y faltan algunas áreas como la administrativa, su objetivo principal queda totalmente cubierto, ya que su propósito es ser un aula práctica de radio.	Es un edificio muy pequeño y sus espacios son pocos, aun así su distribución es bastante funcional.	Se utilizan materiales buenos de insonorización, económicos pero con buenos resultados ya que el sonido interior es de gran calidad.	No tiene una fachada en particular ya que las instalaciones de la radiodifusora se ubican en uno de los edificios de la universidad.

Ilustración 73: Tabla comparativa de casos análogos. Jonathan Mata, octubre 2013.



7.2 POSTURA TEÓRICA.

Para definir una postura teórica que ayude en el proceso de diseño es necesario exponer primero los factores que ayuden a justificar la inclinación por una u otra corriente arquitectónica. El escoger una corriente arquitectónica no quiere decir que se vaya a diseñar de forma dogmática, es decir tal cual lo establecen los parámetros de la corriente escogida. Al escoger un estilo, el diseño tiene un cimiento sobre el cual arrancar y desarrollarse.

Los factores que se analizarán serán, la arquitectura del contexto y la arquitectura actual de Radio Nicolaíta. El contexto sobre el cual se va a ubicar el edificio, es un ambiente en el cual la mayoría de los edificios es relativamente nueva.

Al hacer una análisis en el capítulo del marco urbano, se ha notado que la mayoría de los edificios, son de concreto y en acabados de colores vivos con vanos sencillos y en algunos casos, se ve una clara inclinación por lo mexicano, como en el edificio CRyA de la UNAM, el cual maneja vanos en forma de arco con un gran patio principal.



Ilustración 74: Mural de fachada Radio Nicolaíta: Jonathan Mata septiembre 2012

La arquitectura del contexto urbano donde se diseñará el nuevo edificio es importante, pero ¿qué hay de la arquitectura actual de Radio Nicolaíta?

Si bien el edificio actual de Radio Nicolaíta anteriormente fue una torre de control, las pocas adecuaciones que se han hecho han marcado su arquitectura y han hecho de este edificio algo icónico en la zona, por su antena y sobre todo, por el mural que hay en su entrada, el cual da muestra clara de

que se trata de un edificio cultural.

Esta característica de conjugar aspectos artísticos con la arquitectura, es importante para el diseño de la radiodifusora, ya que al ser un medio de difusión cultural, el edificio debe de reflejar esta condición desde su arquitectura.



7.3 CONCEPTO.

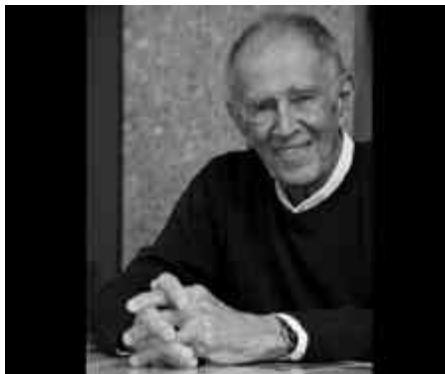


Ilustración 75: Ricardo Legorreta arquitecto mexicano:
<http://legorretalegorreta.com/wp-content/uploads/2011/12/RLBW-500x420.jpg>

Al hablar de concepto en la arquitectura, es hablar de ideas, esas ideas que aterrizan en una forma que se transformará en espacios que le dan vida al edificio. Esta forma debe de dar respuesta a las necesidades y a la función para la cual es creado y debe representar la esencia de los elementos intangibles con los cuales se desarrolla la vida dentro del edificio. Es decir, que

el edificio tenga una identidad propia.

Radio Nicolaíta es una radiodifusora cultural, la cual tiene como objetivo, difundir la cultura regional y enaltecer la identidad de los nicolaítas.

Estos valores son los que debe reflejar el edificio, debe tener su propia identidad como parte de una institución educativa y de difusión cultural. Por este hecho, la arquitectura y la cultura regional deben de estar estrechamente relacionadas. Esta relación entre arquitectura y cultura se ve, en la arquitectura mexicana.

Uno de los arquitectos que tomaremos como base es Ricardo Legorreta, quien en sus obras es muy dado a representar ese sentimiento de identidad por lo mexicano. Sus edificios captaban la identidad del lugar y lo transformaban en sitios donde la luz y el espacio se compaginaban y crean un sitio cálido con identidad propia.

“Es como los que le ponen chile y aguacate al sushi que es japonés, eso te hace preguntarte dónde radica lo mexicano, las formas. Los colores que se usan en una obra, ya han sido utilizados en otras culturas. Entonces qué es lo mexicano. Es cómo lo usamos”.

Arquitecto Ricardo Legorreta



Ilustración 76: La esmeralda, Ricardo Legorreta:
<http://www.cenart.gob.mx/wp-content/uploads/2012/06/La-Esmeralda-01-460x345.jpg>



Para representar la identidad del proyecto, se parte de dos elementos importantes de los cuales surge el concepto y la forma del edificio, las “yacatas de Tzintzuntzan” y la pintura mexicana.

Las yacatas de Tzintzuntzan son el monumento arqueológico más importante y representativo de la cultura Purépecha que floreció en el estado de Michoacán, estas yacatas contienen los elementos de identidad del pueblo de Michoacán, los cuales pretenden plasmarse en el edificio cuya función es la de difundir la cultura del estado mediante la máxima casa de estudios.

Los elementos formales se retoman en el diseño del edificio haciendo una analogía de ella y transformándola dando lugar a una forma nueva que represente el pasado en el presente.



Ilustración 77: Yacatas de Tzintzuntzan. <http://img.webme.com/pic/a/antropologiamexico/tzintzuntzan1.jpg>

Las formas que se tomarán como base en el diseño, son los elementos piramidales y el basamento sobre el cual se sientan las yacatas, así como también el juego de volúmenes geométricos que le dan forma a las yacatas, y la forma del contexto, en la cual se llega a la cúspide del conjunto mediante una escalinata dividiendo el conjunto en tres partes.



Ilustración 78: Elementos formales que se toman para el diseño del edificio, basamento y repetición de forma. Tomada de: <http://img.webme.com/pic/a/antropologiamexico/tzintzuntzan1.jpg>, y editada por Jonathan Mata noviembre 2013.

