

CEER-X-131

CEER-K-131

PERSPECTIVAS PARA UNA RED DE COMUNICACIONES
DE ENLACE VIA SATELITE ENTRE LAS UNIVERSIDADES
DE LATINOAMERICA Y DEL CARIBE

Por

Dr. Juan A. Bonnet, Jr.

y

Dr. Modesto Iriarte

Presentado el

27 de abril de 1982

ante la

XIII Conferencia Anual de la Asociación de

Bibliotecas Universitarias de Investigación

© Institucionales del Caribe

Caracas, Venezuela

2 CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH

BF Smesrervor roca vs orm oF eer

---Page Break---

PERSPECTIVAS PARA UNA RED DE COMUNICACIONES,
DE ENLAGE VIA SATELITE ENTRE LAS. UNIVERSIDADES
DE LATINOAMERICA Y DEL CARIBE

Por

br. Juan A. Bonnet, Jr.

y

Dr. Modesto Iriarte

Presentado el

27 de abril de 1982

ante la

XIE Conferencia Anual de la Asociacion de

?Bibliotecas Universitarias de Investigacion

© Institucionales del Caribe

Caracas, Venezuela

Centro para batudios tnergéticos y Ambientales

?Gntecrotica de Bere Rice

Sun Juan. Puerto Rico

---Page Break---

PERSPECTIVAS PARA UNA RED DE COMUNICACIONES
DE ENLACE VIA SATELITE ENTRE LAS UNIVERSIDADES
DE LATINOAMERICA Y DEL CARIBE

Por

Dr. Juan A. Bonnet, Jr.

Director, CEEAY

Presidente Comisión Ciencia y Tecnología de UNICA**

Dr. Modesto Iriarte

Ingeniero Consultor, CEEA*

27 de abril de 1982

INTRODUCCION

Los grandes avances realizados en el campo de la microelectrónica y en la tecnología aeroespacial multiplicarán y facilitarán las

comunicaciones internacionales y nacionales a niveles jamás sospechados hace unas décadas. Como un resultado positivo de estos adelantos tecnológicos podemos apuntar hacia el desarrollo de una transferencia de tecnología más amplia y de una mayor comprensión entre los varios pueblos y culturas del globo. Una mayor comprensión y entendimiento nos llevará a una convivencia armónica y de mayor progreso en el campo intelectual y cultural, lo que a su vez dará nuevos impulsos y forzará desarrollar nuevos enfoques y métodos en el campo de la educación.

*CEEA: Centro para Estudios Energéticos y Ambientales, Universidad de Puerto Rico, Caparra Heights Station, San Juan, Puerto Rico 00935

SPUNICA: Asociación de Universidades e Institutos de Investigación del Caribe

---Page Break---

El costo de la educación superior cada año aumenta en pasos gigantescos. Son muy pocos los estudiantes que poseen los suficientes recursos económicos para asistir a las universidades que disfrutan de prestigio. Se pronostica que para fines de esta

década, el costo de estudios en una universidad promedio en los Estados Unidos de América será de \$20,000 al año.

Existen en América, excluyendo 2 Estados Unidos y Canadá probablemente sobre dos mil universidades o institutos de estudios superiores muchos de los cuales figuran entre los más antiguos del mundo occidental. El costo de los estudios en estas instituciones continuará creciendo con el resultado probable que las más ricas y prestigiosas se volverán más ricas y prestigiosas y las pobres y deficientes se harán aún más pobres o desaparecerán.

La disponibilidad de fondos destinados a becas estudiantiles siempre ha estado escasa y esto representa un serio problema para la educación de los menos privilegiados económicamente. Como resultado, son muchos los estudiantes que trabajan para sufragar sus estudios. La demanda por estudios superiores que puedan armonizarse con sistemas de vida representados por esta clase de estudiantes ha llevado a la proliferación de lo que ha venido a conocerse como educación a distancia.

