

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN REPETIDORA DE RADIO UNAM EN ENSENADA, B.C.

David Hiriart, Francisco Lazo

Instituto de Astronomía. Universidad Nacional Autónoma de México.  
Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B. C., México

## RESUMEN:

En este reporte se presentan la justificación y los resultados de un estudio para establecer, en Ensenada B.C., una estación repetidora, en la banda de FM, de la señal de Radio UNAM. Dicha repetidora permitiría reforzar la presencia de la UNAM en la región y sería

además coadyuvante en las actividades de difusión de la cultura que realiza la Universidad. Se concluye que este proyecto es viable en el aspecto técnico, económico y legal.

## Contenido

---

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 MISIÓN Y VISIÓN DE RADIO UNAM.	2
1.2 OBJETIVO DE LA ESTACIÓN REPETIDORA.	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.	2
1.4 FORMA EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL.	3
2. DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	6
2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN REPETIDORA	7
3. CAPACIDAD TÉCNICA.	9
4. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.	9
5. PROGRAMACIÓN DE LA ESTACIÓN REPETIDORA	9
6. INVERSIÓN	10
7. PERMISOS DE TRANSMISIÓN	11
8. CONCLUSIÓN	11
9. ANEXO A	12

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de la UNAM en Ensenada, B. C. con la instalación de las oficinas del Observatorio Astronómico Nacional, que opera en la Sierra de San Pedro Mártir, la UNAM ha sido una gran promotora de la Cultura en esta región con acciones como la formación del Coro Pro-Música, la Orquesta Filarmónica de Baja California, el Festival del Conocimiento, los eventos culturales organizados a través de la Comisión de Asuntos Culturales (CACU), etc. Para aumentar la presencia de la UNAM en esta región y poder llevar la cultura y las artes a un mayor público se propone instalar en Ensenada una repetidora de Radio UNAM. Dicha repetidora deberá comprometerse a mantener la Misión y Visión de Radio UNAM y que se indican a continuación.

### 1.1 MISIÓN Y VISIÓN DE RADIO UNAM.

#### Misión:

Difundir el pensamiento académico, el arte y la cultura que se generan dentro y fuera de la UNAM tanto a la comunidad universitaria como al público que sintoniza las frecuencias de la emisora, así como explorar nuevas formas radiofónicas y salvaguardar su acervo sonoro.

#### Visión:

Vigorizar y modernizar la emisora basada en los principios y valores universitarios, mediante el uso de nuevas tecnologías con una programación diversificada de calidad que genere nuevos públicos para ser un referente en el ámbito cultural y científico.

### 1.2 OBJETIVO DE LA ESTACIÓN REPETIDORA.

Los objetivos de la repetidora de la señal de Radio-UNAM en Ensenada, B.C. serán:

- Cumplir una de las funciones básicas de la UNAM en el aspecto de la difusión de la cultura aprovechando los medios masivos de telecomunicación utilizando tecnología moderna y de punta para llegar a la mayor población en Ensenada y sus alrededores.
- Proporcionar una mayor oferta radiofónica cultural, creativa, inteligente, informada y de calidad en la programación local de FM.
- Reforzar la presencia de la UNAM en el estado de Baja California.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN.

Analizando el espectro radioeléctrico en Ensenada (ver Tabla 1), nos encontramos con 12 emisoras de radio: 5 en Amplitud Modulada (AM) y 6 en Frecuencia Modulada (FM). Sólo una estación en la banda de FM se encuentra entre las estaciones de tipo cultural: Radio Universidad, órgano de difusión de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que como radio de la máxima casa de estudios en Baja California atiende las necesidades de la comunidad Universitaria de la UABC.

