



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Zumpango  
Ingeniería en Computación

# Servicios de Internet

M.T.I. Carlos Alberto Rojas Hernández

Agosto 2017





## Identificación de la Unidad de Aprendizaje (UA)

Nombre UA:

**Servicios de Internet (L41081)**

Total de horas a la semana: **3**

Créditos: **4**

Carácter de la UA: **Optativa**

Modalidad: **Presencial**

UA Antecedente: **Ninguna**

UA Consecuente: **Ninguna**



## Presentación del programa

Una de las principales actividades que tiene que desarrollar y enfrentarse el ingeniero en computación, es el conocer a la perfección los elementos con los cuales trabajara y desarrollara la mayoría de sus actividades en su vida profesional, que es el conocimiento, de las herramientas en equipo y sus respectivas instalaciones, así como los servicios que se puedan derivar de ello, como lo es en el área de redes el poder medir el alcance de dichas herramientas utilizando estándares y normas establecidas que se encuentran implantadas en ese ámbito, como lo son los servicios que se pueden brindar en Internet, ya que es la red de redes que se establece mundialmente y es una herramienta de gran uso en todos los ambientes.



# Propósito de la unidad de aprendizaje

El alumno:

Aplicará el conocimiento adquirido en la teoría complementándolo con el del laboratorio e investigación, para el desarrollo de herramientas que se puedan desarrollar o bien implementar en los servicios de Internet utilizando técnicas, normas y estándares, las cuales le darán información sobre el desarrollo de herramientas que sean capaces de mantener tanto al alumno como al profesor inmersos en la red de redes más extensa a nivel mundial.



## Unidades de competencia

1. Reconocer los diferentes S. O. de un servidor, enrutadores, switches, access points, PBX, acopladores de medios y todos los periféricos que integra una red.
2. Conocer los diferentes configuraciones de servidores, los cuales darán servicio de acceso a Internet en sus diferentes modalidades, basando en normas y estándares.
3. Establecer configuraciones de diferentes servidores como son de correo, de web, de asignación de direcciones IP, etc.
4. Establecer configuraciones de diferentes servidores, establecer redes virtuales en el entorno de red, monitorear dicha red y poder realizar pruebas de rendimiento a los diferentes servicios establecidos en el ambiente de Internet.



## Unidad de competencia III

### Propósito de la unidad

Establecer configuraciones de diferentes servidores como son de correo, de web, de **asignación de IPs**, etc.



# Protocolos de servicio de asignación dinámica y resolución de direcciones

ARP y RARP: Address Resolution Protocol

BOOTP: Bootstrap Protocol

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol



## ARP: Address Resolution Protocol

Haciendo un recuento de cómo se conectan los dispositivos a una red, ya sea local, metropolitana o de área amplia, siempre es a través de una NIC que sólo entiende direcciones MAC, no saben nada de direcciones IP de 32 bits.

¿Cómo se convierten las direcciones IP en direcciones MAC y viceversa?





## ARP: Address Resolution Protocol

Una de las formas más utilizadas es por medio del ARP  
(Address Resolution Protocol)

La resolución de direcciones es el proceso de traducción de la dirección lógica (dirección IP) a su correspondiente física (dirección MAC)



## ARP: Address Resolution Protocol

Por lo que decimos, que es una operación local en una red, el dispositivo puede resolver la dirección de otro sólo si ambos están conectados a la misma red, el ARP utiliza un método en donde se intercambian mensajes.