Este concepto de enseñanza

a distancia hace uso frecuente de elementos como películas, estuche

de cintas magnetofónicas o cassettes, videorcarsettes y televisores asistido por un tutor o monitor docente cuando así se requiera, Al presente las universidades basadas exclusivamente en el concepto a distancia son relativamente escasas. Estas incluyen la Universidad de Athabasca en Canada, la UNED (Universidad Estatal a Distancia) en Costa Rica y la UNA (Univers

Venezuela, Con toda probabilidad, el número de este tipo de

Universidad Nacional Abierta) en

universidad aumentará en un futuro cercano, Por lo tanto, debe

---Page Break---

ser asunto de alta prioridad el mantener en alto su nivel de excelencia.

Las facilidades de comunicaciones y computadoras que se han desarrollado en esta década y que describiremos más adelante pueden constituir un factor significativo para elevar el nivel de excelencia de América y servir, al mismo tiempo para mitigar los problemas económicos apuntados. Entre los muchos factores que determinan la excelencia de una universidad podemos señalar los

siguientes elementos básicos: facultad, biblioteca y otras facilidades físicas como laboratorios, etc. Todos estos elementos son indispensables en mejorar la enseñanza a los estudiantes y la calidad de la investigación académica; razones mismas de ser de la universidad.

Nuestra proposición va dirigida a mejorar esencialmente los dos primeros elementos, o sea facultad y biblioteca por medio de un sistema de intercomunicación por satélite particularmente dentro del módulo didáctico de educación a distancia. Consideremos esta propuesta como un elemento importante en el rescate y sobrevivencia de la Universidad ante los problemas que hemos apuntado.

Un paso para la utilización efectiva de la telecomunicación en la docencia sería la formación de un consorcio ("network") de universidades afiliadas a este servicio. Este consorcio podría estar coordinado y asociado a la Asociación de Universidades e Institutos de Investigación del Caribe (UNIGA) y la Asociación de Bibliotecas Universitarias de Investigación (ACURIL)

© Institucionales del Caribe

El consorcio podría proveer un enlace continuo de todas las

bibliotecas de los miembros afiliados. Bajo. este enlace cada uni~

---Page Break---

versidad tendria almacenado en una computadora aquellos articulos de interés a la comunidad universitaria y científica, así como abstractos de articulos y obras importantes. El estudiante o investigador inquiriría de la biblioteca de la universidad de referencia, el tema o area de interés. Esta daría la clave al estudiante o a un ayudante para inquirir a la computadora, la cual registraría todos los archivos de las universidades afiliadas utilizando comunicación digital via satélite. La respuesta de los articulos con titulos, autor, código de referencia, y biblioteca poseedora de la referencia aparecería desplegada en una pantalla televisora. El estudiante podría entonces seleccionar el articulo deseado y a través del código correspondiente podría leer completamente dicho articulo semiin se despliega en el televisor, muy parecido a como se estudia como se lee un articulo en un sistema de micropelicula. Esto pondría las facilidades de bibliotecas de todas las universidades afiliadas a la par y proveerla un servicio de excelencia. También podría conectarse a otros sistemas de información ya establecidos. Discutiremos este aspecto más adelante.

También a través del mismo sistema se organizarían clases, conferencias, cursos y simposios donde un profesor o grupo de

profesores desarrollaría los tópicos de interés. Esto serviría para mejorar la calidad de la facultad, así como para llevar directamente a los

estudiantes disciplinas presentadas por las figuras más destacadas en el campo correspondiente. El sistema puede incluir interacción entre estudiantes y profesores a través de preguntas y

respuestas al instante vía satélite, Esto no es una utopía, tenemos

los elementos tecnológicos disponibles y ya existen sistemas que se aproximan a esta propuesta.

La facilidad de computadoras de mayor envergadura en

Estados Unidos sirviendo un sistema bibliotecario es el Centro Computarizado OCLC (Online Computer Library Center) localizado en Columbia, Ohio. Una extensa red de telecomunicaciones con unos 4,250 terminales sirve a más de 3,200 bibliotecas en 22 estados. La información almacenada es más bien un registro o catálogo de artículos, libros, panfletos, etc. Actualmente sobre 8 millones de records están catalogados y se añaden alrededor de 25,000 records semanalmente. La información catalogada puede buscarse por título, nombres de autor, temas, subtemas, etc. Existen también el sistema RLIN (Research Library Information Network) establecido en la Universidad de Stanford y con treinta universidades miembros al presente.