**TABLA 1**Estaciones de radio en la banda de FM en Ensenada, B.C., México <sup>(1)</sup>

Concesionario/Permisionario	Distintivo	Frecuencia MHz	P. R. A. KW	Vigencia inicio	Vigencia final
GRUPO UZIVRA, S. A. DE C. V.	XHFZO-FM	92.9	15.000	18-AGO-94	17-AGO-09
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA	XHUAC-FM	95.5	3.000	13-MAR-87	N.D.
RADIO INTEGRAL, S. A. DE C. V.	XHAT-FM	103.3	3.320	16-FEB-94	15-FEB-09
SOCIEDAD MEXICANA DE RADIO DE BAJA CALIFORNIA, S. A. DE C. V.	XHENA-FM	103.3	8.800	16-FEB-94	15-FEB-09
San Diego		105.7			
SOCIEDAD MEXICANA DE RADIO DE BAJA CALIFORNIA, S. A. DE C. V.	XHADA-FM	106.9	6.000	27-AGO-06	26-AGO-09

(1) Fuente: <http://www.redirmexico.net/Infraestructura%20radio.pdf>

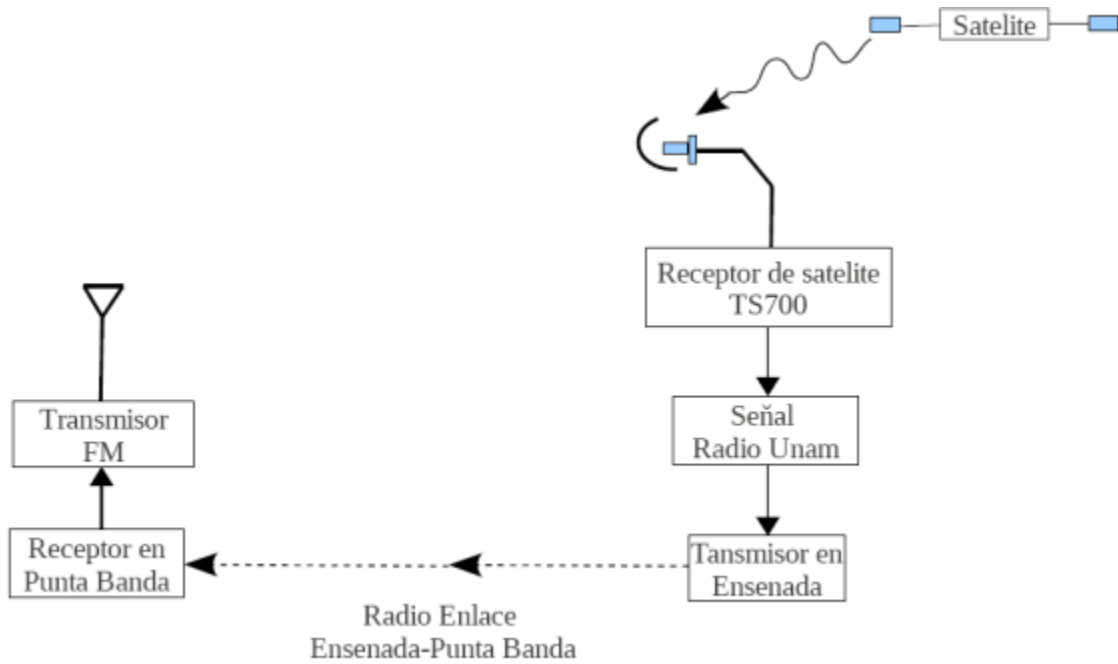
Estaciones en la banda de AM: 690,730, 1010, 1400 y 1590 KHz.

**1.4 FORMA EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL.**

La Figura 1 muestra el diagrama esquemático de la propuesta de estación repetidora. La señal de Radio UNAM será recibida del satélite SatMex 5 en posición orbital geoestacionaria de 116.8° W en la banda C a la frecuencia de 3.720 GHz en polarización vertical. El acimut y elevación de la antena receptora localizada en el edificio del IA-UNAM en Ensenada, B.C. deberá ser 180.3° y 52.9°, respectivamente.