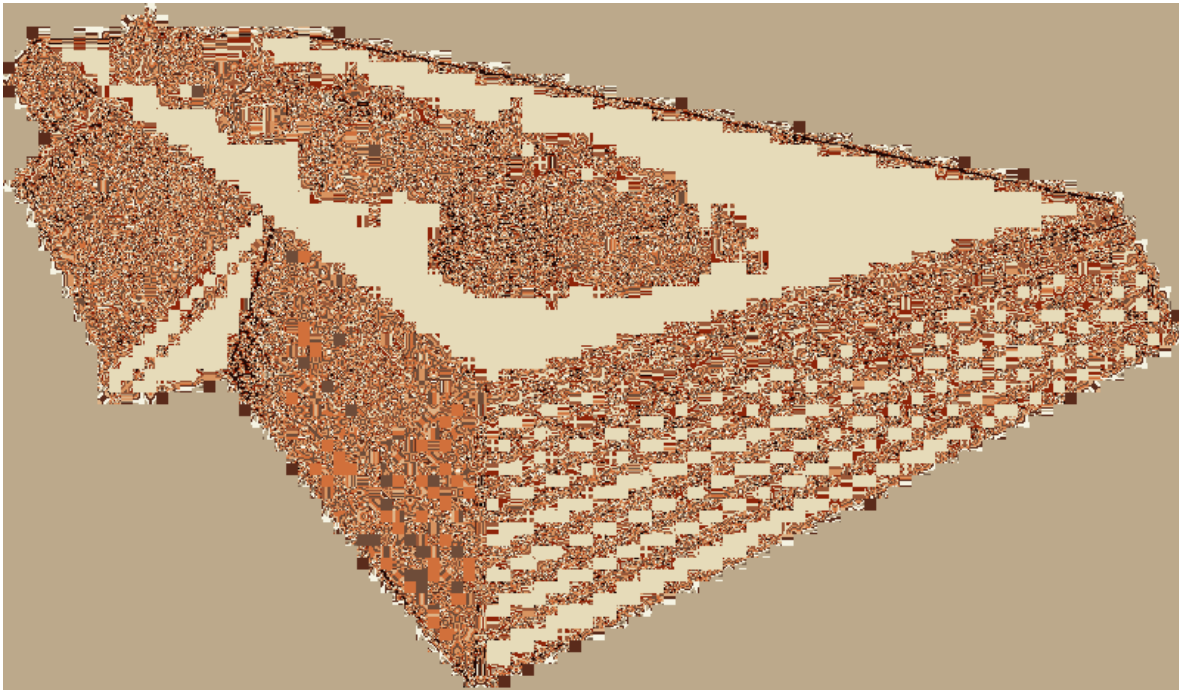


Ilustración 79: Conjunto urbano de las yacatas de Tzintzuntzan. <http://www.indiansworld.org/Images/Cities/Tzintzuntzan/yacatas.gif>

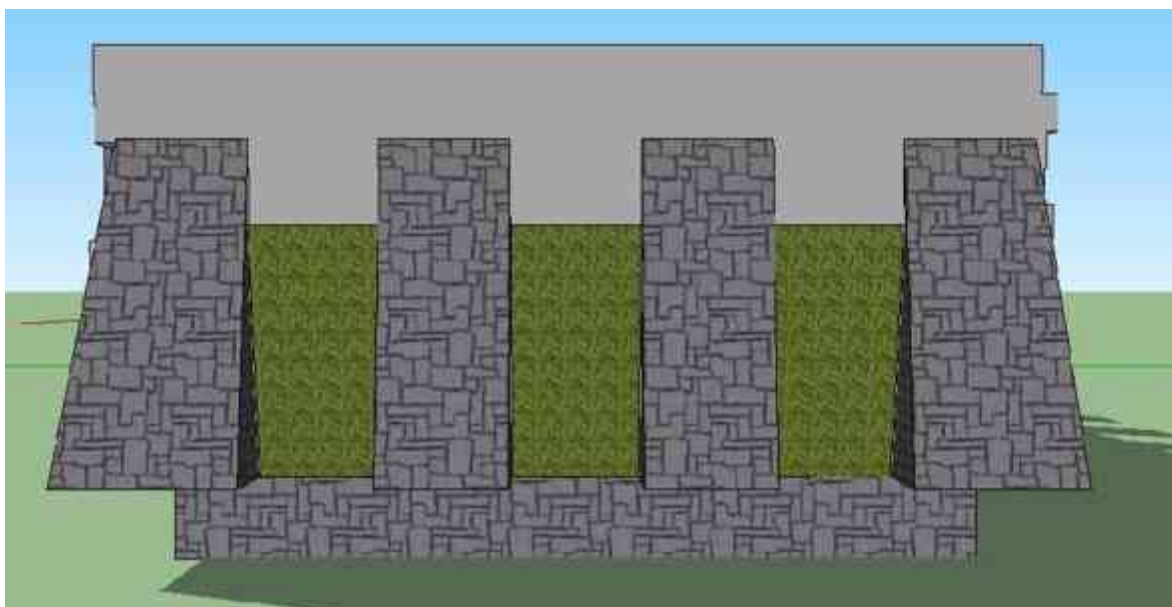


Ilustración 80: Representación formal de los elementos piramidales en la forma del edificio. Imagen realizada por Jonathan Mata, octubre 2013.

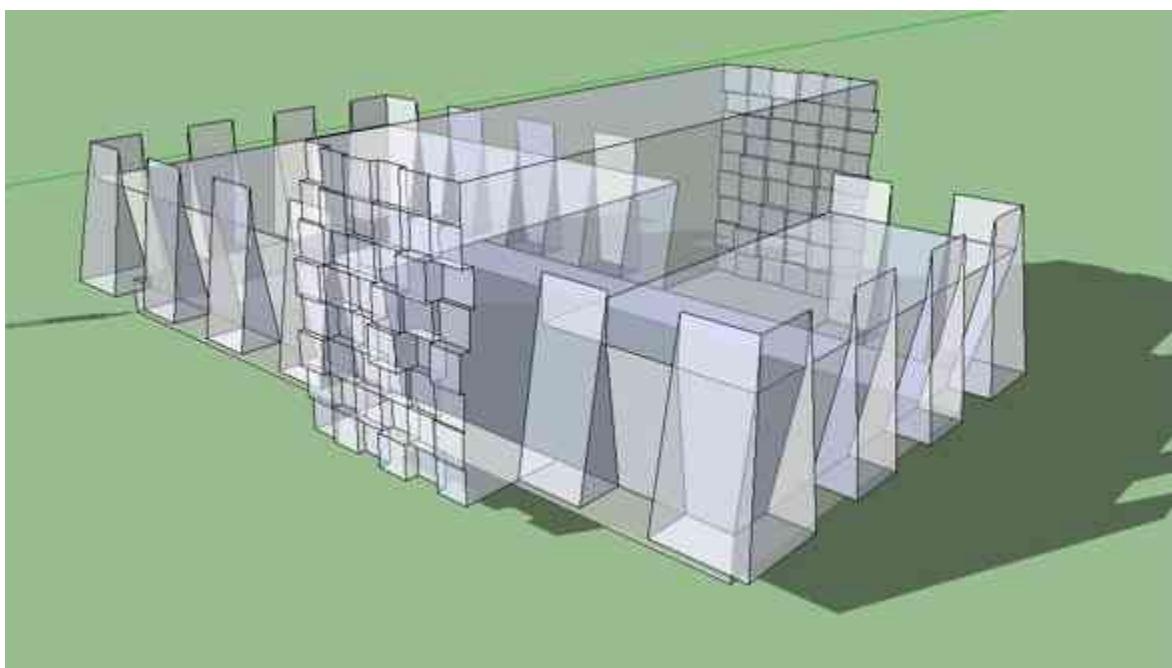


Ilustración 81: Volumen del conjunto en el que se muestra la división en tres partes y el ensamble de las dos pirámides en la forma, imagen realizada por Jonathan Mata, octubre 2013.





Ilustración 82: Mural del edificio actual de Radio Nicolaíta.
Jonathan Mata, septiembre 2012

La otra parte a considerar es la pintura mexicana, un rasgo característico de nuestra cultura mexicana que mezcla los colores propios que le dan vida a grandes cuadros y murales a lo largo del país.