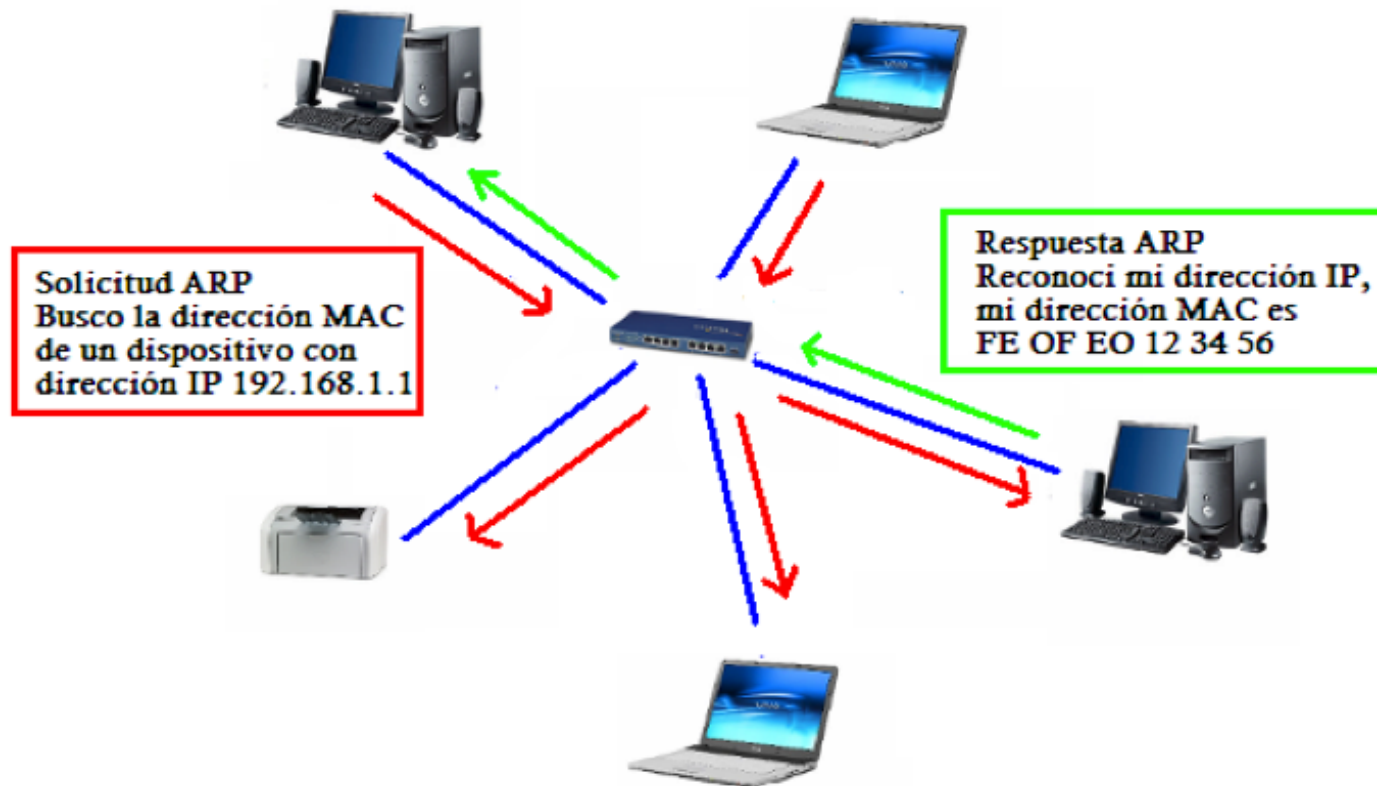


# ARP: Address Resolution Protocol

## Funcionamiento:

1. Se envía un mensaje de broadcast
2. Cada dispositivo examina el mensaje
3. Si reconoce su dirección regresa un mensaje con la dirección MAC correspondiente

# ARP: Address Resolution Protocol





## ARP: Address Resolution Protocol

Esta diseñado para soportar todo tipo de protocolos y direcciones de red, no solo IP.

Una posible desventaja es que ARP tiene sus propios paquetes, que contienen en la parte de datos las direcciones IP y MAC.



## RARP: Reverse Address Resolution Protocol

El funcionamiento de RARP necesita que exista un servidor en la red, a donde se encuentren registrados todos los dispositivos con su dirección MAC y se les asigne su dirección IP.