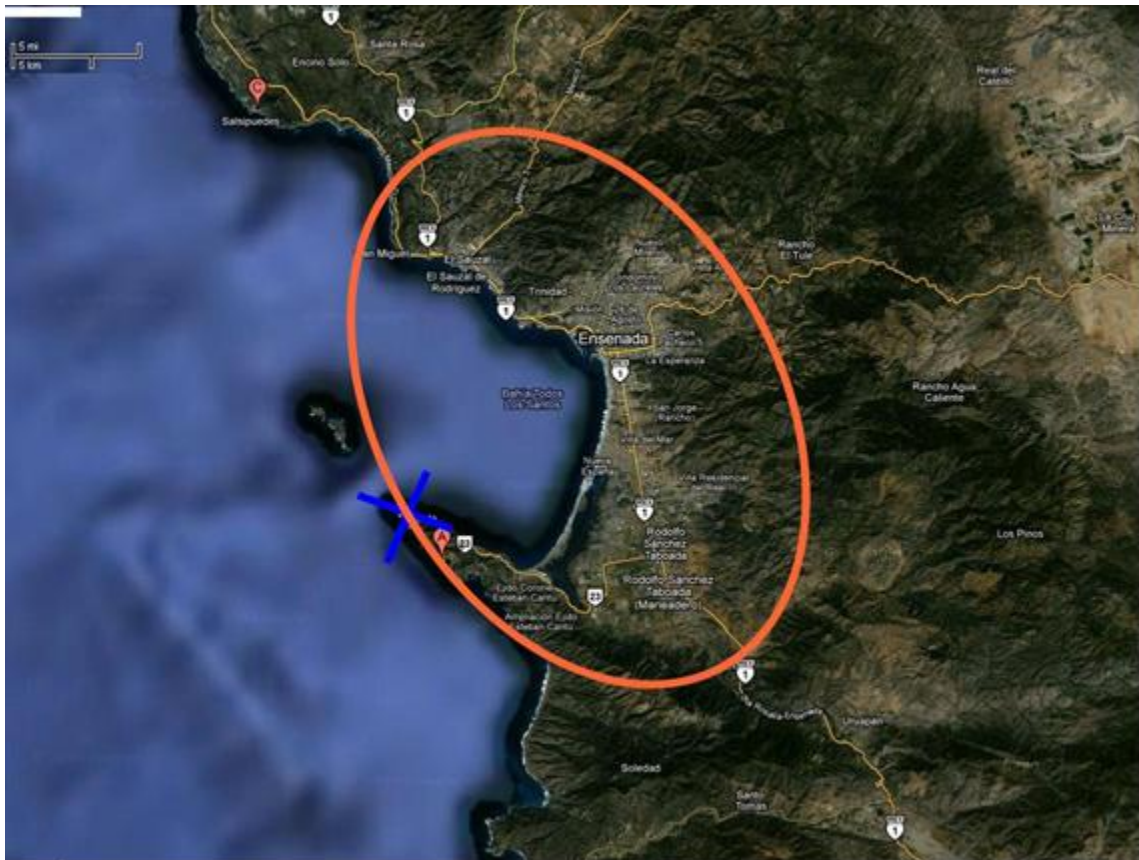
La señal recibida del satélite será enviada al transmisor de FM localizado en el cerro Punta Banda con un radio enlace en la banda de VHF a la frecuencia de 900 a 910 MHz para luego ser transmitida de una manera abierta en la banda de FM. El formato de audio propuesto es monoaural debido que la señal recibida del satélite está en ese formato.

Contamos con el receptor de satélite y decodificador TS700 proporcionado por TV UNAM. El canal izquierdo de audio del decodificador corresponde a la señal de audio de TV UNAM y el canal derecho a la señal de RADIO UNAM.



**Figura 1:** Diagrama esquemático del repetidor de Radio UNAM en la banda de FM. La señal es recibida por satélite en las instalaciones del IAUNAM-Ensenada y luego es transmitida por radio enlace al repetidor de potencia instalado en el cerro Punta Banda.

Se pretende que la señal cubra principalmente la zona de la bahía de Ensenada (ver **Figura 2**) y la mayor área posible de la costa del Pacífico. Se pretende que la repetidora funcione mayormente de una manera autónoma y que sólo requiera de una atención mínima del personal técnico.