Dentro de la organización UNICA hemos estado estudiando la tecnología de la automatización para el desarrollo y aplicación de tecnología educativa a bajo costo. Con fondos asignados por el Centro de Investigaciones Internacionales de Canadá, UNICA administró un programa de cinco años enfocado a este tema. El programa incluyó las Universidades de Zulia, Carabobo y Simón Bolívar en Venezuela, Sagrado Corazón en Puerto Rico, la Universidad de las Islas Occidentales y la Universidad de Miami. Como resultado de este programa se estableció una división dentro de UNICA dedicada

de servicios y desarrollos en educación. La Organización Universi

taria Interamericana con sede en Quebec, Canadá reconocis la

conveniencia de establecer cuatro centros tecnológicos de educación
?en Latinoamérica, siendo UNICA uno de estos centros, seleccionado
en su reunión anual celebrada en octubre de 1981 en Buenos
Aires. Una de las labores programadas incluye el establecimiento
de un inventario computarizado de los recursos humanos en la
academia y disponibles en Latinoamérica. Se está en proceso de
establecer una Teleuniversidad Videoteca Interamericana para

---Page Break---

servir a las universidades de la región del Caribe. El Centro para
servir al Caribe se ubicará en la oficina de UNICA en la República
Dominicana:

El Centro creará un banco de datos que facilitará el
rápido intercambio y difusión de material educativo y permitirá la
preparación de cursos.

Por otro lado, debo de apuntar, que dentro del sistema de la Universidad de Puerto Rico con diez unidades separadas y un número superior de unidades bibliotecarias ya se ha comenzado por instrucciones del presidente, a implementarse una unificación computarizada de bibliotecas utilizando y ampliando la red de computadoras ya entrelazadas del Sistema Universitario. También las Universidades de las Islas Occidentales están conectando sus campos de Jamaica, Trinidad y Barbados con una red de comunicación por medio de líneas privadas telefónicas.

Varios estudios se han realizado proponiendo sistemas ideales

no sólo para catalogar como en los casos descritos, pero para almacenar la información en sí y entregarla según discutimos en esta ponencia. Los problemas presentados por cuestiones legales, tales como derechos de reproducción etc. tienen que considerarse y

resolverse en un sistema computarizado. Esto ya ha sido motivo de

discusión por la Asociación Americana de Bibliotecas.

El sistema de telecomunicaciones tan necesario para entrelazar los puntos de interés © centros bibliotecarios en un área tan extensa y separada por grandes obstrucciones topográficas como América Latina y el Caribe puede servirse ventajosamente con la comunicación vía satélite, la cual pasamos a discutir. Posiblemente es esta la única manera viable actual de implementación.

---Page Break---

Facilidades de comunicación vía satélite

La intercomunicación vía satélite comercial (no-experimental), fue reconocida desde 1963. Ya una agencia internacional llamada WARC-ST (World Administrative Radio Conference-Space Telecommunication) estableció reglas y criterios para las telecomunicaciones espaciales. En la conferencia de 1977 (WARC-77) se establecieron las bases de la comunicación por satélite. Se asignó la banda de 12 GHz (12 giga-hertz 6×10^9 ciclos por segundo) para la retransmisión de satélite a Tierra. Se dividió el globo en tres regiones: 1) África, Europa, Rusia (URSS) y Mongolia 2) Las Américas y Groenlandia 3) Asia (excepto Rusia (URSS) y Mongolia) y Australia

Para las regiones 1 y 3, WARC-77 estableció parámetros tales

como números de canales, posiciones orbitales, frecuencias portadoras, etc. Para la región 2, la cual es de nuestro interés, la asignación de parámetros y reglas fue diferida para el año 1983 después que se celebre la reunión del "Regional Administrative Radio Conference" (RARC-83) quien hará recomendaciones a la organización mundial WARC para nuestra región.

