

FRAMEWORKS EN EL LADO DEL SERVIDOR: EXPRESS.JS

APLICACIONES WEB - GIS - CURSO 2019/20

Marina de la Cruz [marina.cruz@.ucm.es]
Dpto de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid



Esta obra está bajo una
Licencia CC BY-NC-SA 4.0 Internacional.

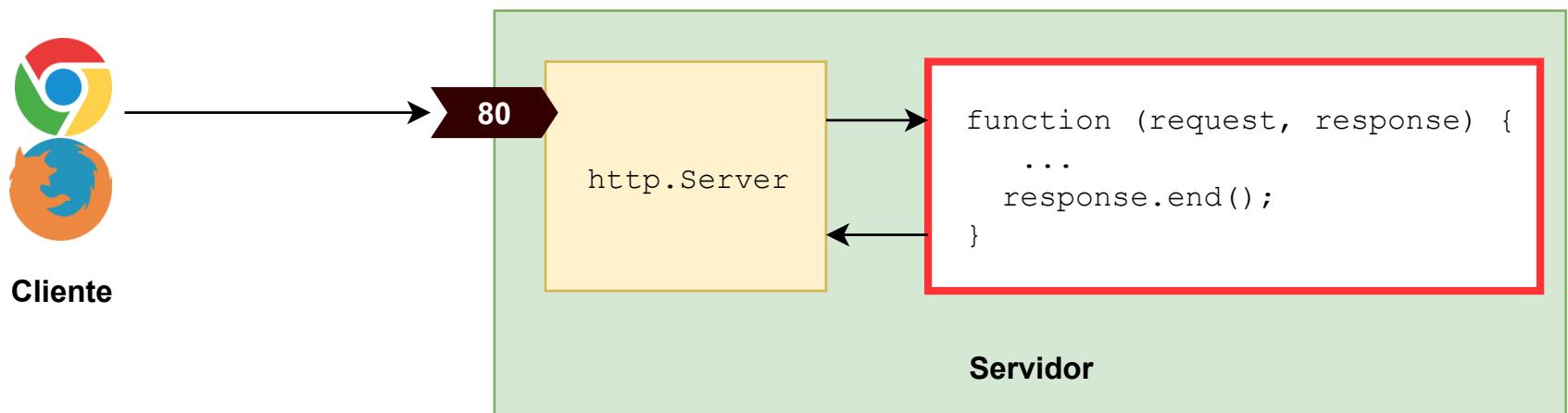
Este documento está basado en <https://manuelmontenegro.github.io/AW-2017-18/05.html#/> de Manuel Montenegro [montenegro@fdi.ucm.es] bajo
una Licencia CC BY-NC-SA 4.0 Internacional.

- 1.
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El módulo `http` de Node implementa la funcionalidad de un servidor web.



La función callback distingue casos en función de la URL indicada por el cliente en su petición.

```
const servidor = http.createServer(function(request, response) {  
    const method = request.method;  
    const url = url.parse(request.url, true);      // "objeto" url  
    const pathname = url.pathname;      // último elemento de la cadena  
    const query = url.query;          // "objeto" query.  
    if (method === "GET" && pathname === "/index.html") {  
        // Servir página principal.  
    } else if (method === "GET" && pathname === "/index.css") {  
        // Servir hoja de estilo.  
    } else if (...) {  
        // ...  
        // ...  
    } else {  
        response.statusCode = 404;  
    }  
});
```

Inconveniente: código difícil de mantener.

El módulo `http` resulta insuficiente en aplicaciones web grandes, que normalmente requieren:

- Manejo de cookies
- Validación de formularios
- Gestión de páginas web estáticas
- Registro de peticiones (`logging`)
- Gestión de las vistas de una aplicación (`templates`)

FRAMEWORKS WEB

Un **marco de aplicaciones web** (*web framework*) es un sistema, generalmente en forma de librería, que facilita el desarrollo de aplicaciones web mediante:

- Separación entre la vista y controlador.
 - **Vista**: documento HTML generado.
 - **Controlador**: función *callback* que procesa las peticiones.
- División de un controlador monolítico en distintos mini-controladores.
- Abstracción de aspectos complejos: envío de ficheros, cookies, etc.

EXPRESS.JS

Es un framework basado en el módulo `http` que proporciona:

- Posibilidad de dividir la función callback que gestiona las peticiones HTTP en varias fases.
- Mecanismos de alto nivel para acceder a algunas componentes de la petición (cookies, IP del cliente, etc).

Principales características:

El minimalismo de Express.js responde a la filosofía UNIX:

Write programs that do one thing and do it well.

Es raro el uso de Express.js sin ninguna librería adicional.

Ventajas

- Eficiencia: no hay componentes innecesarios.
- Simplicidad: es fácil comprender el funcionamiento.
- Flexibilidad: componentes intercambiables.

Inconvenientes

- Cantidad abrumadora de componentes externos.
- Requiere tomar decisiones de diseño.

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

PRIMERA APLICACIÓN CON EXPRESS.JS

1. Crear un proyecto nuevo con **npm**.

```
# npm init  
...  
...  
...
```

Se crea el fichero **package.json**.

2. Añadir **express** como dependencia.

```
# npm install express --save
```

Escribir un programa `app.js` que comienza del siguiente modo:

```
// app.js
// -----

"use strict";

const express = require("express");
const app = express();
// ...
```

El módulo `express` exporta una única función.

Cada llamada a esta función, `express()`, devuelve una **aplicación**. Una aplicación es un servidor HTTP que escucha en un determinado puerto.

A continuación se definen los **manejadores de ruta**, que especifican las **acciones del servidor para cada URL**:

`app.get(URL, callback)`

Cuando se reciba una petición de tipo GET sobre la *URL* pasada como parámetro, se llamará a la función *callback*, que será la que gestione la petición.

```
app.get("/", function(request, response) {  
  response.statusCode = 200;  
  response.setHeader("Content-Type", "text/html");  
  response.write("Esta es la página raíz");  
  response.end();  
});
```

Los objetos `request` y `response` son del mismo tipo que los del módulo `http`, pero con algunos métodos más. [Express]

- `response.status(codigo)`

Especifica el código HTTP de respuesta.

- `response.type(codigo)`

Especifica el tipo MIME del cuerpo de la respuesta.

- `response.set(clave, valor)`

Modifica las cabeceras de la respuesta.

- `response.write(cadena)`

Escribe en el cuerpo de la respuesta.

- `response.end([cadena])`

Termina el proceso de respuesta.

La ruta anterior:

```
app.get("/", function(request, response) {  
    response.statusCode = 200;  
    response.setHeader("Content-Type", "text/html");  
    response.write("Esta es la página raíz");  
    response.end();  
});
```

se podría escribir del siguiente modo:

```
app.get("/", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.type("text/plain; charset=utf-8");  
    response.end("Esta es la página raíz");  
});
```

Es conveniente indicar el tipo MIME de la respuesta (**text/plain**), para que el navegador web sepa qué hacer con el fichero recibido.