**Figura 2:** Patrón de radiación propuesto, de una antena direccional localizada en el cerro Punta Banda del Campo Turístico 7 Mintas en el ejido Coronel Esteban Cantú para la zona de la bahía de Ensenada. La cruz en azul marca la posición propuesta de la repetidora de Radio UNAM.

## 2. DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### ESTACIÓN REPETIDORA DE RADIO UNAM EN ENSENADA, B.C.

FRECUENCIA:	106.1 MHz.
DISTINTIVO DE LLAMADA:	XHUNEN-FM
UBICACIÓN DEL EQUIPO TRANSMISOR:	Cerro Punta Banda Campo Turístico 7 Mintas Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación de Maneadero, Municipio de Ensenada Ensenada, B. C.
POBLACIÓN PRINCIPAL A SERVIR:	CIUDAD DE ENSENADA, BC.
POTENCIA RADIADA APARENTE:	7.5 Kw.
POTENCIA NOMINAL DEL TRANSMISOR:	3.0 Kw.
CLASE DE LA EMISORA:	B1
SISTEMA DE RADIACIÓN:	DIRECCIONAL
COORDENADAS GEOGRÁFICAS:	LN: 31° 44' 30.44"N LONG: 116° 43' 37.20" O
HORARIO DE FUNCIONAMIENTO:	24 HORAS
TIPO DE PROGRAMACIÓN:	REPITE LA PROGRAMACIÓN DE XEUN-FM DE MEXICO, D.F.
ALTURA DEL CENTRO DE RADIACIÓN DE LA ANTENA:	60 METROS
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DEL LUGAR DE INSTALACIÓN:	360 metros S. N. M.
ALTURA TOTAL DEL OBSTÁCULO SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO:	70 METROS
DOMICILIO DEL RESPONSABLE:	Instituto de Astronomía Universidad Nacional Autónoma de México Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada Col. Pedregal Playitas 22870 Ensenada, B.C. Tel. 646-174-4580 Ext.302 Fax: 646-174 e-mail: <a href="mailto:jefatura@astrose.unam.mx">jefatura@astrose.unam.mx</a>

## 2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN REPETIDORA

Se propone que la repetidora se instale en el cerro Punta Banda del Campo Turístico 7 Mintas del ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación de Maneadero, Ensenada, B. C. Este lugar se encuentra en la dirección sur-oeste del campus de la UNAM en Ensenada, a una distancia aproximada de 10 Km en línea recta. La Figura 3 muestra una panorámica de este lugar visto desde el edificio del Instituto de Astronomía de la UNAM en Ensenada.



*Figura 3: Vista panorámica en la dirección sur oeste, desde el edificio del Instituto de Astronomía de la UNAM campus de Ensenada, B.C., donde se indica la ubicación del cerro Punta Banda propuesto para el repetidor de Radio UNAM.*

En el Cerro de Punta Banda se cuenta con una caseta con energía eléctrica y una torre metálica de 25 metros de alto que puede ser extendida hasta 60 metros de alto. La torre cuenta con cable y antena transmisora de FM. La antena deberá ser sintonizada a la frecuencia asignada. En esta caseta se encontraba operando hasta hace algunos meses una estación transmisora de radio en FM con un transmisor de 125 Watts y un potencia radiada de 250 Watts y que daba servicio a la ciudad de Ensenada en la frecuencia 92.9 MHz y siglas de identificación XHFJ-FM pues había una sociedad entre el concesionario de la estación transmisora y el grupo Cadena Baja California. Esta sociedad ya no existe. Sin embargo, la estación sigue en Punta Banda, pero en otro sitio y con potencia de 15 KWatts (XHFZO).

La **Figura 4** muestra una fotografía de la caseta mencionada. La caseta se encuentra protegida por una malla periférica. Para llegar a la caseta se accede a través de un camino de terracería de 2 km de longitud desde la carretera pavimentada de Maneadero a La Bufadora. El traslado desde la



ciudad de Ensenada a la caseta repetidora toma del orden de 45 minutos. El acceso a la caseta está controlado por el personal de seguridad del Campo Turístico 7 Mintas.