No obstante, debido a los magníficos resultados obtenidos por el experimento del satélite de comunicación CTS (Communication Technology Satellite) lanzado por la NASA en el 1976 se asignaron algunas bandas de frecuencia

a la región 2 durante la reunión de 1979 de la organización mundial (WARC-79). El experimento del satélite CTS operando en una frecuencia de transmisión radial a Tierra a 12 GHz fue tan exitoso y poderoso que demostró que es posible la recepción simple y a bajo costo en residencias individuales. Los varios años de experimentación han demostrado la viabilidad comercial y técnica de este sistema.

---Page Break---

Otros desarrollos tecnológicos paralelos resultarán en costos

mis bajos en el futuro para la comunicación via satélite, Estos incluyen: 1) El programa del transbordador Columbia 2) Fuentes de energía fotovoltaicas 3) Adelantos en enfoques de antena, y 4) Adelantos en el campo de la microelectrónica-

La Bell Telephone Laboratory ha informado recientemente

haber realizado un gran avance en la tecnología de burbujas magnéticas para almacenar información digital (memoria). Experimentos recientes han alcanzado almacenar hasta cerca de 9 millones de hitos en un "chip" como componente, Esto significa que en el futuro cercano veremos un "chip" del tamaño de un sello de correos en el cual se podrá almacenar una novela de 600 páginas.

La General Electric ha informado además resultados experimen-

tales en el desarrollo del "super chip". Utilizando una revolucionaria técnica diferente a la litografía se ha logrado comprimir en un chip del tamaño de una cabeza de alfiler varios millones de transistores,

Proyectos comerciales programados

Ante el éxito del satélite CIS, COMSAT en los Estados Unidos de América (E.U.A.) formé una subsidiaria llamada Satellite Television Corporation (STC) a mediados de 1980 lo que propuso el primer proyecto de suscripción comercial para servicio comercial residencial, etc, de programación de televisión por satélite. La Propuesta necesitó un espacio de más de 5 tomes para describirla. Se espera que las facilidades estén disponibles para 1985-86. A esta solicitud de COMSAT-STC le siguieron las de 13 competidores con ligeros cambios en el diseño, planes y características. Hasta

---Page Break---

hora la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos ha aceptado siete de estas propuestas para estudios detallados.

Recientemente el Gobierno de Colombia anunció que en abril de 1962 firmará un contrato con la Administración Nacional de

Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos (US-NASA) para

lanzar en órbita dos satélites de comunicaciones, Se espera programar el lanzamiento de estos satélites dentro de vuelos del transbordador Columbia para mediados de la década. F) costo de los dos satélites al Gobierno de Colombia fluctúa entre \$40 a \$45 millones. Estos satélites manejarán telefonía, televisión, Telex, \ndorizada de alta velocidad, Según se ha informado, dos estaciones de comando telegrafía, radio y retransmisión de datos digital comp,

ya han sido instaladas, una de ellas en la isla San Andrés y otra en Leticia al sur de Colombia. Brasil y México ya han sido interesados de desarrollar proyectos similares.

Algunos datos operacionales del satélite

a) Órbitas

Los satélites de interés en los programas descritos han de permanecer en una posición fija relativa a la Tierra o lo que se conoce como una órbita geostacionaria. De acuerdo a la tercera

ley planetaria de Kepler el cuadrado del periodo de revolución de un satélite es proporcional al cubo de la distancia al cuerpo central, en este caso la Tierra, Para permanecer aparentemente estacionario, el periodo del satélite deberd ser 24 horas y moverse concéntricamente con el eje de la Tierra. Esta condicién la satisface una órbita ecuatorial de aproximadamente 36,000 kilómetros.