El elemento más representativo del edificio actual de Radio Nicolaíta es su mural, el cual de entrada, hace entender que el edificio tiene que ver con la cultura, y este elemento se pretende tomar para el diseño del nuevo edificio representando murales

como parte central y como elemento del edificio, apropiándose la arquitectura la identidad que ya tiene Radio Nicolaíta.

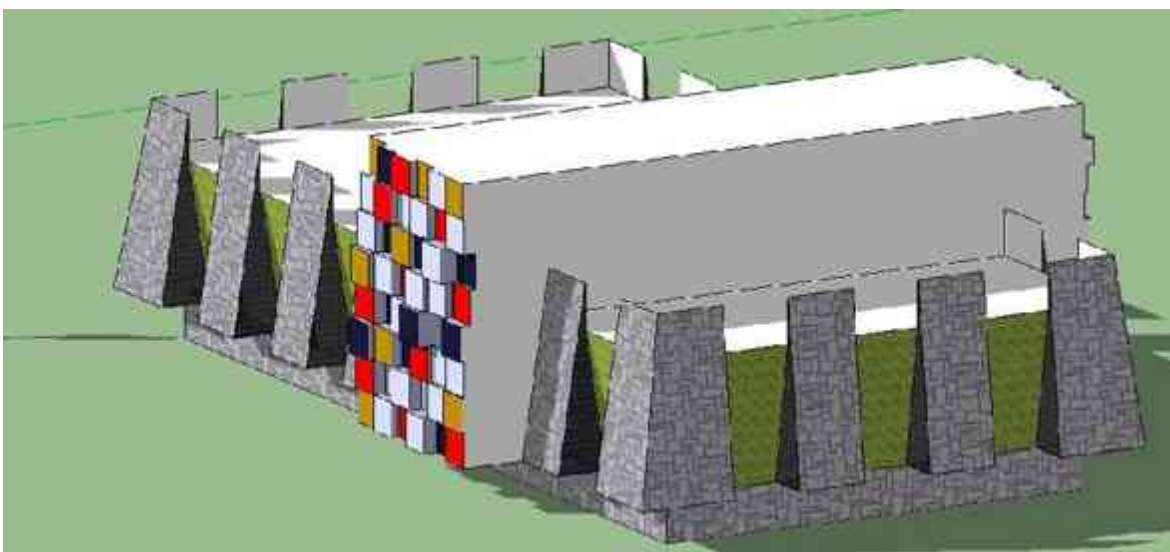


Ilustración 83: Volumen formal, de nuevo edificio, representando al centro con un juego de volúmenes un mural, con los colores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (Azul, rojo y dorado). Imagen realizada por Jonathan Mata, octubre 2013.



CAPÍTULO VIII MARCO FUNCIONAL.





8.1 MARCO FUNCIONAL.

En este apartado se plasmará toda la información funcional necesaria, que ayude en el diseño del proyecto. Se integran los datos sobre el funcionamiento del inmueble, sus características, mobiliario necesario, usuarios potenciales, relación entre espacios, y las áreas mínimas que se requieren en el diseño del edificio, estos datos darán como resultado una zonificación y un programa arquitectónico a partir del cual se basará el proyecto de estudio.

8.2 PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y NECESIDADES.

Usuario.	Actividades.	Necesidades.	Local.
Director.	-Entra al edificio -Estaciona su auto. -Coordina actividades. -Realizar reuniones de trabajo. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Dirigir. -Reunirse. -Estacionarse. -Trabajar. -Comer. -Defecar, Orinar.	-Dirección. -Sala de juntas. -Estacionamiento. -Sanitario. -Comedor.
Secretaria.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Archivar documentos. -Registra visitantes. -Contesta llamadas. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Atender. -Registrar. -Contestar. -Comer. -Estacionarse. -Defecar, orinar.	-Recepción. -Dirección. -Sala de juntas. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Seguimiento.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). - Verifica programas y spots. -Hace seguimiento de programación y anuncios comerciales. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Seguimiento. -Sala de juntas. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.



Por: Jonathan Mata Hernández

Difusión Cultural.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Promociona eventos culturales de la institución en la UMSNH. -Da difusión a la radio a nivel local y regional. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Difusión cultural. -Sala de juntas. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Locutor.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Transmite programas al aire. -Graba programas y spots. -Entrevista invitados. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Grabar. -Entrevistar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Estudio AM Y FM. -Estudio de grabación. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Personal de control.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Opera consolas y equipo de audio y video. -Dirige y envía señal de audio a transmisor. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Operar. -Dirigir. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Controles AM Y FM. -Controles de grabación. -Cabina de iluminación. -Cabina de audio. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Colaborador.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Transmite programas al aire. -Graba programas y spots. -Entrevista invitados. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Grabar. -Entrevistar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Estudio AM Y FM. -Estudio de grabación. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.





Por: Jonathan Mata Hernández

Invitado.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Da entrevistas. -Realiza presentaciones de música en vivo. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Hablar. -Ejecutar un instrumento musical. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Estudio AM Y FM. -Foro. -Backstage. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Productor.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Realiza y organiza programas de radio y spots. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Producción -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Programador.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Selecciona música. -Musicaliza programas. -Organiza programación durante el día. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Musicalizar. -Organizar. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Programación. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Guionista.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Prepara el contenido escrito de la programación. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Escribir. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Guionización. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Editor.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Edita los programas y spots grabados. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Editar. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Edición. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.





Por: Jonathan Mata Hernández

Personal de fonoteca.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Cuidado y limpieza de material fonográfico. -Controla acceso a fonoteca. -Presta material fonográfico. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Fonoteca. -Control de fonoteca. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Personal de servidor wifi.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Mandar señal a internet. -Administra las redes del edificio. -Da mantenimiento al equipo de cómputo. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Servidor wifi. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Técnico de mantenimiento.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Repara equipo dañado. -Mantenimiento correctivo de cuarto de máquinas y equipo de controles. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Cuarto de transmisores. -Sala de máquinas. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Encargado de transmisor.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Controla acceso a equipo transmisor. - Vigila el funcionamiento de los equipos. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Cuarto de transmisores. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.





Por: Jonathan Mata Hernández

Intendente.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Realiza la limpieza de los espacios en todas las áreas del edificio. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Cuarto de intendencia. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Personal de cocina.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Prepara comida. -Atiende clientes. -Cobra. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Cocina. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Almacenista.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Administra suministros de bodega. -Lleva control de insumos en bodega.	-Trabajar. -Actividad específica. -Estacionarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Almacén. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.
Proveedor.	-Transportar y entregar insumos. -Necesidades fisiológicas.	-Ingresar. -Descargar y cargar. -Estacionarse.	-Patio de maniobras. -Sanitarios
Visitante.	-Ingresa (cualquier tipo de transporte). -Asiste a eventos de la institución. -Come. -Necesidades fisiológicas.	-Estacionarse. -Ingresar. -Sentarse. -Comer. -Defecar, orinar.	-Foro. -Cafetería. -Estacionamiento. -Comedor. -Sanitarios.