**Figura 4:** Fotografía de la caseta transmisora propuesta.



**Figura 5:** Torre transmisora en el cerro Punta Banda.



### 3. CAPACIDAD TÉCNICA.

El IAUNAM-Ensenada cuenta con el personal con la capacidad técnica para dar mantenimiento al repetidor y cumplir con los compromisos de conformidad con los parámetros y requisitos que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-1993 (FM) en materia de radiodifusión.

### 4. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.

A continuación se enlistan los compromisos que adquiere la UNAM para llevar a cabo la instalación y operación de la estación, señalando los tiempos en que cubrirán los mismos en consistencia con la naturaleza y propósitos. Esta es una propuesta de cronograma que especifica el tiempo que se llevará cada uno de los trabajos de instalación y operación de la emisora una vez otorgado el permiso de transmisión.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo Estimado (Semanas)</b>
A	Adquisición de equipo	8
B	Adaptación de instalaciones	4
C	Capacitación técnica	4
D	Instalación de Equipamiento	3
E	Pruebas Piloto	4
F	Inicio de transmisión	23

### 5. PROGRAMACIÓN DE LA ESTACIÓN REPETIDORA

La repetidora de Radio UNAM en Ensenada, B. C., transmitirá íntegramente los contenidos programáticos originados en Radio UNAM y sólo incluirá las señales de identificación obligatorias para el repetidor local donde se transmite la información de la repetidora (Siglas de identificación, frecuencia, potencia y lugar de transmisión). Este es un mensaje pregrabado que se inserta bajo el control de una computadora durante la programación regular (no necesita ser atendido por ninguna persona). Por el momento, **NO SE REALIZARÁ EN ENSENADA NINGUNA PRODUCCIÓN LOCAL PARA LA REPETIDORA DE RADIO UNAM.** Por lo tanto, la repetidora de Radio-UNAM en Ensenada, B. C., no transmitirá programación que contenga comerciales ni asuntos ajenos a la naturaleza y propósitos de la estación de Radio-UNAM.

El horario de transmisión de la repetidora de Radio-UNAM en Ensenada, B. C. será el mismo de programación original de radio UNAM en CU. Para el mantenimiento en el 'aire' de la repetidora se propone asignar a un técnico de apoyo y un vehículo apropiado para esta labor de acuerdo a las prioridades asignadas en la Institución.

La barra programática actual de Radio-UNAM se puede encontrar en:

[http://www.radiounam.unam.mx/site/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=2](http://www.radiounam.unam.mx/site/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=2)

## 6. INVERSIÓN

Los gastos de la repetidora se dividen en tres rubros: gastos instalación, operación y mantenimiento. Los gastos de instalación son la inversión inicial que deberá realizarse para instalar la repetidora y se realizan una sola vez; los gastos de operación son aquellos que se derivarán de la operación regular de la repetidora; y, los gastos de mantenimiento se refieren a aquellos que pueden ser programados (como la calibración en potencia y frecuencia del transmisor, etc.) como de aquellos imprevisibles (daños por descargas eléctricas, incendios, vandalismo, etc.) Respecto a los equipos de medición, el IAUNAM Ensenada cuenta con analizador de espectros en el rango de 1KHz-3 GHz.

### I. Gastos de instalación del repetidor (incluyendo el equipo de medición marcado por la NOM).

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
1	Gastos de trámites ante la SCT para el permiso	\$6,500.00
<b>Cabina de Transmisión</b>		
1	Mesa	\$400.00
2	Sillas	\$600.00
1	Lámpara de mesa	\$200.00
1	Computadora Personal	\$7,000.00
1	Sistema No-interrumpible de energía para computadora	\$2,000.00
<b>Equipo Receptor</b>		
1	Receptor de satélite	\$930.00
1	Antena con instalación	\$3,985.00
1	Herrajes	\$600.00
<b>Subtotal:</b>		<b>\$22,215.00</b>
<b>Equipo Transmisor</b>		
1	Transmisor de FM estereo de 3,000 Watts + Antena transmisora	\$253,530.00
<b>Subtotal:</b>		<b>\$253,530.00</b>
<b>Obras</b>		
1	Instalación de malla perimetral	\$10,050.00
1	Instalación de energía eléctrica en el sitio	\$4,000.00
1	Mantenimiento de caseta de transmisión	\$12,000.00
<b>Subtotal:</b>		<b>\$26,050.00</b>
<b>Inversión Total</b>		<b>\$301,795.00</b>