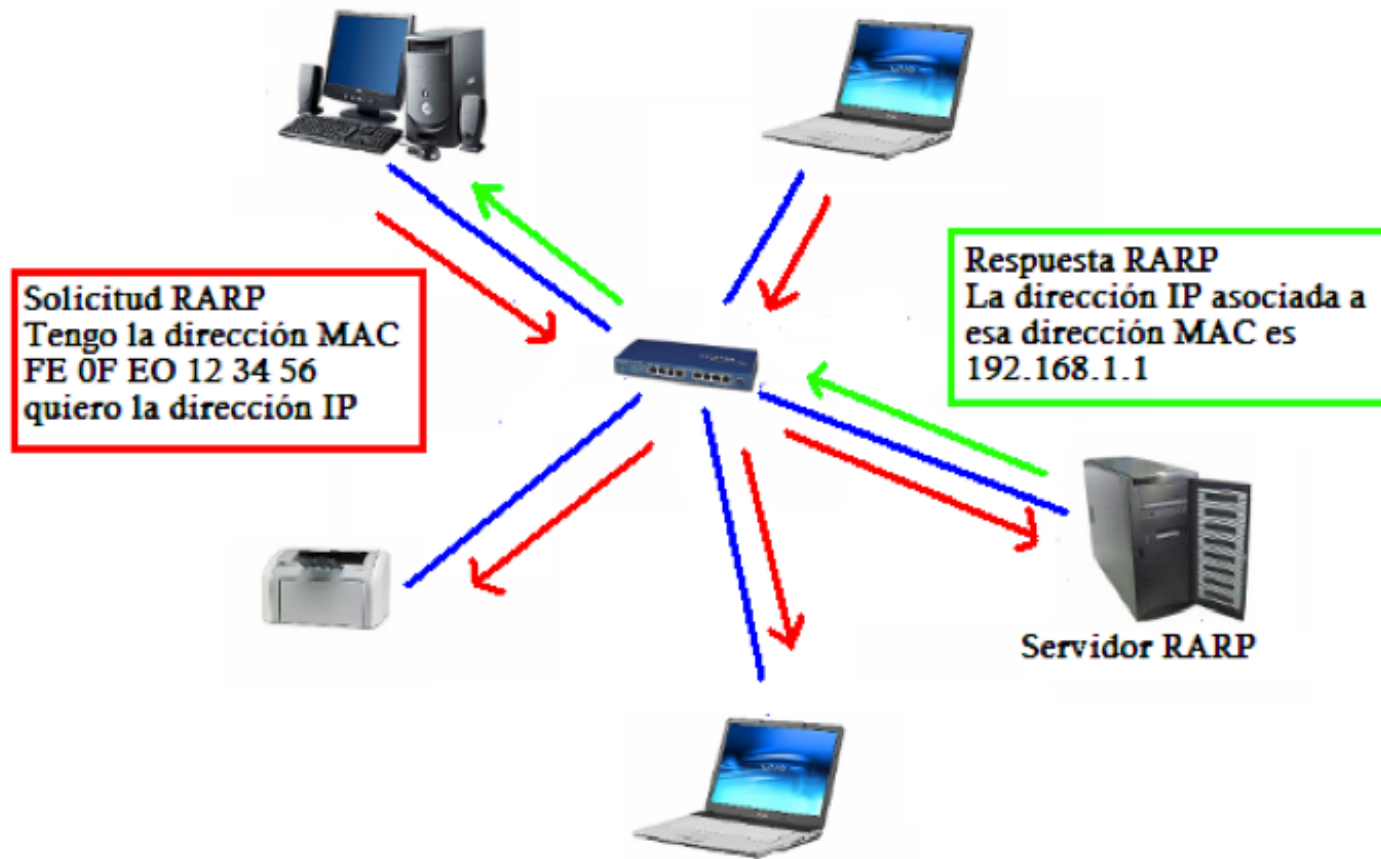
Servidor RARP



## RARP: Reverse Address Resolution Protocol

El dispositivo (host) que quiere saber su IP envía un mensaje broadcast; el mensaje llega al servidor RARP que busca en sus tablas y devuelve un mensaje con la dirección IP.