Ilustración 84: Programa de actividades y necesidades. Jonathan Mata. Octubre 2013





8.3 MATRIZ DE RELACIONES.

Nivel de Relación. 1 máximo 2 medio 3 mínimo	Dirección.	Sala de juntas.	Recepción.	Seguimiento.	Difusión cultural.	Sala de espera.	Producción.	Programación.	Guionización.	Edición.	Fonoteca.	Control de fonoteca.	Estudio de grabación.	Control de grabación.	Estudio A.M.	Control A.M.	Estudio F.M.	Control F.M.	Servidor wifi.	Backstage.	Escenario.	Foro.	Almacén.	Cabina de iluminación.	Cabina de audio.	Sanitario hombres.	Sanitario mujeres.	Vestíbulo.	Cuarto de transmisores.	Sala de máquinas.	Cocina.	Cafetería.	Almacén.	Intendencia.	Estacionamiento.
Dirección.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	3	3	3	2	3	3	1
Sala de juntas.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	2	3	3	3	2	3	3	3
Recepción.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	2	3	3	3	2	3	3	3
Seguimiento.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	2	3	3	3
Difusión cultural.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
Sala de espera.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
Producción.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Programación.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Guionización.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Edición.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Fonoteca.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Control de fonoteca.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Estudio de grabación.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Control de grabación.	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Estudio A.M.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Control A.M.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Estudio F.M.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Control F.M.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Servidor wifi.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Backstage.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Escenario.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Foro.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Almacén.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cabina de iluminación.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cabina de audio.	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sanitario hombres.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sanitario mujeres.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vestíbulo.	1	2	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cuarto de transmisores.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sala de máquinas.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cocina.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cafetería.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Almacén.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Intendencia.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Estacionamiento.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Ilustración 85: Matriz de relaciones. Jonathan Mata. Octubre 2013.



8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

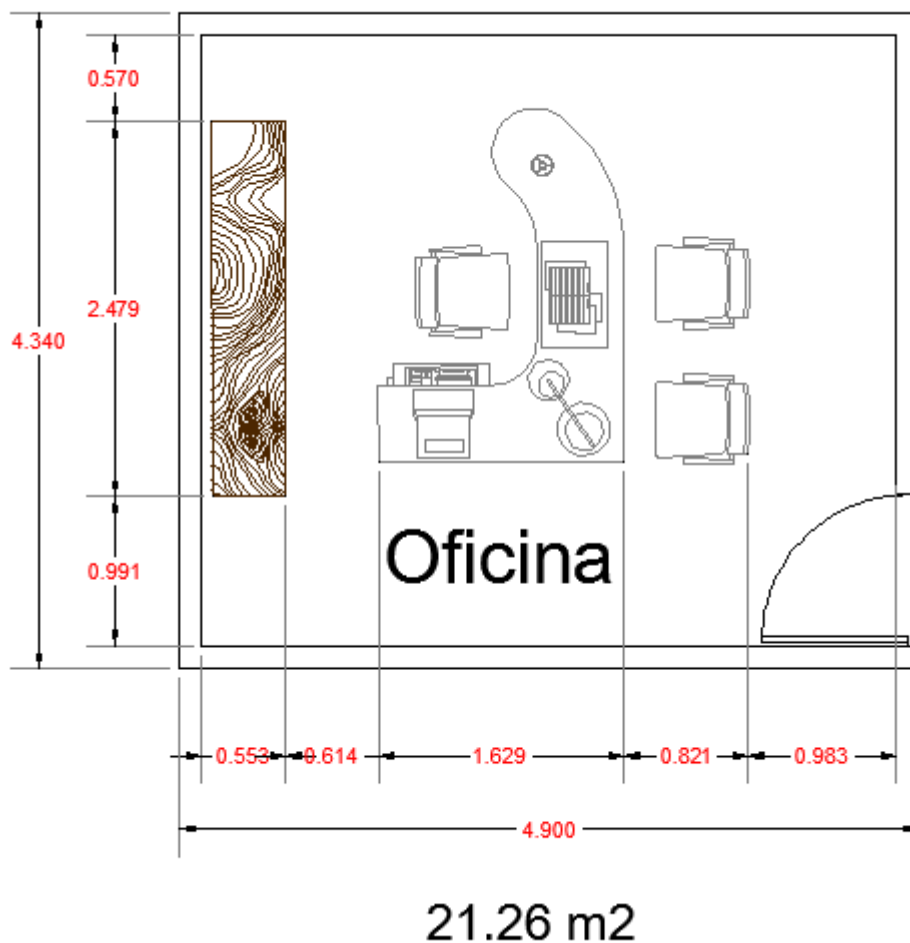


Ilustración 86: Estudio de áreas oficina. Jonathan Mata. Octubre 2013.





8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

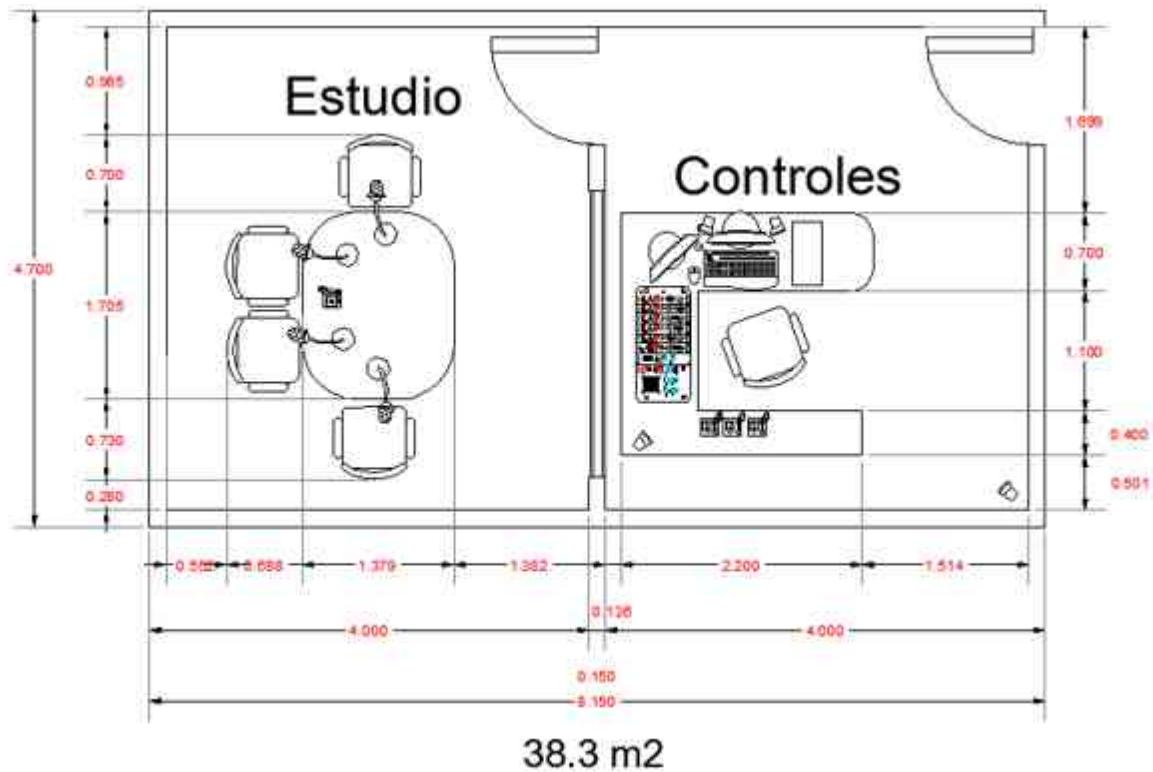


Ilustración 87: Estudio de áreas cabina. Jonathan Mata. Octubre 2013.