---Page Break---

b) Describeion general

La estacion terrestre transmisora utilizaré la banda de 17 GHz, tendré una potencia aproximada de 100 vatios de salida en el transmisor y una antena con 62 a (3 db de ganancia o amplificacién que es representado por una antena de & metros de didmetrot. La energin llega al satélite con una densidad de cerca de -87 ab vatios por metro cuadrado (dbw/m*)

Esta densidad es amplificads por una antena de una ganancia entre 44 2 45 db lo que se consigue con una antena mis pequeña que la del transmisor de Tierra. El repetidor del satélite transformaré la sefal recibida a 12GHz con una potencia de salida de 250 a 260 vatios equivalente a una ganancia de 22 a 23 db. Un margen de 1,2 db se calcula como pérdidas por depreciacién, uso y

edad. La potencia de la señal de 12GHz transmitida a Tierra es
igual a la ganancia de la antena del satélite más la potencia añadida
por el repetidor menos pérdidas por edad, o sea, aproximadamente
67 db ($45 + 23 - 1 = 67$ db).

Esta señal es recibida en Tierra con una densidad de -103
dbw/m², Una pequeña antena de 0.7 metros o 30 pulgadas de
diámetro tipo plato parabólico utilizadas en sistemas de
microondas y de bajo costo es suficiente para la recepción. EL

equipo electrónico en la residencia o biblioteca para captar los
Programas televisados incluiré un receptor, demodulador y modu-
lador a frecuencia

muy alta (VHF) que es la frecuencia de los

Un db (decibel) es una unidad logarítmica utilizada para repre-
sentar ganancia o pérdida de una señal o la comparación de esta
con otra, Cada 3 decibeles representa una multiplicación de 2 en
la señal.

---Page Break---

aparatos 0 televisores comerciales. Fate aspecto sencillo de Fecepeién reduce los cosios y aumenta su accesibilidad grande mente

©) Módulos del satélite

Los satélites de comunicación se construirén en módulos:

1) El módulo_de antena contiene dos antenas parabólicas una Para recibir y otra para transmitir. La antena tiene que orientarse con un alto grado de precisién dentro de una exactitud de menos de 0.1° hacia el area de transmisién. Esta exactitud la Provee un sistema de control por medio de un radio monitor localizado en ls antena el que capta una sehal de microondas proveniente del centro de transmisién en tierra y con una discriminacin de milésimas de grade. La informacién de error de desviacién se alimenta a un sistema servo-control que gobierna la posicién de la antena.

2) EL módulo_de_comunicaciones contiene el repetidor que amplifica la sefial recibida, la demodula y separa los canales 0

bandas de comunicación. Se vuelven a amplificar las bandas de comunicación separadas y mezclarlas en un multiplexor que modula la señal portadora de 12GHz que es transmitida a Tierra, Hay que disipar cerca de 300W más de potencia por cada canal de comunicación. Este módulo envuelve el sistema para disipar el calor al espacio.

3) El módulo de

operación para la operación del satélite que incluye el control de la

operación contiene todos los sistemas unificados

Posición y regulación de potencia. Los paneles solares son gobernados a través del principio giroscópico para apuntar hacia el sol continuamente.

u

---Page Break---

4) El módulo de energía produce utilizando energía solar entre

-Bkw con 4000 celdas fotovoltaicas arregladas
en cuatro paneles de cerca de 1,4 por 3,5 metros.

>) El método de propulsión contiene el combustible en varios tanques. Este consiste de tetróxido de nitrógeno (1,04) e hidrógeno que alimentan los motores de propulsión a chorro. Estos motores se utilizan para ubicar al satélite en la órbita final. Una serie de pequeñas correcciones se requieren para poner el satélite exactamente en la órbita deseada. En promedio aproximadamente una vez al mes hay que corregir la posición orbital debido a desviaciones pequeñas producidas por cambios gravitacionales del Sol, a Luna y la Tierra. Para una vida promedio de 7 años el satélite requerirá cerca de 1000kg de combustible. El peso total inicial del satélite es de cerca de 2000kg, así que el combustible viene a resultar en un 50% del peso original.

El sistema descrito anteriormente está en línea con las propuestas o planes hechos por COMSAT-STC, otros competidores y con los proyectos de consorcios europeos.

B] satélite Intelsat que ha estado operando desde hace algún tiempo proveyendo telefonía, TV y canales de información, opera en la frecuencia de 4-6GHz y de 1-14GHz con potencia transmisor

de 2-17 vatios. Contrario al satélite descrito anteriormente éste

requiere una antena receptora de gran ganancia con diámetros que fluctúan entre 14-30 metros. Por lo tanto sus costos son mucho más elevados.