Se añade otra ruta para gestionar la URL `/users.html`:

```
app.get("/users.html", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.type("text/plain; charset=utf-8");  
    response.end("Aquí se mostrará la página de usuarios");  
});
```

Por último, se llama al método `listen()`, que funciona igual que su homónimo en `http`:

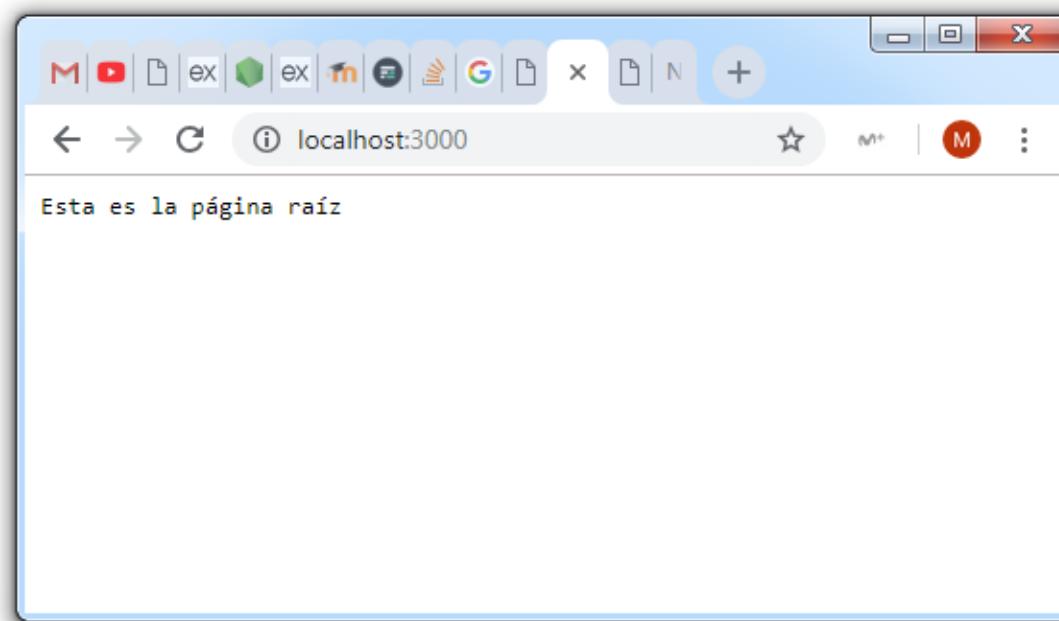
```
app.listen(3000, function(err) {  
    if (err) {  
        console.error("No se pudo inicializar el servidor: "  
            + err.message);  
    } else {  
        console.log("Servidor arrancado en el puerto 3000");  
    }  
});
```

El código completo de `app.js` sería:

```
"use strict";

const express = require("express");
const app = express();
app.get("/", function(request, response) {
    response.status(200);
    response.type("text/plain; charset=utf-8");
    response.end("Esta es la página raíz");
});
app.get("/users.html", function(request, response) {
    response.status(200);
    response.type("text/plain; charset=utf-8");
    response.end("Aquí se mostrará la página de usuarios");
});
app.listen(3000, function(err) {
    if (err) {
        console.error("No se pudo inicializar el servidor: "
            + err.message);
    } else {
        console.log("Servidor arrancado en el puerto 3000");
    }
});
```

Resultado en `http://localhost:3000/`



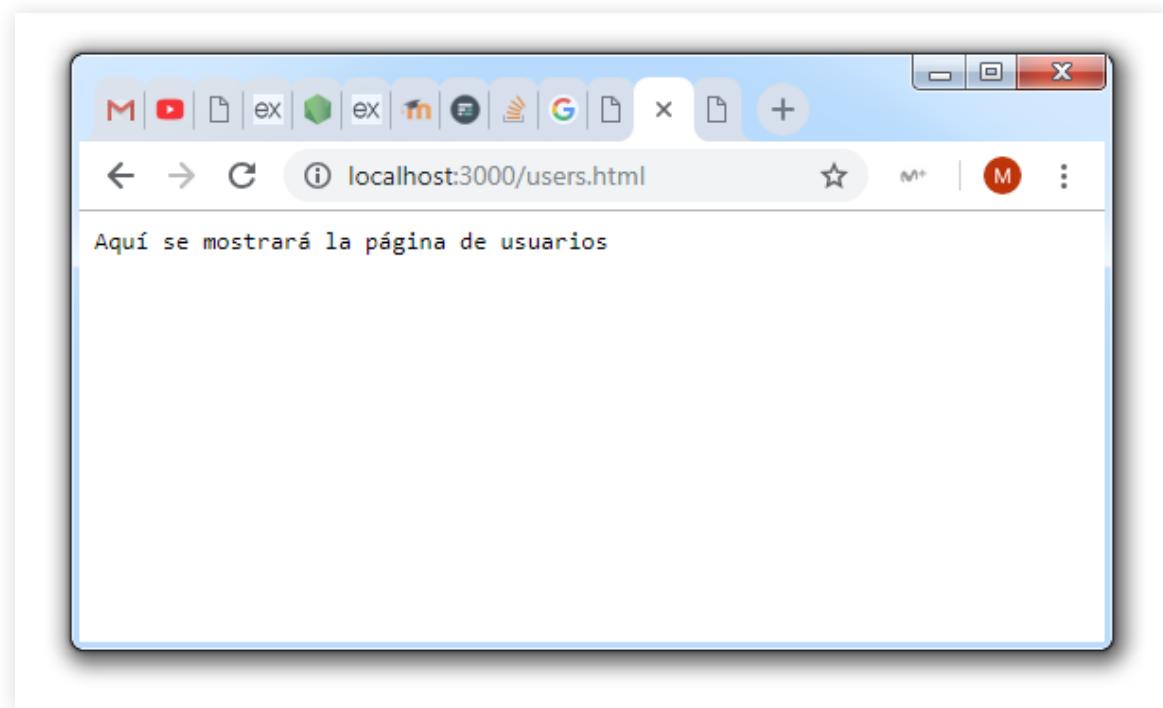
Se puede ver la respuesta HTTP devuelta por el servidor con las herramientas para desarrolladores (pestana de red).

```
HTTP/1.1 200 OK      response.status(200)
X-Powered-By: Express
Content-Type: text/plain; charset=utf-8      response.type(...)
Date: Fri, 09 Nov 2018 16:01:24 GMT
Connection: keep-alive
Content-Length: 24

Esta es la página raíz      response.write(...) / response.end(...)
```

Se puede comprobar el funcionamiento de la segunda ruta:

`http://localhost:3000/users.html`



REDIRECCIONES HTTP

Se envían mediante `response.redirect(url)`:

```
app.get("/usuarios.html", function(request, response) {  
    response.redirect("/users.html");  
});
```

Al acceder a `http://localhost:3000/usuarios.html` se obtendrá la siguiente respuesta HTTP,

```
HTTP/1.1 302 Found  
X-Powered-By: Express  
Location: /users.html  
...
```

Código 302 ⇒ Redirección

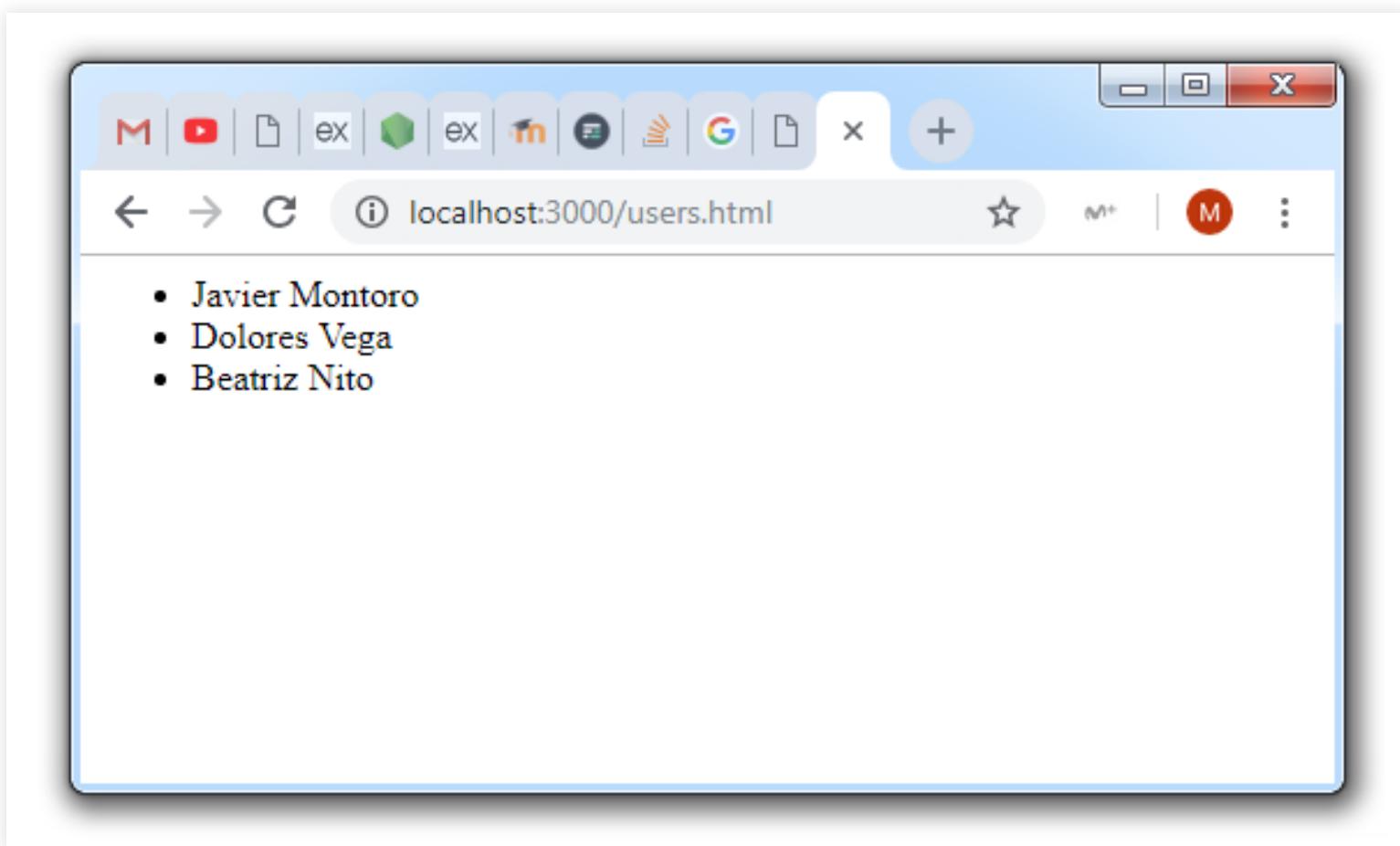
y el navegador «saltará» automáticamente a `users.html`.