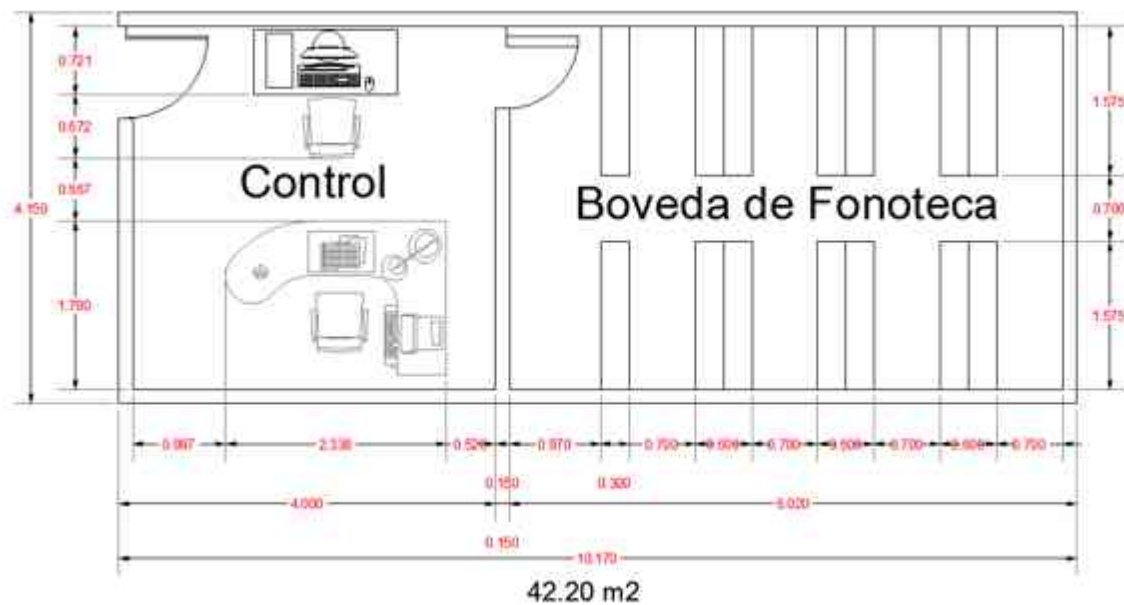


Ilustración 88: Estudio de áreas fonoteca. Jonathan Mata. Octubre 2013.



8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

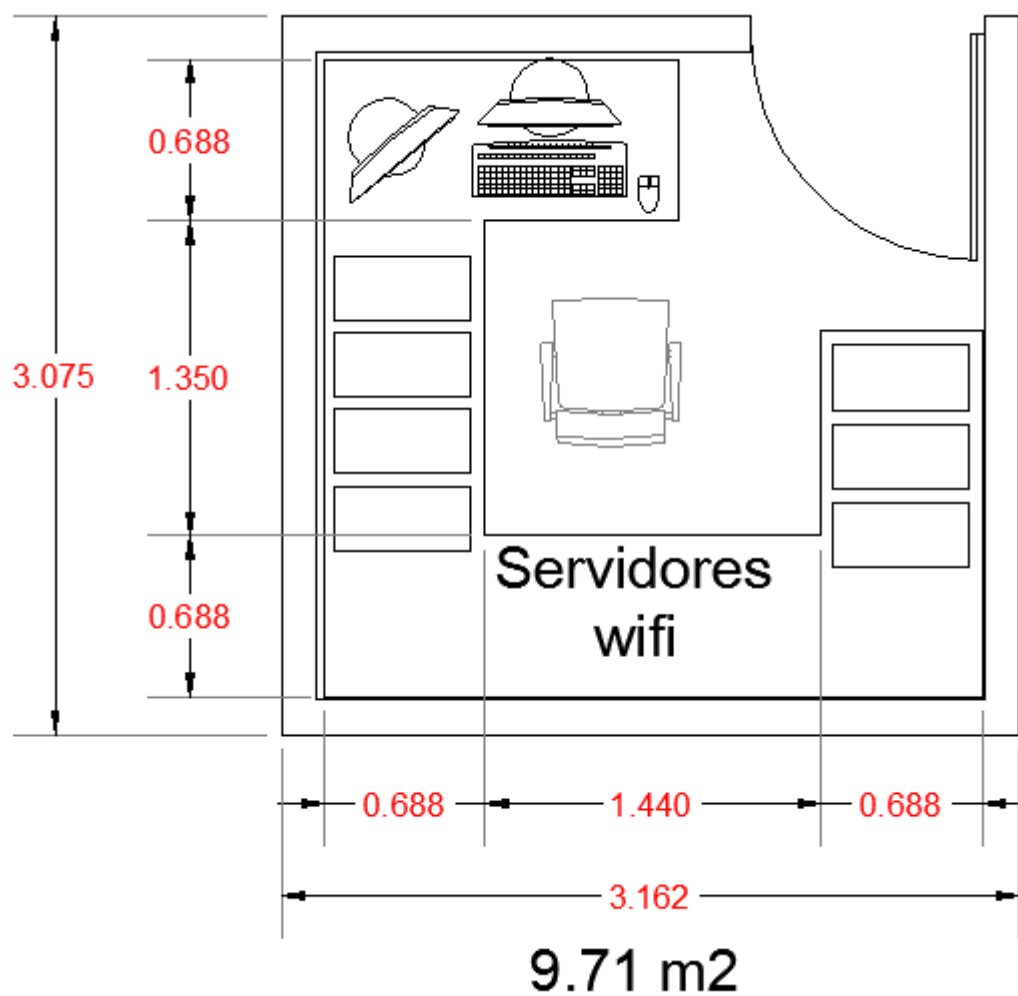


Ilustración 89: Estudio de áreas servidores. Jonathan Mata. Octubre 2013.