Varias alternativas pueden diseñarse para enlazar las biblio-

2

---Page Break---

teas de las universidades de América del Caribe. 1) En la

primera alternativa pod:

con gran capacidad de almacenamiento

rían todos los documentos, diseños y que podrían ser requeridos

Para estudio al instante por demás

+ ciheidorar una computadara central

© memoria donae se gusy

fa. Cada universidad miembro

del sistema tendria una f

ida! por ls cual se comunicaria via

satélite con la biblioteca 9 computadora contral. Eat vesultaria en

costos menores por universidad wiembr. &) Otrs alternativa seria

que las universidades atu is ron

sistema mis coatoso de

computadoras y slmacenamiento je datos donde cstarian guardados

en disco todos ios articulos des

entre computadoras individuales via sutélite. 3) Ores akternativa

los. Habla intereamunieación,

Podria incorporar une subesisciin que atenderfa un rea particular

imterconectando varias unideues. La subestación ge intercomuni=

carla con la cer

?al maestra vis satélite, 4) AGn otra alternative

Podria ineluir variaciones o combinaciones de las mencionadas. La figura 1 ilustra las tres alternativas basicas:

La primera alternativa representa el minimo de inversión por unidad bibliotecaria, La figura 2 ilustra la instalación en una

biblioteca bajo la alternativa 1. Según vemos en esta figura el

computador a utilizarse es un: micro-computador directamente

conectado con los componentes necesarios. El costo total de cada

equipo puede fluctuar actualmente entre \$10 000-15,000), incluye en

la microcomputadora, pero excluye la antena, diseño detallado e

instalaci3n.

Existen varios codigos para transmitir informaci3n

2 distancia

Por m3todos digitales. Uno de los c3digos mis frecuentemente usados es el ASCII ("Americas Standard Code for Information Interchange").

B

---Page Break---

?? tS

Hoteco Univ #1

Biblioteca Unive?

BIBLIOTECA

MAESTRA

Biblioteca Univ #3

Biblioteca Univ #1

Biblioteca Univ #2 /S~

Biblioteca Univ #1

CENTRAL

Figura 1(a)~ Alternative de Biblioteca Central

Simbolos

?? interrogacion

spuesta

? telefono

Intercomunicacion via Telefonos

ESTACION

MAESTRA

Figura I(c)- Alternativa con Subestaciones

---Page Break---

biskere }-

ESTACION MAESTRA

y

COMPUTADORA

BIBLIOTECA CENTRAL

PCM BINARIO

CASSETTE

GRABADORA

SU.

|

|

BSISTEMA DE
COMUNICACIONES

Ls!

MICROCOMPUTADORA

H

TERMINAL|

Figura 2, Diagrama General

CRY

YOVFACILIDADES MINIMAS BIBLIOTECAS.

VINDIVIDUALES

de Equipe a se

Bibliotecas Bajo Alternative num.

fr instalado en

---Page Break---

La forma digital de transmisión de datos distanciamos utilizando
este código y fue que cuando viene el código de Modulación por
Pulsos (PCH), "frequency shift keying" y otros principios funda-

mentales de sincronización, que data esté descrita en el Apéndice A

de esta ponencia,

INCLUSION

Existe toda la tecnología para hacer viable un proyecto de interconexión de bibliotecas e información por computadoras entrelazadas vía satélite y para proveer información, clases.

simposios, etc. Es importa

"Le Jarré impulsó a un proyecto de esta naturaleza. Estuvimos que posiblemente se debe comenzar con un proyecto piloto de dos terminales para evaluar con precisión el diseño más apropiado incluyendo permisos, licencias, contratos,

Para ello es necesario una planificación preliminar de las necesidades y posibles universidades a participar. Con esto

sería posible estudiar y desarrollar

yun diseflo conceptual para
explorar posibles fuentes de firanclamiento antes de proceder con
una prueba demostrativa de dos terminales. Para estos estudios
UNICA y ACUREL podrisn sunar esfuerzos, Estamos abiertos a
sugerencias y proposicicnes.