CONTENIDO HTML

Al igual que en el módulo `http`, el objeto `response` puede utilizarse para generar páginas HTML.

```
var usuarios = ["Javier Montoro", "Dolores Vega", "Beatriz Nito"];  
  
app.get("/users.html", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.type("text/html");  
    response.write("<html>");  
    response.write("<head>");  
    response.write("<title>Lista de usuarios</title>");  
    response.write('<meta charset="utf-8">')  
    response.write("</head>");  
    response.write("<body><ul>");  
    usuarios.forEach((usuario) => {  
        response.write(`<li>${usuario}</li>`);  
    });  
    response.write("</ul></body>");  
    response.end("</html>");  
});
```

`http://localhost:3000/users.html`



En los ejemplos anteriores, se ha generado dinámicamente una página HTML mediante sucesivas llamadas a `response.write()`.

Si hubiese que hacerlo con una página más extensa, el código Javascript sería tedioso de escribir e inmantenible.

Hay otros modos de enviar páginas al cliente...

PÁGINAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS

Las páginas **estáticas** son aquellas cuyo contenido es «fijo», en tanto que no dependen de la petición HTTP realizada, o de otros recursos (por ejemplo, BD).

```
app.get("/", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.type("text/html");  
    response.write("<html>");  
    response.write("<head>");  
    response.write("<title>Lista de usuarios</title>");  
    response.write('<meta charset="utf-8">');  
    response.write("</head>");  
    response.write("<body>");  
    response.write("<h1>¡Bienvenido!</h1>");  
    response.write("</body>");  
    response.end("</html>");  
});
```

Las páginas estáticas **no** suelen devolverse al cliente mediante llamadas a `response.write()`.

Normalmente **se almacenan como archivos independientes** en el servidor, y se devuelven al cliente tal y como están almacenadas (sin modificaciones).

Esto también se aplica a las hojas de estilo, imágenes, etc. de una página, que también se consideran recursos estáticos.

Por ejemplo, si se tiene el fichero **bienvenido.html** situado en el directorio **public** con el siguiente contenido:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Lista de usuarios</title>
    <meta charset="utf-8">
  </head>
  <body>
    <h1>¡Bienvenido!</h1>
  </body>
</html>
```

Se podría hacer:

```
app.get("/", function(request, response)  {
  response.sendFile(path.join(__dirname, "public", "bienvenido.htm
}) ;
```

En **sendFile()** el path debe ser absoluto.

Existe una forma aún más sencilla de realizar esto: el middleware **static**.

(ver apartado 4: *Middleware*)

Las páginas **dinámicas** sí dependen de la petición realizada o de otros recursos (p.ej. variables de programa o BD).

Por ello han de ser generadas total o parcialmente mediante código Javascript.

```
let usuarios = ...;

app.get("/users.html", function(request, response) {
    // ...
    usuarios.forEach(function(usuario) {
        response.write(`<li>${usuario}</li>`);
    });
    // ...
}) ;
```

Aún así, las páginas generadas dinámicamente tienen muchas partes que son estáticas: <head>, encabezados, pies de página, referencias a hojas de estilo, etc.

Por ello, tampoco suele utilizarse `response.write()` directamente para generar páginas dinámicas.

Existe una alternativa mejor: **plantillas**.

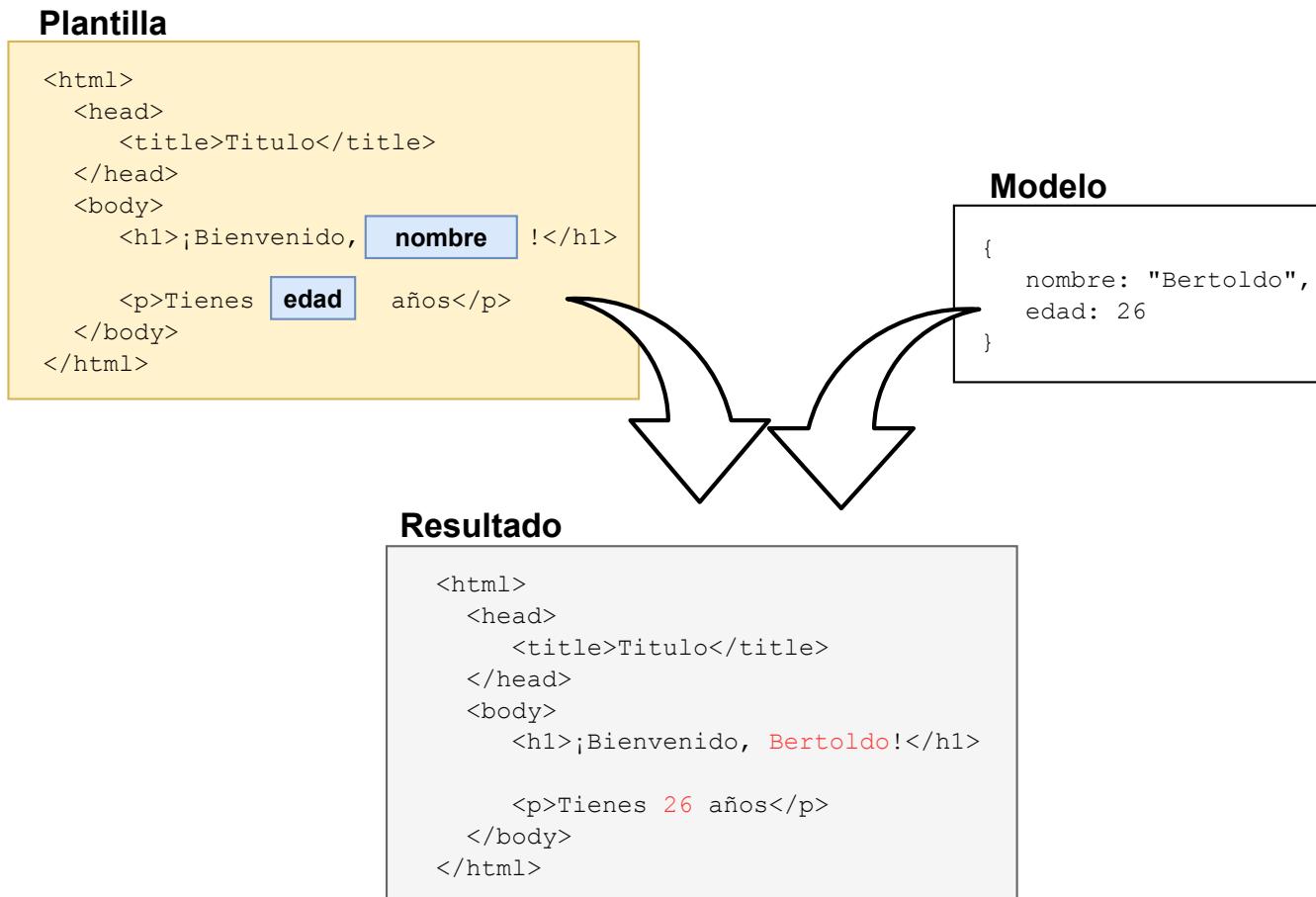
1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

PROCESADORES DE PLANTILLAS

La tarea de generar el documento HTML directamente en el código Javascript, incluso en páginas dinámicas, es tediosa.

Aunque un documento HTML puede tener contenido generado dinámicamente, una buena parte del documento consiste en código invariable: Etiquetas `<html>`, `<head>`, `<body>`, encabezado de la página, etc.

Una **plantilla** es un documento HTML con «huecos». Un **procesador de plantillas** se encarga de colocar el contenido dinámico en estos huecos.



PROCESADORES DE PLANTILLAS EN NODE

Información: <https://garann.github.io/template-chooser/>

- Mustache.js - <http://mustache.github.io>
- Pug (aka. Jade) - <https://pugjs.org>
- Handlebars - <http://handlebarsjs.com>
- doT.js - <http://olado.github.io/doT/>
- EJS - <http://ejs.co/> Esta asignatura

EJS

Es un paquete externo que se instala mediante **npm**:

```
npm install ejs --save
```

Las plantillas de EJS son documentos HTML con marcadores especiales de varios tipos:

- Marcadores de **programa**, delimitados por `<%` y `%>`
- Marcadores de **expresión**, delimitados por `<%=` y `%>`

Los **marcadores de expresión** evalúan la expresión Javascript dada, **la convierten en cadena**, y se reemplazan por dicha cadena.

```
<h1>¡Bienvenido, <%= usuario.nombre %>!</h1>
```

Los **marcadores de programa** contienen sentencias (o fragmentos de sentencias) Javascript. Suelen utilizarse con bucles, condicionales, etc.

```
<% if (!usuario.nombre) { %>
  <p>No estás identificado.</p>
<% } else { %>
  <p>¡Bienvenido, <%= usuario.nombre %>!</p>
<% } %>
```

En el ejemplo anterior:

```
var usuarios = ["Javier Montoro", "Dolores Vega", "Beatriz Nito"];  
  
app.get("/users.html", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.type("text/html");  
    response.write("<html>");  
    response.write("<head>");  
    response.write("<title>Lista de usuarios</title>");  
    response.write('<meta charset="utf-8">')  
    response.write("</head>");  
    response.write("<body><ul>");  
    usuarios.forEach(function(usuario) {  
        response.write(`<li>${usuario}</li>`);  
    });  
    response.write("</ul></body>");  
    response.end("</html>");  
});
```

Se crea la plantilla `views/users.ejs`:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Lista de usuarios</title>
    <meta charset="utf-8">
  </head>
  <body>
    <ul>
      <% users.forEach(function(user) { %>
        <li><%= user %></li>
      <% }); %>
    </ul>
  </body>
</html>
```

EXPRESS.JS Y LAS PLANTILLAS

Para utilizar EJS con Express.js, además de la instalación del paquete es necesario configurar previamente el objeto aplicación mediante el método `set()`.

Opciones a configurar:

- `view engine`: motor de plantillas a utilizar.
- `views`: directorio que almacena las plantillas.

Crear el objeto aplicación.

```
const path = require("path");
const express = require("express");

const app = express();
```

Configurar EJS como motor de plantillas.

```
app.set("view engine", "ejs");
```

Definir el directorio de plantillas.

```
app.set("views", path.join(__dirname, "views"));
```

La llamada `response.render()` se encarga de llamar al motor de plantillas y devolver el resultado al cliente.

Recibe dos parámetros:

- Una cadena con el nombre de la vista. Buscará el fichero correspondiente en la carpeta de plantillas.
- El modelo a visualizar. Los «huecos» de la plantilla se llenan con los atributos del modelo.

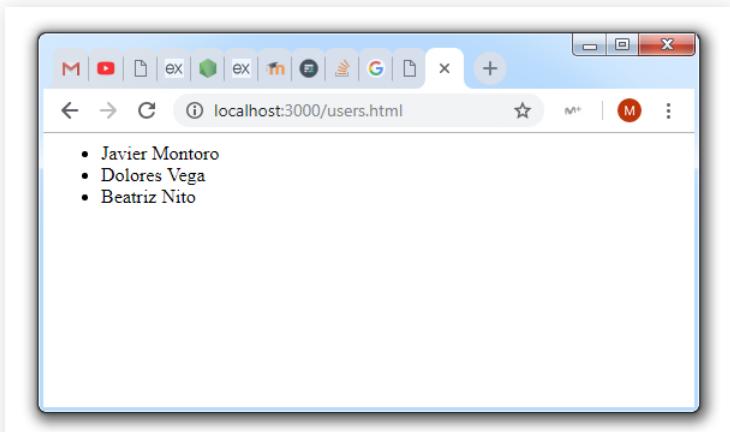
```
var usuarios = ["Javier Montoro", "Dolores Vega", "Beatriz Nito"];  
  
app.get("/users.html", function(request, response) {  
  response.status(200);  
  response.render("users", { users: usuarios });  
  // Busca la plantilla "views/users.ejs"  
  // La variable 'users' que hay dentro de esta plantilla tomará  
  // el valor del array 'usuarios'.  
});
```

```
var usuarios = ["Javier Montoro", "Dolores Vega", "Beatriz Nito"];  
  
app.get("/users.html", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.render("users", { users: usuarios });  
});
```

Plantilla `views/users.ejs`:

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
  <head>  
    <title>Lista de usuarios</title>  
    <meta charset="utf-8">  
  </head>  
  <body>  
    <ul>  
      <% users.forEach(function(user) { %>  
      <li><%= user %></li>  
      <% }); %>  
    </ul>  
  </body>  
</html>
```

`http://localhost:3000/users.html`



1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

MIDDLEWARE

Recordemos el manejo de peticiones utilizando directamente el módulo `http`:

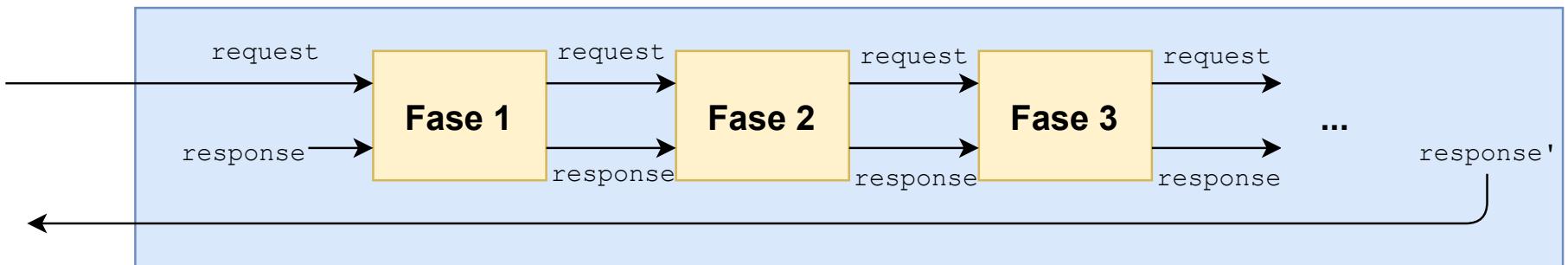
```
var server = http.createServer(function(request, response) { ...});
```

Se gestionan las peticiones mediante una única función monolítica que manipula el argumento `response` para indicar qué respuesta se quiere enviar:



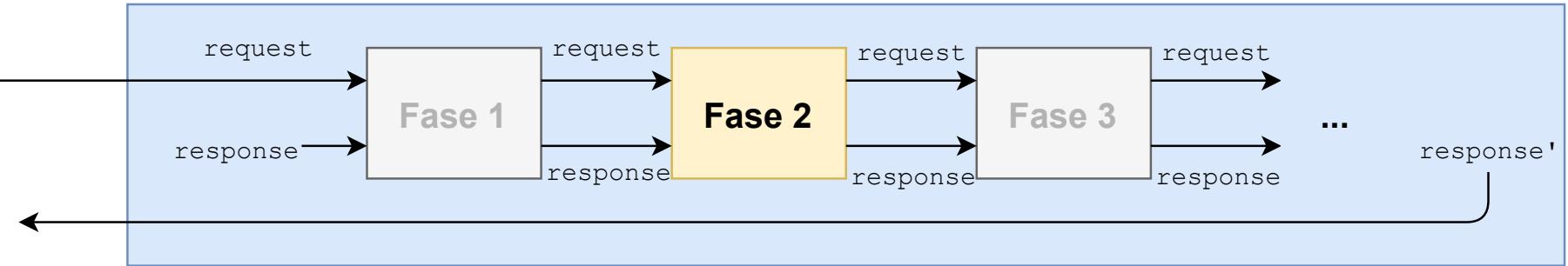
El objeto `request` es de la clase `IncomingMessage` y el objeto `response` de la clase `ServerResponse`.

Express.js se basa en dividir esta función monolítica en varias fases:



Cada fase puede manipular los objetos **request** y **response**.

Cada una de estas fases recibe el nombre de **middleware**.



Un middleware recibe un objeto **request** y un objeto **response** y durante su ejecución puede:

- **Leer** y/o **modificar** el objeto **request**.
- **Leer** y/o **modificar** el objeto **response**.

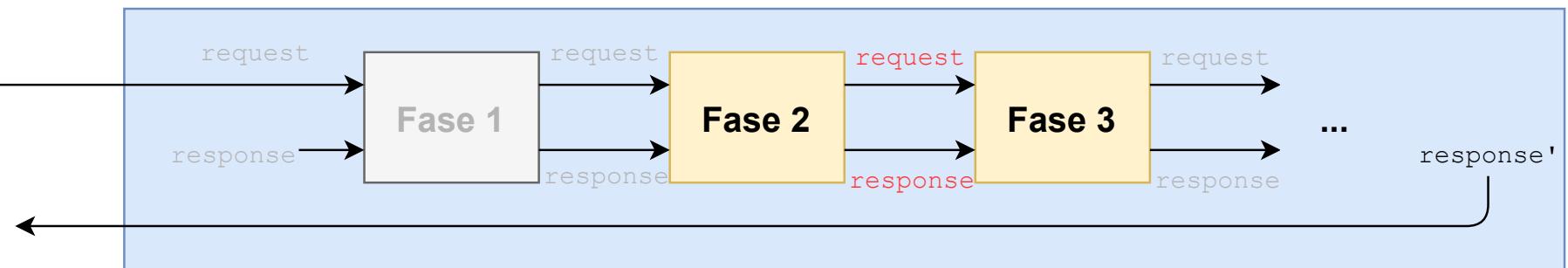
La ejecución de un middleware puede finalizar de tres formas distintas:

1. Pasando el control al **siguiente** middleware en la cadena.
2. **Finalizando** la cadena de middlewares, sin pasar el control al siguiente.
3. Provocando un **error**, que será atendido por otro middleware.

Pasamos a analizar los dos primeros casos.

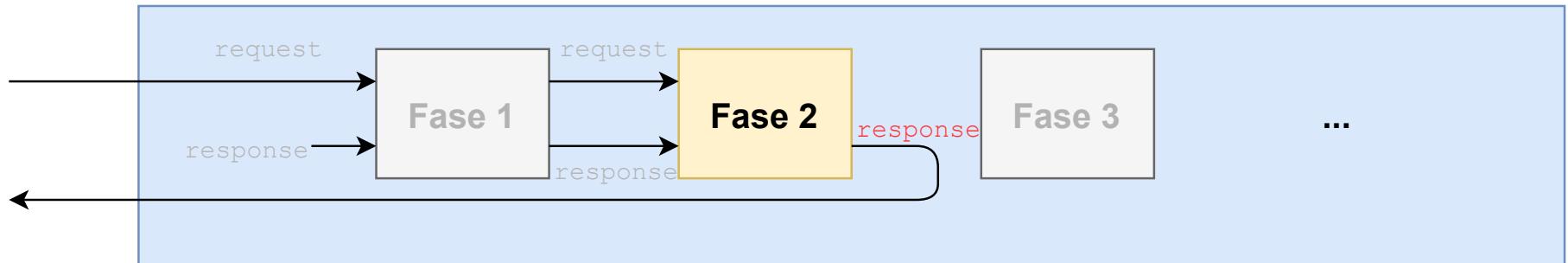
El último se describirá más adelante.

CASO 1: PASAR EL CONTROL AL SIGUIENTE MIDDLEWARE



El middleware «destino» recibe los objetos **request** y **response** tal y como el middleware «origen» los dejó al finalizar su ejecución.

CASO 2: FINALIZAR LA CADENA



Si un middleware decide no invocar al siguiente, la cadena finaliza y la petición se considera atendida.

En este caso, el middleware deberá haber llamado a `response.end()` o `response.redirect()` o ... para devolver una respuesta al cliente.

MÉTODOS TERMINALES DE response

Son métodos que dan la respuesta por finalizada.

- `end()`
- `render()`
- `download()`
- `sendFile()`
- `redirect()`
- `json()`

En cada petición del cliente, sólo se ejecutará una vez alguno de estos métodos.

UTILIZAR UN MIDDLEWARE app.use(...)

La programación de un servidor con Express.js se basa en el encadenamiento de middlewares y manejadores de ruta.

Si `app` representa un objeto aplicación, el método `app.use(...)` añade un middleware a la cadena.

```
const express = require("express");
const app = express();

app.use(middleware_1);
app.use(middleware_2);
app.use(middleware_3);
// ...
app.listen(3000, function(err) {
  if (err) {
    console.error("No se pudo inicializar el servidor");
  } else {
    console.log("Servidor arrancado en el puerto 3000");
  }
});
```

The diagram illustrates the flow of requests through a series of three middlewares. On the left, three lines of code are shown: `app.use(middleware_1);`, `app.use(middleware_2);`, and `app.use(middleware_3);`. To the right of these lines, three yellow rectangular boxes are arranged horizontally, each labeled with a middleware name: `middleware_1`, `middleware_2`, and `middleware_3`. Arrows point from the right side of each box to the next box in sequence, indicating the flow of execution. A final arrow points from the right side of the last box to an external destination, representing the request being handled by the server. Below the boxes, the text **¡El orden importa!** (The order is important!) is written in bold black font.

CONSTRUIR UN MIDDLEWARE

Un middleware es, básicamente, una función con tres parámetros: **request**, **response** y **next**.

El parámetro **next** es una función. Cuando el middleware quiera transferir el control al siguiente de la cadena deberá llamar a **next()** sin parámetros.

```
function mi_middleware(request, response, next) {  
    // ...  
    // Manipular los objetos request y/o response.  
    // ...  
  
    next(); // Saltar al siguiente middleware  
}
```

EJEMPLO 1: REGISTRO DE PETICIONES (*LOG*)

Creamos un middleware que se limita a mostrar por pantalla las peticiones recibidas, sin alterarlas.

Este tipo de middleware suele ir al principio de la cadena.