8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

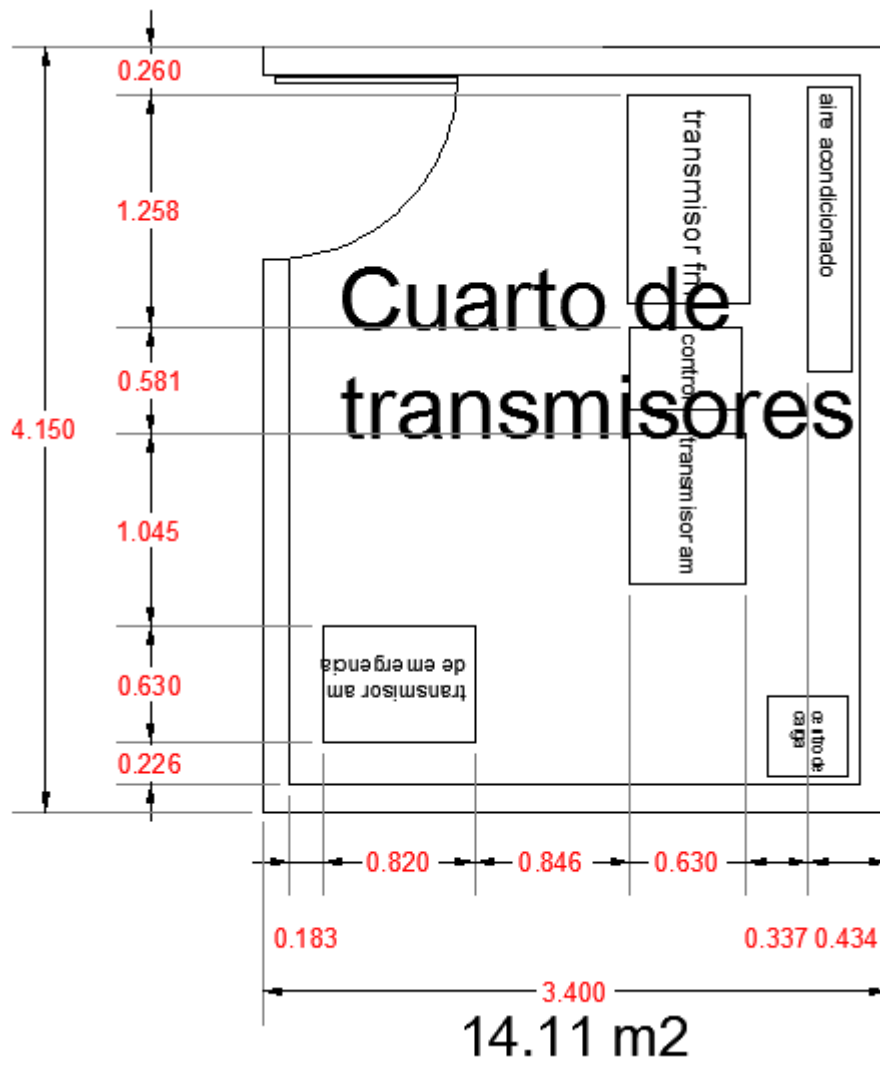


Ilustración 90: Estudio de áreas centro de transmisores. Jonathan Mata. Octubre 2013.



8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

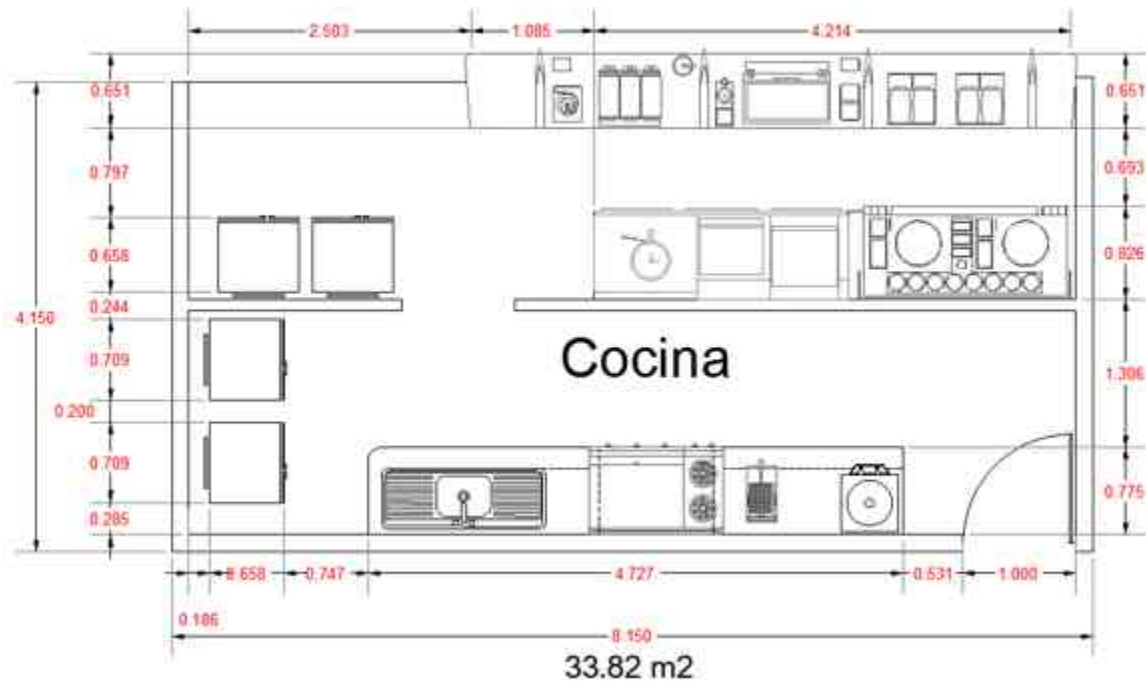


Ilustración 91: Estudio de áreas cocina. Jonathan Mata. Octubre 2013.



8.4 ESTUDIO DE ÁREAS.

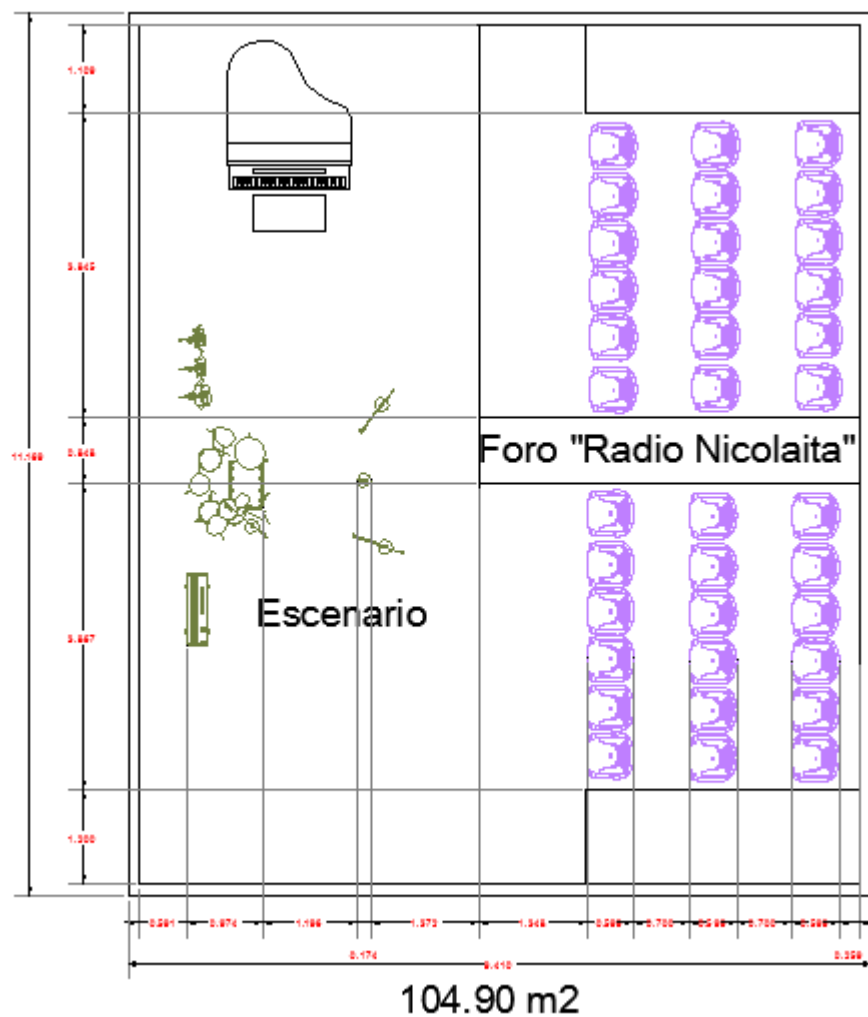


Ilustración 92: Estudio de áreas foro. Jonathan Mata. Octubre 2013.