- II. Gastos y costos de operación (luz, Internet, etc.). El servicio de Internet se refiere a la capacidad de poder operar el equipo remotamente.

<b>Concepto</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Anual</b>
Renta Caseta	\$4,333.33	\$52,000.00
Electricidad	\$3,120.00	\$37,400.00
Servicio de Internet	\$300.00	\$3,600.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$7,753.33</b>	<b>\$93,000.00</b>

- III. Gastos de mantenimiento (mantenimiento del equipo de transmisión, etc.) El mantenimiento de cabina se refiere a pintura interior y exterior de la cabina, puertas, muebles, reparación de malla perimetral, cambio de focos y lámparas, etc., deshierbe cada año.

<b>Concepto</b>	<b>Costo Anual</b>
Mantenimiento Cabina/Área aledaña	\$16,00.00
Mantenimiento Trasmisor	\$8,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$24,500.00</b>

## 7. PERMISOS DE TRANSMISIÓN

Se deberán realizar todos los trámites para obtener el permiso de transmisión ante la oficina de la SCT en Baja California. Se deberá hacer el pago de derechos por concepto de estudio de la solicitud y de la documentación inherente a la misma (**\$2,500 M. N.**) Además del pago de la garantía para asegurar la constitución de los trámites hasta que el permiso sea otorgado o negado equivalente a 66 días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal (Aproximadamente de **\$4,000.00 M. N.**)

## 8. CONCLUSIÓN

Hemos presentado un estudio de factibilidad para instalar en Ensenada, B. C. una estación repetidora de la señal de radio UNAM para la transmisión en señal abierta en la banda de FM. En base a lo presentado en este reporte, encontramos que el proyecto es viable en tres sentidos: técnico, económico y legal. Técnicamente, contamos con personal de apoyo técnico que puede mantener la repetidora en operación sin menoscabo a sus responsabilidades con el Instituto; la repetidora no ocupa atención continua para su operación pues se pretende que ésta funcione de manera automática. Económicamente, el gasto único de instalación no está fuera del alcance de la UNAM para un proyecto de este tipo; los gastos de operación son relativamente bajos para los beneficios que traerá a la población. Legalmente, la UNAM cumple con todos los requisitos indicados por la SCT para lograr un permiso de transmisión de radio cultural según consulta con los representantes de la SCT en Baja California.

## 9. **ANEXO A**

Dependiendo de la experiencia que se obtenga en la repetidora de Radio UNAM es posible que se considere instalar a futuro una estación repetidora libre de TV-UNAM. Actualmente, la señal de TV-UNAM está disponible sólo por televisión de pago como SKY o a través de la señal de CABLEMAS. Según comentarios del Gerente de CABLEMAS, en Ensenada se tiene una fuerte presión por mantener canales de corte educativo y cultural (como Discovery Channel, National Geographic, TV UNAM, etc.)

### **ESTACIONES TRANSMISORAS DE TV EN ENSENADA, B. C., MEXICO <sup>(2)</sup>**

XHIDC-TV	Canal 7	Azteca
XHENE-TV	Canal 13	Azteca
XHENJ-TV	Canal 17	Televisa
XHS-TV	Canal 23	Televisa
XHENB-TV	Canal 29	PSN
XHEBC-TV	Canal 57	Televisa

(2) Fuente:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Canales de televisi%C3%B3n en M%C3%A9xico#Baja California](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Canales_de_televisi%C3%B3n_en_M%C3%A9xico#Baja_California)