```
function logger(request, response, next) {  
    console.log(`Recibida petición ${request.method} ` +  
              `en ${request.url} de ${request.ip}`);  
  
    // Saltar al siguiente middleware  
    next();  
}  
  
app.use(logger);
```

En la llamada `app.use()` se puede pasar el middleware como una función anónima.

```
app.use(function(request, response, next) {  
    console.log(`Recibida petición ${request.method} ` +  
              `en ${request.url} de ${request.ip}`);  
    next();  
});
```

Este middleware nunca termina la cadena de middlewares ya que su función es informar por consola de las peticiones recibidas y pasar el control al siguiente middleware.

EJEMPLO 2: CONTROL DE ACCESO

El siguiente middleware deniega todas las peticiones que provengan de una IP censurada.

```
let ipsCensuradas = [ "147.96.81.244", "145.2.34.23" ];

app.use(function(request, response, next) {
    // Comprobar si la IP de la petición está dentro de la
    // lista de IPs censuradas.
    if (ipsCensuradas.indexOf(request.ip) >= 0) {
        // Si está censurada, se devuelve el código 401 (Unauthorized)
        response.status(401);
        response.end("No autorizado"); // TERMINA LA RESPUESTA
    } else {
        // En caso contrario, se pasa el control al siguiente middleware
        console.log("IP autorizada");
        next();
    }
});
```

También puede utilizarse middleware para comprobar si el usuario está identificado y, en caso contrario, redirigir a una página de identificación.

```
app.use(function(request, response, next) {  
    if /* el usuario actual no está identificado */ {  
        response.redirect("/login.html");  
    } else {  
        next();  
    }  
});
```

EJEMPLO 3: ADJUNTAR INFORMACIÓN A LA PETICIÓN

El siguiente middleware **extiende el objeto request** con un atributo **esUCM** que indica si la IP del usuario es de la forma

147.96.x.x

```
app.use(function(request, response, next) {  
    request.esUCM = request.ip.startsWith("147.96.");  
    next();  
}) ;
```

Colocando los tres middlewares anteriores en secuencia, seguidos de un manejador para la ruta `/index.html`:

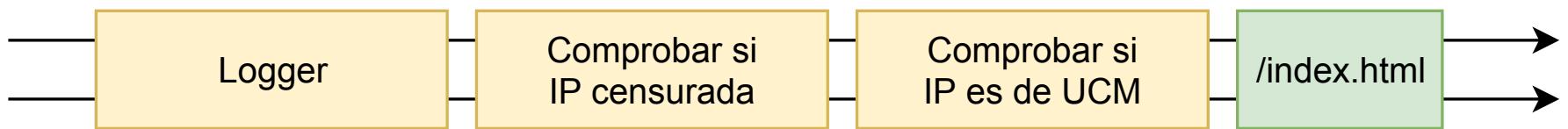
```
const express = require("express");
const app = express();

let ipsBloqueadas = [ ... ];

app.use( ... /* logger */ ...);
app.use( ... /* ip bloqueada? */ ...);
app.use( ... /* ip ucm? */ ...);

app.get("/index.html", function(request, response) {
    response.status(200);
    response.type("text/plain; encoding=utf-8");
    response.write("¡Hola!");
    if (request.esUCM) {
        response.write("Estás conectado desde la UCM");
    }
    response.end();
});
```

La cadena diseñada hasta el momento es la siguiente:



El manejador de ruta `/index.html` puede considerarse como un middleware que solo se ejecuta si la URL de la petición es `/index.html`. En caso contrario «salta» al siguiente middleware.

EJEMPLO 4: ERROR 404 (NOT FOUND)

Al final de la cadena suele colocarse un middleware que gestione los casos en los que la URL no haya sido capturada por ningún manejador anterior.

Esta middleware devuelve el código de error 404.

```
app.use(function(request, response, next) {  
  response.status(404);  
  response.render("error404", { url: request.url });  
});
```

views/error404.ejs

```
<html>  
  <head><title>ERROR 404</title><meta charset="UTF-8"></head>  
  <body>  
    <h1>Error 404</h1>  
    <p>La dirección <code><%= url %></code> no existe</p>  
  </body>  
</html>
```

La cadena diseñada finalmente es:



MIDDLEWARE BÁSICO

- `static` (viene incluido con Express.js)
- `morgan`

static: SERVIR FICHEROS ESTÁTICOS

Los recursos estáticos (imágenes, páginas web estáticas, hojas de estilo) suelen almacenarse en una carpeta dentro del servidor.

Cuando se recibe una petición GET para acceder a alguno de estos recursos estáticos, se puede devolver usando el método **response.sendFile(...)**.

El middleware **static** se encarga de todo esto.

El middleware `static` se define con la llamada:

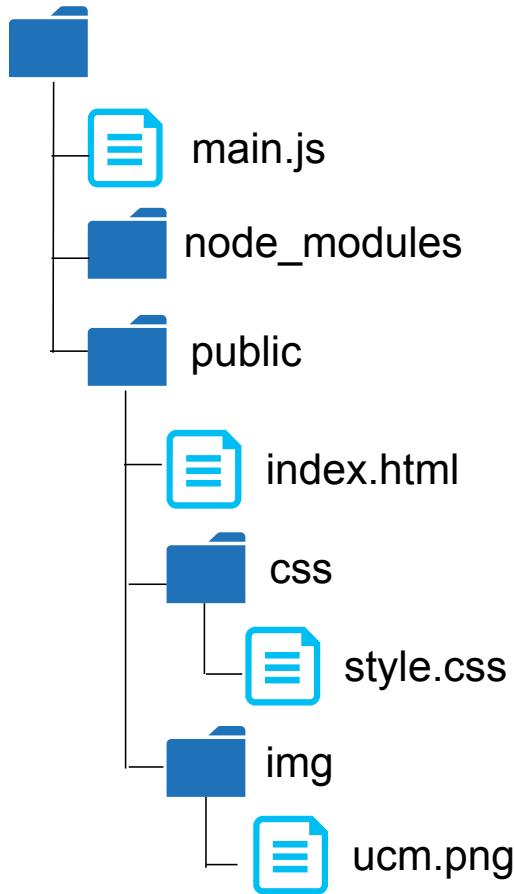
```
express.static(root)
```

Recibe un nombre de directorio `root` y devuelve el middleware que realiza (en líneas generales) lo siguiente:

- Analiza `request.url` y comprueba si coincide con algún fichero del directorio `root`.
- En caso de existir, devuelve su contenido mediante `sendFile()`.
- En caso de no existir, pasa al siguiente middleware.

EJEMPLO DE USO

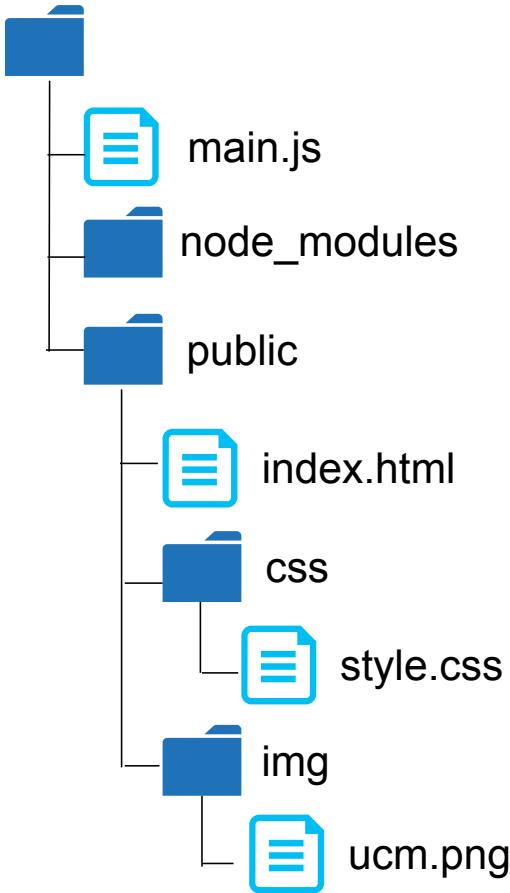
Los recursos estáticos suelen almacenarse en un directorio llamado **public**, que se sitúa dentro del proyecto.



public/index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Middleware estático</title>
    <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
    <meta charset="utf-8">
  </head>
  <body>
    <h1>¡Bienvenido!</h1>
    <p>Esto es una página web estática</p>
    
  </body>
</html>
```

main.js



```
"use strict";
const express = require("express");
const path = require("path");

const app = express();

// La variable ficherosEstaticos guarda el
// nombre del directorio donde se encuentran
// los ficheros estáticos:
// <directorioProyecto>/public
const ficherosEstaticos =
    path.join(__dirname, "public");

app.use(express.static(ficherosEstaticos));

app.listen(3000, function(err) {
    if (err) {
        console.error("No se pudo inicializar el servidor"
                     + err.message);
    } else {
        console.log("Servidor arrancado en puerto 3000"
    }
});
```

morgan: REGISTRO DE PETICIONES

Anteriormente se ha implementado un middleware sencillo que escribía por pantalla las peticiones recibidas.