8.5 DIAGRAMA OPERATIVO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO.

1. Producción: Área donde se realiza la planeación de los programas que se transmiten en la emisora.
2. Guión: Área donde se redacta el contenido de la programación y mensajes que se grabaran para transmitirlos al aire.
3. Programación: Espacio en el cual se conjuntan el guión y la musicalización, y donde se organizan los programas y anuncios comerciales que se transmitirán a lo largo del día.
4. Grabación. Área donde se graban spots comerciales, programas, presentación, etc. todo material grabado se hace en esta área, cabe destacar que en algunos casos el material grabado se envía, o el locutor lo trae previamente grabado.
5. Edición. Después de ser grabado el material, se perfeccionan los errores mínimos que se producen a la hora de grabar y se agregan efectos en las islas de edición.
6. Transmisión. Es el último paso operativo, aquí es donde se da a conocer el producto final al público, ya sea grabado o en vivo.

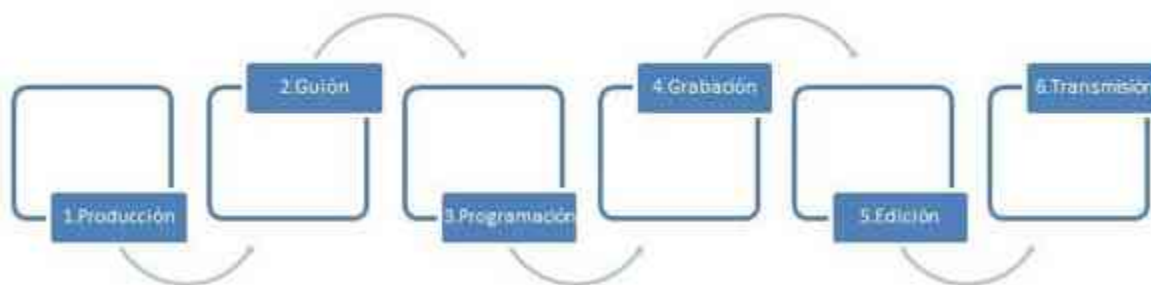


Ilustración 93: Diagrama operativo de una emisora de radio. Jonathan Mata, octubre 2013.





8.6 DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO.

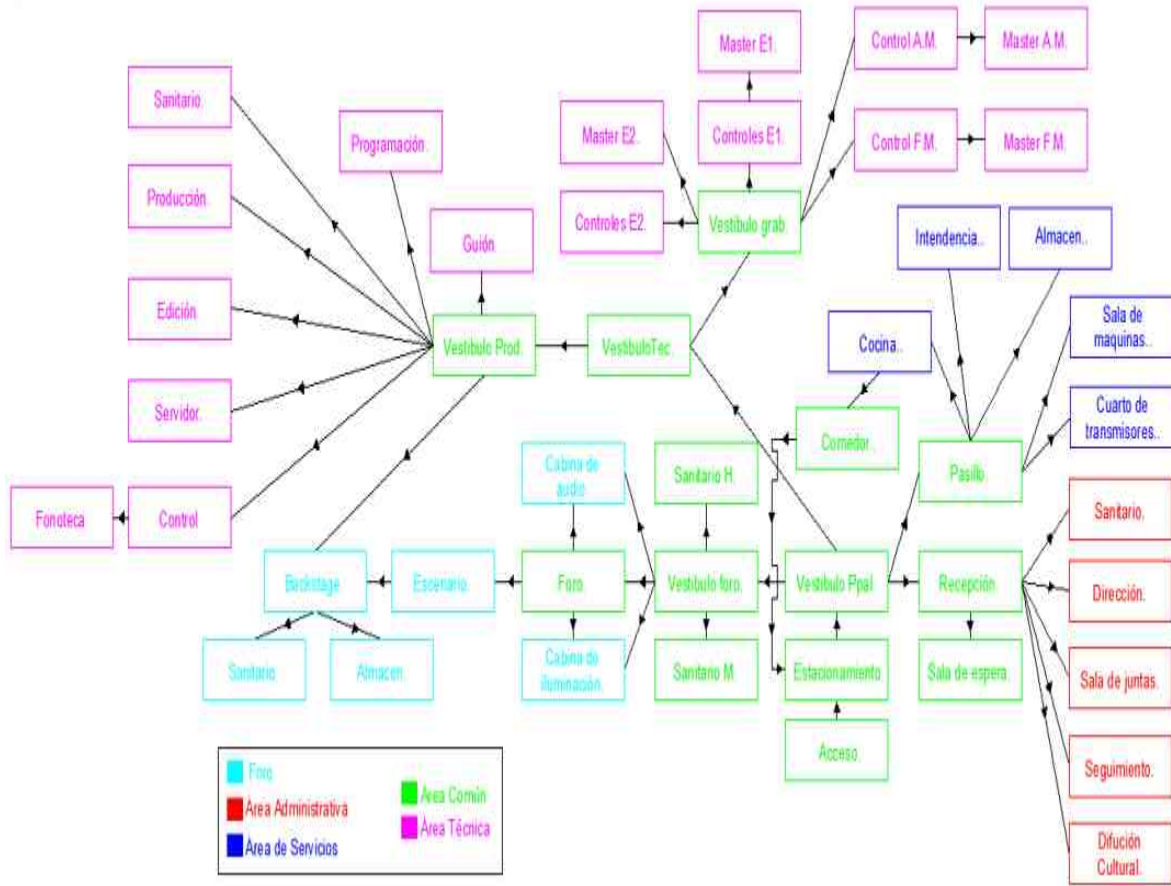


Ilustración 94: Diagrama general de funcionamiento. Jonathan Mata. Octubre 2013.

**8.7 TABLA DE INFORMACIÓN GENERAL.**

Espacio	No. Usuarios	Función.	Mobiliario.	M2*
Dirección.	1	Coordinación de actividades.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Sala de juntas.	10	Reuniones.	Mesa Sillas.	25.0
Seguimiento.	1	Investigación Trabajo de oficina.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Difusión cultural.	1	Publicidad Trabajo de oficina.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Recepción.	1	Atención al público.	Escritorio Sillas Computadora.	30.0
Sala de espera.	10	Espera.	Sillón	15.0
Sanitario hombres.	5	Necesidades fisiológicas.	W.C. Lavabo Mingitorio	20.0
Sanitario mujeres.	5	Necesidades fisiológicas.	W.C. Lavabo	20.0
Estacionamiento.	50	Estacionar vehículos.	Automóvil. Motocicleta Bicicleta.	50 cajones
Foro.	50	Presenciar espectáculos.	Butacas	50.0
Escenario.	10	Ejecutar un espectáculo.	Instrumentos musicales.	40.0
Cabina de audio.	2	Coordinación de sonido.	Equipo de audio. Consolas.	19.15
Cabina de iluminación.	2	Coordinación de iluminación.	Equipo de iluminación.	19.15
Backstage.	5	Espera.	Sillón.	15.0
Almacén.	1	Almacenar equipo.	Estantes.	15.0
Estudio master A.M.	6	Transmisión de sonido	Mesa. Sillas Micrófonos.	19.15
Control A.M.	2	Coordinación de estudio.	Equipo de audio. Consolas.	19.15
Estudio master F.M.	6	Transmisión de sonido.	Mesa. Sillas Micrófonos.	19.15
Control F.M.	2	Coordinación de estudio.	Equipo de audio. Consolas.	19.15