# RARP: Reverse Address Resolution Protocol







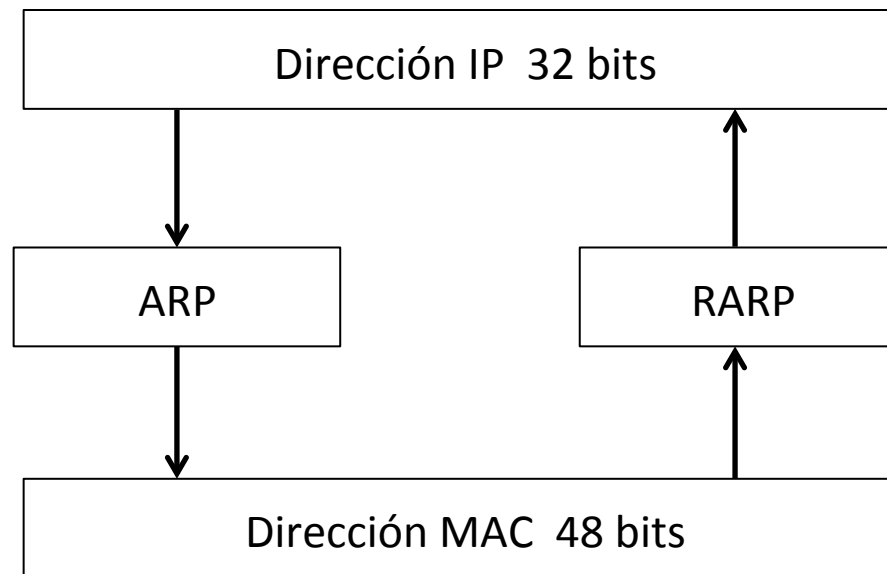
## RARP: Reverse Address Resolution Protocol

Algunas de las desventajas de este protocolo son:

- Solo devuelve la dirección IP, no la máscara, router, MTU, etc.
- El servidor RARP ha de estar en la misma LAN que el cliente.
- Utiliza paquetes diferentes al IP.

# RARP: Reverse Address Resolution Protocol

Un esquema simple para relacionar ARP y RARP es:





# Formato el mensaje ARP - RARP

32 bits			
Tipo de Hardware 16 bits		Tipo de protocolo 16 bits	
Longitud Dir. HW 8 bits	Longitud Dir. Red 8 bits	Operación 16 bits	
Dirección Física del emisor 32 bits			
Dirección Física del Emisor 16 bits		Dirección Lógica del Emisor 16 bits	
Dirección Lógica del Emisor 16 bits		Dirección Física del Destino 16 bits	
Dirección Física del Destino 32 bits			
Dirección Lógica del Destino 32 bits			



## BOOTP: Bootstrap Protocolo de Secuencia de Arranque

La desventaja del RARP es que se necesita un servidor de resolución de direcciones por cada red local, para resolver esto se creó el BOOTP, el funcionamiento es similar, sin embargo ofrece mejores características como son:



## BOOTP: Bootstrap

- Permite suministrar todos los parámetros de configuración al cliente, no sólo la dirección IP
- El servidor y el cliente pueden estar en redes locales diferentes
- En la LAN del cliente debe haber un agente responsable de capturar la pregunta BOOTP (broadcast) para reenviarla al servidor remoto



## BOOTP: Bootstrap

- A cada dirección MAC se le asigna una dirección IP de forma estática.
- Los mensajes BOOTP viajan en datagramas IP



## BOOTP: Bootstrap

El principal problema o desventaja de BOOTP es que se deben asignar las direcciones IP de forma manual, ya que cuando se agrega un nuevo dispositivo a una LAN, no se puede usar el BOOTP hasta que el administrador haya actualizado las direcciones IP y MAC en las tablas de configuración.



## DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Este protocolo conserva algunas de las funciones de los dos anteriores, como la idea de un servidor especial que asigna direcciones IP, la principal diferencia es que DHCP además de asignar direcciones de manera estática, función similar a BOOTP, también es posible asignar direcciones IP de manera dinámica, es decir, de forma no permanente o en “renta o alquiler”.





## DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Se encuentra referenciado en el RFC 2131, con fecha de marzo de 1997 con autor Ralph Droms, de la Universidad de Bucknell.

En el transcurso de los años ha sido actualizado en los RFC 3396, RFC 4361, RFC 5494 y RFC 6842



[https://www.ietf.org/lib/dt/media/photo/Ralph\\_Droms-800px.jpg](https://www.ietf.org/lib/dt/media/photo/Ralph_Droms-800px.jpg)



## DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

- El problema que podemos notar es: al asignar las direcciones de forma dinámica en algunas ocasiones si existe algún error o problema, no podremos conocer de manera inmediata a que usuario o dispositivo fue asignada esa dirección IP.
- Por lo que el tiempo de respuesta disminuye. Además debemos de tomar en cuenta por cuanto tiempo se le asignara la dirección IP al dispositivo, ya que si este deja la red es necesario asignar esa dirección IP a otro dispositivo.