---Page Break---

Ee prictica corriente cn <i uso de los terminales de comuni-
caclén de datos Intereonstaries awdiante paratos llamados Modem
(modulador-demodulador). ?Estos sparatos utilizan lo que se conoce
como "frequency shis! keying? "(!5%) para modular o Gemodular con
lun código uns? erie digitar de informceién. La modulacién FSK
modula ?una cada port eitanuo © bajando la. frecuencia

dependiendo de la presencia: Ge un pulso que define un bit "0" 6
MN La frecuencia a regularse por el bit "0" 6 "1" es
generalmente de 1-chiliz, Esto lo permite pasar por filtros de
teléfono sin atenuación apreciable. La velocidad de transmisión
Para líneas telefónicas con banda limitada a no más de 300 bauds

(un baud es el inverso del periodo mínimo de los pulsos de
información y define los bits por segundo que pueden transmi-
tirse). Pulse Code Modulation (PCM) fue desarrollado hace algunos
años y ha sido utilizado extensamente por los militares y civiles en
redes telefónicas para transmitir la información telefónica, El
sistema envuelve lo que se conoce como una codificación de nivel
bifásica. La codificación bifásica varía la fase de una señal entre
dos estados dependiendo de la presencia de un bit "0" 6 "1" con la
frecuencia portadora operando a su valor nominal. La figura A-1
Muestra una serie de información de este tipo.

La parte superior de la figura A-1 ilustra una serie digital de
0's y 1's. La correspondiente información de pulso eléctrica está
contenida en la serie inferior mediante la modulación de la serie del

centro que representa la sincronización o el flujo del tiempo.

Debido a la forma particular de determinar "0" y "1", la información

de tiempo está contenida en la data (serie inferior) haciendo

una modulación PCM sincrónica. La data telemétrica puede codificarse

utilizando esta forma de VGN. Muchos intentos se han realizado

Para desarrollar un código universal que sea capaz de trasladar la

información de bits a un sistema alfanumérico. El código conocido

como ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

es usado ampliamente en comunicaciones y radiotransmisión y es

quizás lo más cercano a un código universal al presente.

Este código está compuesto de siete bits (con un bit extra

para chequear paridad si se desea) lo que permite $2^7 = 128$

posibles combinaciones. Estos 7 bits permiten cubrir todos los

valores numéricos, el alfabeto, puntuaciones, símbolos y abreviaturas.

jaturas especiales utilizadas en telegrafia y telefonia. La figura A-2 muestra el codigo Nétese que los bits de alto orden (b7, b6, b5) aumentan en valor segun la suma binaria, Los Aecimales 0 al 9 estan representados por la columna O11 (columna

---Page Break---

3) y fila C000 at Cub) freien! Ss. Las dete Y por ejemplo esté Fepresentada por ja Notuse que la serie es bi bb bs bab? be

Debido a la aycupaciin de las fanslones, los circuitos etec- wonicos ala es varueteres puede deter- minar si es una tunciir Usuce ceres los dos primeros caracteres) © un caruier. ?2 sweatin de data (NUL) ge repre- Senta por la serie de sie <o por In columna 0 y fila 0 del Cédige ASCH (igura A Sc convierte @ is data en una serie

sincrónica y compatible 2'(Code Piles Modulation) en la
Figura Avly Lax cefint re os simbolos contenidos en el
ASCH fueron establecigas por Cort ?Gel American National
Standard Insti. Un ve. ict significado este tlitstrade en
la Figura A~?.