El middleware **morgan** permite hacer lo mismo, pero proporciona muchas más opciones.

Instalación en el proyecto:

```
npm install morgan --save
```

<https://github.com/expressjs/morgan>

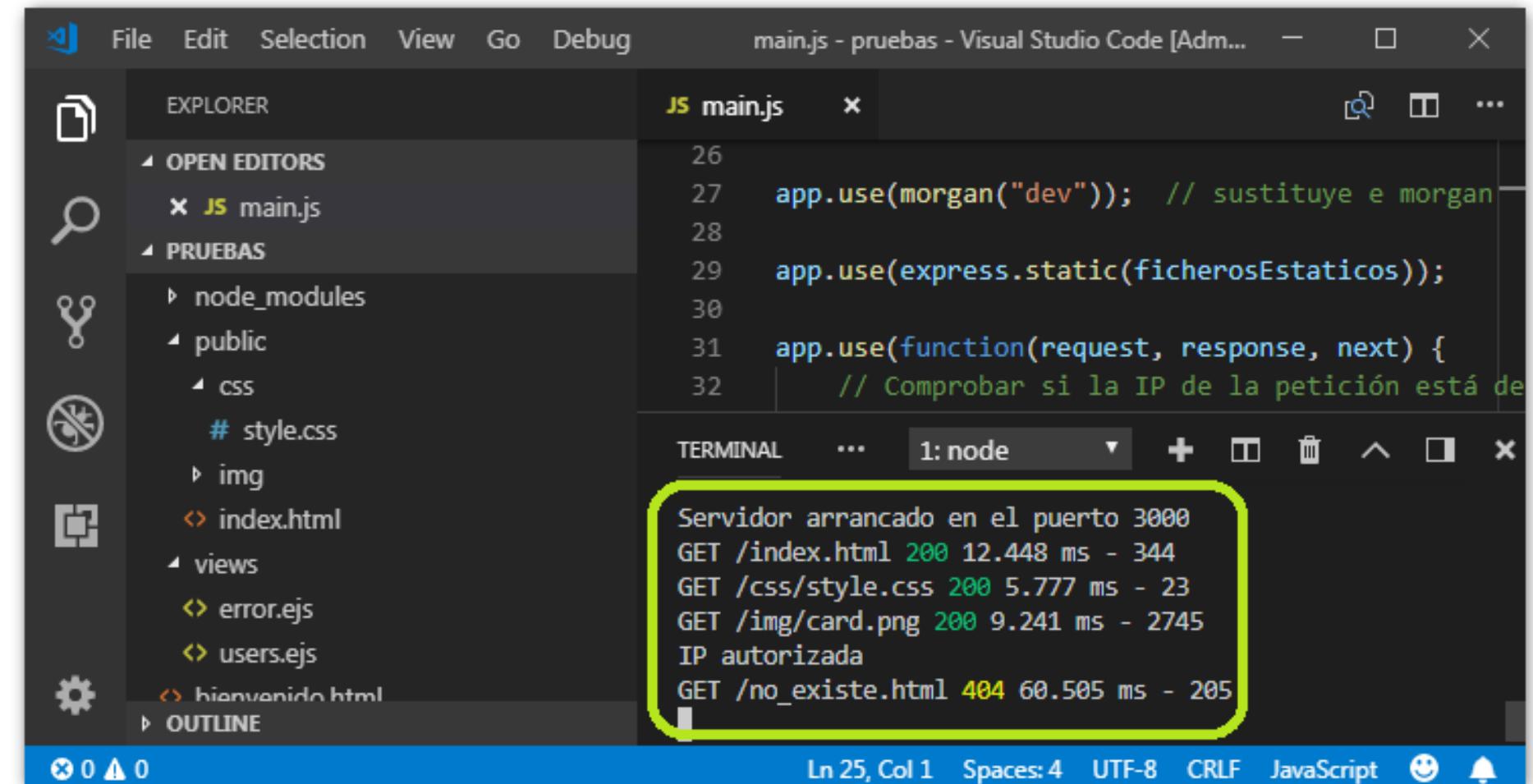
El módulo **morgan** exporta una única función que recibe el tipo de información a imprimir y devuelve un middleware.

```
const morgan = require("morgan");  
...  
app.use(morgan("dev"));
```

Tipos disponibles: **dev, combined, common, short, tiny**.

<https://github.com/expressjs/morgan#predefined-formats>

Al realizar distintas peticiones con el navegador se imprime esta información por pantalla:



The screenshot shows the Visual Studio Code interface. On the left is the Explorer sidebar with a tree view of project files. In the center is the main editor area with a file named 'main.js' open. On the right is a terminal window titled '1: node' displaying the output of a running Node.js application. A yellow box highlights the terminal output, which shows the server starting on port 3000 and listing several requests with their status codes, times, and sizes.

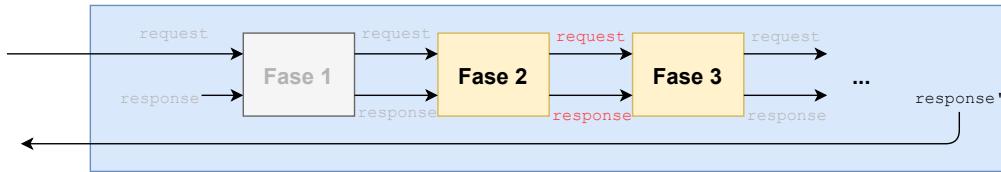
```
26
27 app.use(morgan("dev")); // sustituye el morgan
28
29 app.use(express.static(ficherosEstaticos));
30
31 app.use(function(request, response, next) {
32     // Comprobar si la IP de la petición está de
```

```
Servidor arrancado en el puerto 3000
GET /index.html 200 12.448 ms - 344
GET /css/style.css 200 5.777 ms - 23
GET /img/card.png 200 9.241 ms - 2745
IP autorizada
GET /no_existe.html 404 60.505 ms - 205
```

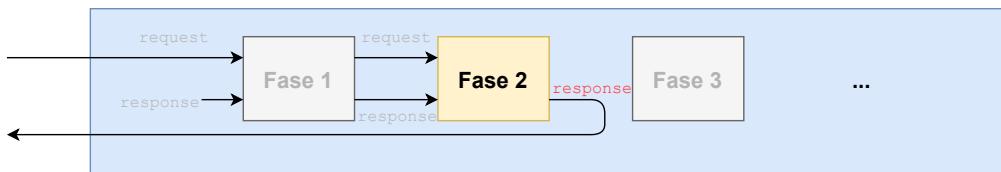
MANEJO DE ERRORES

Un middleware puede finalizar de tres maneras:

1. Pasando el control al siguiente middleware en la cadena.

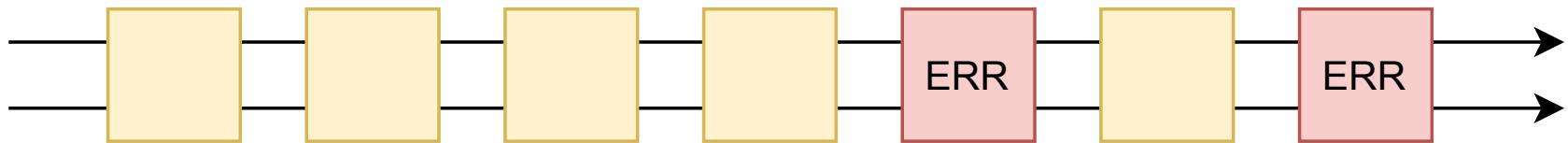


2. Finalizando la cadena de middlewares.



3. Provocando un **error**, que será atendido por otro middleware.

Dentro de la cadena de middlewares es posible incorporar algunos middleware especiales que se encargan de gestionar los errores producidos.