## Asignando una nueva dirección IP

1. El cliente hace un broadcast de un mensaje DHCPDISCOVER en su subred física por el puerto 68.



## Asignando una nueva dirección IP

2. Cada servidor puede responder con un mensaje DHCP OFFER por el puerto 67 que incluye una dirección de red disponible y otras opciones de configuración.



## Asignando una nueva dirección IP

3. El cliente, elige un servidor basándose en los parámetros de configuración ofertados y hace un broadcast de un mensaje DHCPREQUEST que incluye la opción identificación del servidor para indicar qué mensaje ha seleccionado.



## Asignando una nueva dirección IP

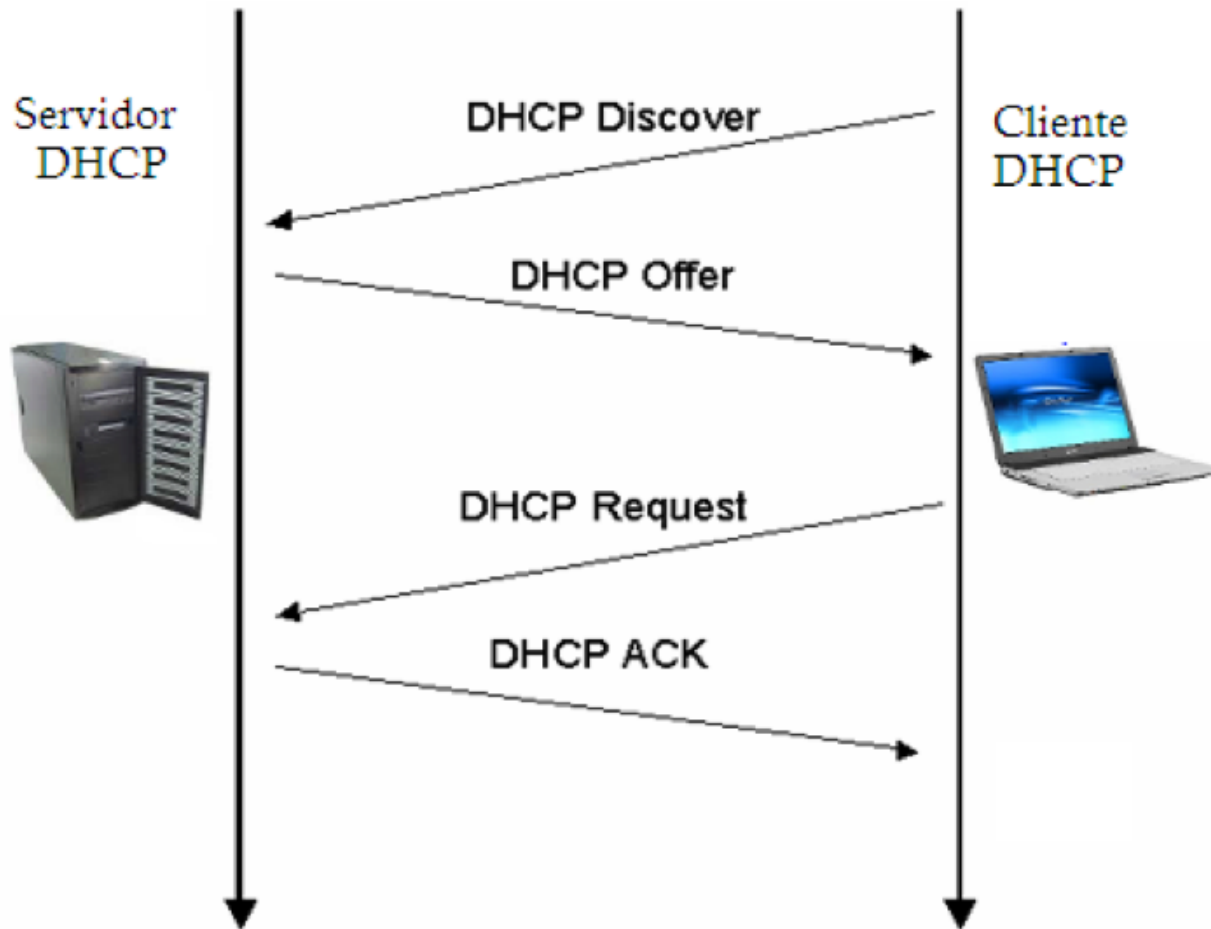
4. El servidor seleccionado vincula al cliente al almacenamiento persistente y responde con un mensaje DHCPACK que contiene los parámetros de configuración para el cliente.