Por: Jonathan Mata Hernández

Estudio de grabación	2	Grabación de audio.	Mesa. Sillas Micrófonos.	19.15
Control grabación.	2	Coordinación de estudio.	Equipo de audio. Consolas.	19.15
Control fonoteca.	1	Control de acceso a fonoteca.	Escritorio Computadora.	8.0
Fonoteca.	1	Depósito de material fonográfico.	Estantes.	24.0
Producción.	1	Coordinación de programas.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Programación.	1	Coordinación de música.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Guionización.	1	Coordinación de mensajes.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Edición.	3	Edición de material de audio.	Escritorio Sillas Computadora	21.26
Servidor wifi.	1	Almacenaje de datos.	Escritorio Sillas Computadora	9.5
Cuarto de transmisores.	1	Almacenaje de equipo transmisor.	Equipo transmisor.	14.0
Sala de máquinas.	1	Almacenaje de máquinas.	Máquinas.	30.0
Cocina.	2	Preparación de alimentos.	Estufa Refrigerador. Tarja. Plancha Horno.	19.15
Almacén.	1	Almacenaje de alimentos.	Estantes.	15.0
Intendencia.	2	Equipo de limpieza.	Trapeador. Escoba. Detergentes.	20.0
Cafetería.	30	Consumo de alimentos.	Mesas. Sillas.	80.0
Total.				751.41

Ilustración 95: Tabla de información general. Jonathan Mata. Octubre 2013.





8.8 PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Como resultado de la zonificación, y de un diagrama operativo de funcionamiento de la radio, nos resultan 5 áreas principales sobre las cuales se pretende desarrollar un programa arquitectónico que satisfaga completamente las necesidades del usuario actual respondiendo a los problemas espaciales que presenta y a las áreas faltantes.

El programa arquitectónico es el producto de un diagrama operativo sobre el cual se desarrollan las principales actividades de la emisora, además de un análisis de las áreas en los casos análogos, en los cuales se presentan algunas áreas que no están contempladas en el edificio actual de Radio Nicolita y que son necesarias como la cafetería y un foro de presentaciones en vivo.

Cabe destacar que no se encuentran estipulados en el reglamento de SEDESOL inmuebles con las características correspondientes de una radiodifusora, ni otro reglamento en el cual se mencione un patrón de programa arquitectónico para un edificio de este tipo, por lo cual y por lo anteriormente mencionado el resultado el programa arquitectónico es el siguiente.

Área administrativa

- Dirección
- Seguimiento
- Difusión cultural
- Sala de juntas
- Recepción
- Sala de espera
- Baños

Área de servicios

- Cuarto de maquinas
- Intendencia
- Cuarto de transmisores
- Cocina





Área común

- Estacionamiento.
- Vestíbulo
- Cafetería
- Baños
- Foro "Radio Nicolaíta"

Foro

- Cabina de iluminación
- Cabina de sonido
- Backstage
- Almacén

Área técnica

- Estudio máster A.M
- Controles A.M
- Estudio máster F.M
- Controles F.M
- Estudio de grabación 1
- Controles de estudio 1
- Controles de estudio 2
- Fonoteca
- Control de fonoteca
- Producción
- Programación
- Guionización
- Islas de edición
- Servidores wifi
- Baños



8.9 ZONIFICACIÓN.

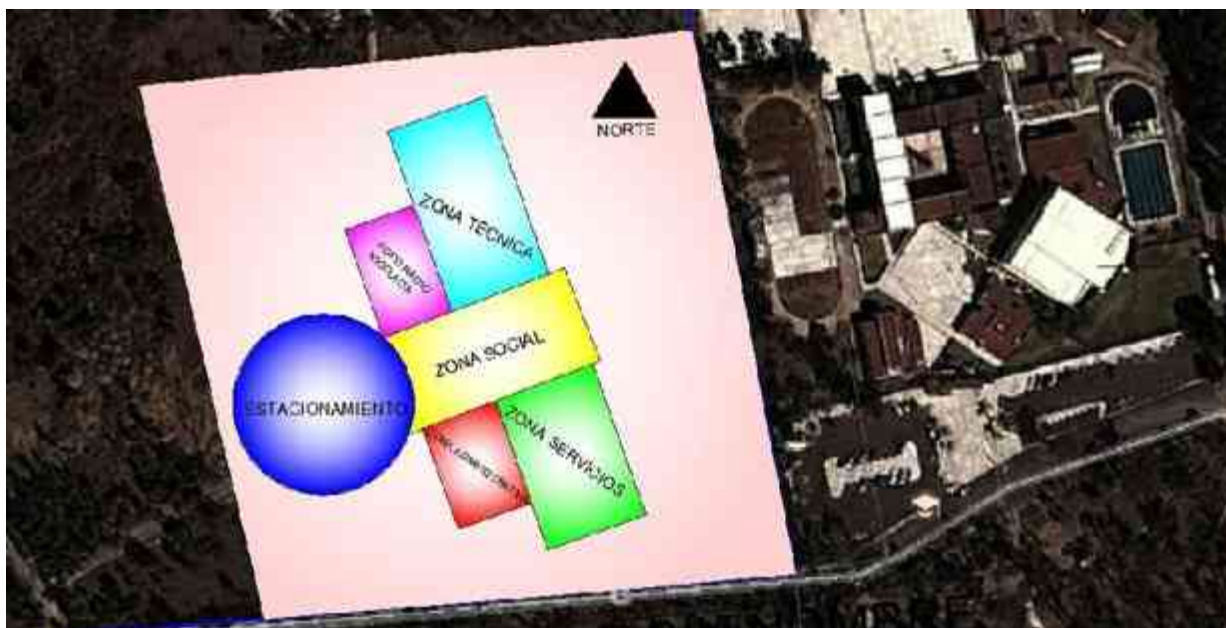


Ilustración 96: Zonificación. Jonathan Mata. Octubre 2013.





CONCLUSIÓN.

En éste proceso de investigación, se obtuvieron datos importantes acerca de las condiciones del terreno en el cual se proyectara el edificio de estudio, sus condiciones naturales y urbanas, así como el funcionamiento del inmueble dando una idea totalmente clara de que tipo de inmueble se ésta proyectando y de cómo funciona.

Gracias a estos datos es posible obtener un análisis funcional en donde se reflejan las necesidades tanto del edificio como de los usuarios del mismo, obteniendo así la cantidad aproximada de metros cuadrados que se necesitan para el trazo del edificio, cabe destacar, que también es necesario partir de una idea de la forma que se quiere lograr en el proyecto, para esto se hizo un análisis conceptual obteniendo la forma deseada que se dará al inmueble.

Con la información recabada anteriormente, se tiene las herramientas necesarias para la elaboración de la planimetría que contiene todos los planos y diagramas necesarios para la construcción del “Centro de Operaciones y Transmisiones de Radio Nicolaíta”, que se muestran a continuación en el apartado de planimetría.



CAPÍTULO IX PLANIMETRÍA.



¡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