La data tele

fea st crisusnie en erupes de bits lamados
cuadros. Cada etiaciro meta conjeste de 16 caracteres © bytes.
Cada byte coro hens ih.nrale conliene siete bite de informacion
del código ASCE yn bit ce perliad, La figua A-3 ilustra una

serie de codificación, El bit de sincronismo que se repite

periódicamente al comienzo de cada trama de transmisión en la

parte superior del cuadro de representación de la codificación dada por la

columna de 6 bits del Código de Barras, (Especificación G010110). Cada

cuadro contiene por lo tanto un total de 16 bits, La salida del

terminal de la computadora según se observa en la Figura 2

del texto principal es en el bit 0. Esta se modula por el

método FSK en el Modem antes de entrar al subsistema de comunica-

ción. El subsistema de comunicación en la figura 2 toma

la frecuencia modulada y el código BCH y modula la porta-

dora de 17 GHz que se verá a continuación la recon-

vierte a 12 GHz para enviar los datos central y de ahí en

adelante se usa el método de modulación

w

---Page Break---

Hi lilototititoli! serie pata oicitaL

SULLA ne Los tre)

PULL Biol

FORMATOS PCM BIT

Fig A-! Formatos de Modulacion por Pulsos. Un cambio de
?alto valor"a"bajo valor" en el centro del intervalo
de los pulsos rectangulares (BIDL) equivale aun
bit zero (0). Un cambio de "bajo valor"a ?alto
valor" en el centro del intervalo equivale aun
bit uno "1"

---Page Break---

Fig! A-2

2

---Page Break---

Cont

Fig. ne

Nulo

Start of Header (Coravese de! eneaberantente)

End of Text (Prt! Sesto)

End of Transmission (it ee ta Transmision)

Enquiry (Preguntas)

Acknowledge the message

Bell (Campana, st)

Backspace {Re :oces? wn espacio}

Horizontal Tabulation {Yrmciscien, Hervxontai}

Line Feed (Aimsertar p-eainn finest oueile)

Vertical Tabulation (Zoaiacien vertical)

Form Feed (Gloviniento maquina para nueva forma)

Carriage return (ieuresn cara retina)

Shift Out (No se hugs regreso carro)

Shift in (regreso toronto abuneor)

Data tink ceape (Para supletmntar controles)

Device Controls: (Cuntrsine 2

aparatos sitadidos)

Negative Acknosiewy. econociniente negative)

Sinerontzacion

End Tronenscinas Telos! (Fin ieque tranamisién)

Chuivelar

End of tediom (i eset

Substinuir

Escapar (Par provec extesabones)

File separator, GS (Grip separatory), RS (Record

Separator, US (Unit separator)

Space (Espaci

Delete (Eitminar)

a

---Page Break---

(pop1304 os0d oun sow volsowsoju! ap 2) 5.

2u2au99 9144, 7909 ?Wld-l119S¥ Ua sit a149S 9p olmiy E-v 614

cp ouksmisp yop

rate [9 visa Tal otal pt aikay

14N, OM@YND OZNBINOS+

pip Diop oo ous

Hsia) Fame] Save | wee [ate

aN, OMOWAD OZNAIWOD.

?<? OdW3I1L

Fy

---Page Break---

coopel cite erat

fare

nieramericana,

2) Shipboard Satellite Communications: A Progress Report by

Otis Bo Bien Robert Wteare iT Vi Sen, Resemtici Schoo! of

Marine and Atmospheric Science Univ, st Sinai

3) Direct Television via Satellite, W

New Services, Volumen Sire

Britain)

wl Goschel, Endeavor,

(Ce Pergamon Press, Great

4) LANSAT, Dept. of Interior Forth Resources, Observation
Systems Data Center, Sioux Falls, South Dakota, 57198,

5) International

Trade,

Id, Feb. 28, 1982.

2 Future 8 on Television,

©) Broadcasting in the series

Joseph V. Charyk RAE TRIDGI, UT Ho Nase de Winter TORTTIEE,

7) Computing in Documentation: and Scholarly Research - Warren

J, Haas Science, Vol. 215, 12 February 1982 pp. 857-861,

8. Information Agenda for the 1980's: Proceedings (American Library Association, Chicago, 1991) C. Rochell, [i

9) Spectrum, IERE, Dicembre 1981.

10) Spectrum, IEFEE, numero 19

11) Spectrum, IEFEE, Dicembre

12) Digital in Broadcasting, articolo di Eanes, Library of Congress, Book Review ToT top. 17

---Page Break---

---Page Break---