## Asignando una nueva dirección IP

En caso de que el cliente detecte un problema con los parámetros en el mensaje DHCPACK, envía un mensaje DHCPDECLINE al servidor y reinicia el proceso de configuración









# DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

Si el cliente recuerda y desea usar una dirección de red previamente asignada se llevan a cabo los siguientes pasos:

## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

1. El cliente hace un broadcast de un mensaje DHCPREQUEST en su subred. Este mensaje incluye la dirección de red del cliente.



## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

2. Los servidores que conozcan los parámetros de configuración del cliente le responden con un mensaje DHCPACK.



## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

3. El cliente recibe el mensaje DHCPACK con parámetros de configuración. Efectúa un último chequeo de estos y registra la duración del arrendamiento y el cookie de identificación de este, especificado en el DHCPACK.



## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

Si el cliente detecta algún problema con los parámetros en el DHCPACK, envía un mensaje DHCPDECLINE al servidor y reinicia el proceso de configuración solicitando una nueva dirección de red.



## Reutilizando una dirección de red previamente asignada

El cliente puede elegir renunciar a su arrendamiento de la dirección de red al enviar un mensaje DHCPRELEASE al servidor.





## Mensajes DHCP

Servidor	Función
DHCPOFFER	Mensaje del servidor como respuesta a un DHCPDISCOVER, en donde “oferta” los parámetros de configuración.
DHCPACK	Mensaje del servidor confirmando los parámetros de configuración.
DHCPNAK	Mensaje de servidor indicando el rechazo de la petición.



## Mensajes DHCP

Cliente	Función
DHCPDISCOVER	El cliente envía un mensaje de difusión (broadcast) para encontrar los servidores disponibles.
DHCPREQUEST	Mensaje del cliente para pedir los parámetros de configuración, que pudieron previamente utilizados.
DHCPDECLINE	Mensaje del cliente avisando que la configuración ya esta siendo usada.
DHCPRELEASE	Mensaje del cliente avisando que ya no necesita la dirección asignada.
DHCPINFORM	Mensaje del cliente pidiendo que se le envíen los parametros de configuración con excepción de la dirección IP.



# Formato Mensaje DHCP



UAEM

Código (8 bits)	Tipo de Hardware (8 bits)	Longitud dirección de hardware (8 bits)	Salto (8 bits)
Identificación de la transacción (16 bits)			
Segundos (16 bits)		Banderas (16 bits)	
Dirección IP Cliente (32 bits)			
Dirección IP Asignada de forma dinámica (32 bits)			
Dirección IP Servidor (32 bits)			
Dirección IP Enrutador (32 bits)			
Dirección de hardware Cliente (16 bytes)			
Nombre del servidor (64 bytes)			
Nombre del archivo de inicio (128 bytes)			
Opciones (312 bytes)			



## Referencias bibliográficas

- [1] Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, “Redes de computadoras”, 5a edición, Pearson Educación, 2012, ISBN: 6073208170
- [2] James F. Kurose, Keith W. Ross, “Redes de computadores : un enfoque descendente”, 5a edición, Pearson Educación, 2010, ISBN 788478291199
- [3] Francisco J. Molina, Eduardo Polo Ortega, “Servicios de redes e internet”, RA-MA editorial, 2011, ISBN: 978-84-9964-090-7



## Referencias bibliográficas

[4] Perfil de Ralph Droms en la IETF , “Ralph Droms”, <https://datatracker.ietf.org/person/Ralph%20Droms>

[5] RFC 2131, ”Dynamyc Host Configuration Protocol”, <https://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt>



**UAEM**