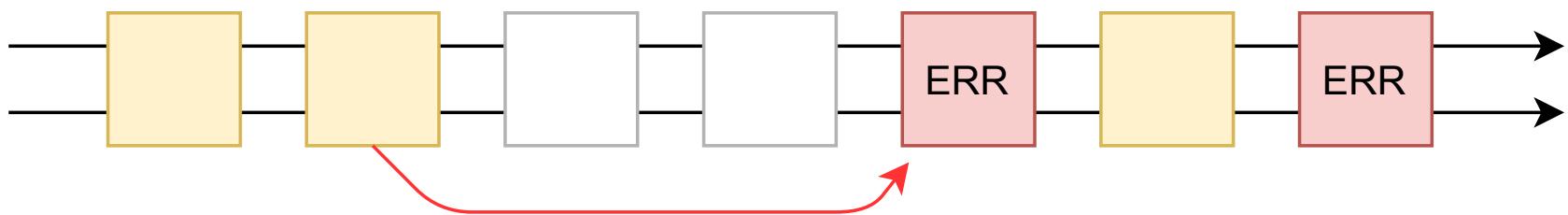


Este tipo de middleware se caracteriza por recibir **cuatro** parámetros, en lugar de tres:

```
function(error, request, response, next) { ... }
```

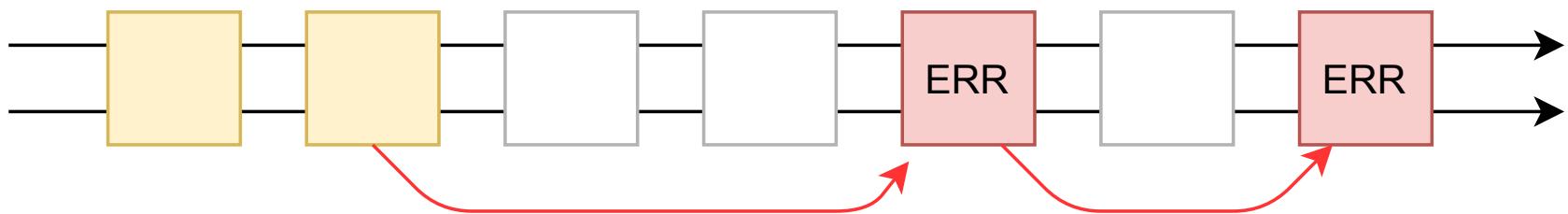
El primer parámetro contiene información sobre el error producido.

Cuando un middleware llama a su función `next` pasándole **un argumento**, el control pasa directamente al primer manejador de errores disponible en la cadena, «saltándose» los middlewares intermedios.



El argumento pasado a `next` será el objeto `Error` recibido por el manejador de errores como primer parámetro.

A su vez, el manejador de error puede pasar el control al siguiente manejador de error de la cadena. Para ello ha de llamar a su función `next()` con el mismo objeto error recibido, o con otro distinto.



EJEMPLO

```
// app.js

const express = require("express");
const path = require("path");
const fs = require("fs");

const app = express();

app.set("view engine", "ejs");
app.set("views", path.join(__dirname, "views"));

app.get("/usuarios", function(request, response, next) {
    fs.readFile("noexiste.txt", function(err, contenido) {
        if (err) {
            next(err); Saltar al manejador de error
        } else {
            request.contenido = contenido;
        }
    });
});  
// ... continúa ...
```

```
// Manejador del error

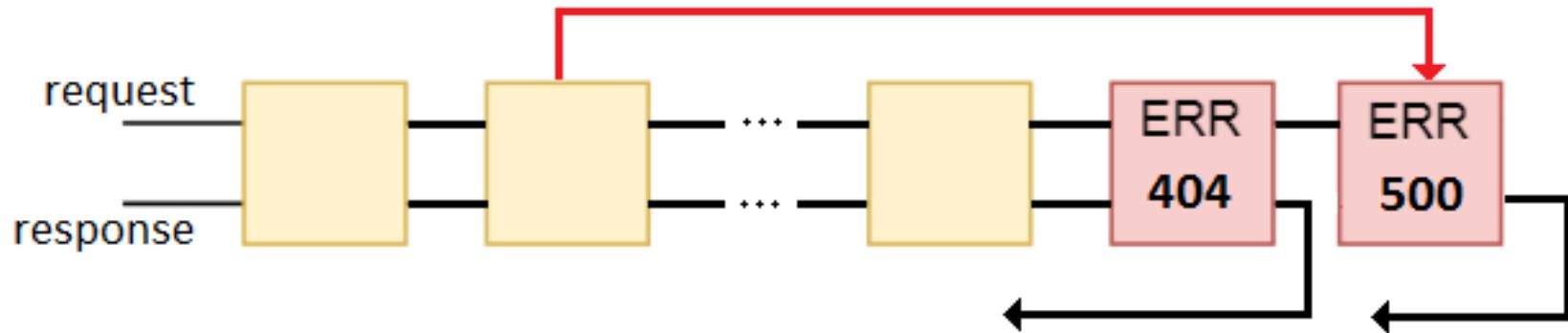
app.use(function(error, request, response, next) {
    // Código 500: Internal server error
    response.status(500);
    response.render("error500", {
        mensaje: error.message,
        pila: error.stack
    )) ;
}) ;

app.listen(3000, function(err) {
    if (err) {
        console.error("No se pudo inicializar el servidor: "
            + err.message);
    } else {
        console.log("Servidor arrancado en el puerto 3000");
    }
}) ;
```

views/error500.ejs

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Error del servidor</title>
    <meta charset="UTF-8">
  </head>
  <body>
    <h1>500 - Error interno del servidor</h1>
    <p>Se ha producido el siguiente error: <%= mensaje %></p>
    <p>Pila de ejecución:</p>
    <pre><%= pila %></pre>
  </body>
</html>
```





```
// Cadena de middlewares

app.use(middlewareNotFoundError);
app.use(middlewareServerError);

// Arranque del servior (listen)
```

```
function middlewareNotFoundError(request, response) {
    response.status(404);
    // envío de página 404
}
```

```
function middlewareServerError(error, request, response, next) {
    response.status(500);
    // envío de página 500
}
```

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

DIRECCIONAMIENTO Y RUTAS

El direccionamiento de Express.js permite asociar una acción a una ruta determinada.

```
app.get("/users", function(request, response) {  
    // Acciones a realizar cuando se realice una petición  
    // de tipo GET sobre la URL /users.  
});
```

Existen funciones para los demás tipos de peticiones HTTP:

- `app.post()`
- `app.put()`
- `app.delete()`
- `app.options()`
- `app.head()`
- etc.

Ejemplo:

```
app.post("/nuevo_usuario", function(request, response) {  
    // Se ha realizado una petición de tipo POST  
    // sobre la URL /nuevo_usuario  
});  
  
app.put("/modificar_usuario", function(request, response) {  
    // Se ha realizado una petición de tipo PUT  
    // sobre la URL /modificar_usuario  
});
```

RUTAS PARAMÉTRICAS

Es posible especificar **marcadores** dentro de una ruta.

De este modo, la ruta se convierte en una **plantilla** a la que pueden ajustarse distintas rutas.

Por ejemplo: `/usuarios/:id`

Esta plantilla comprende las siguientes rutas:

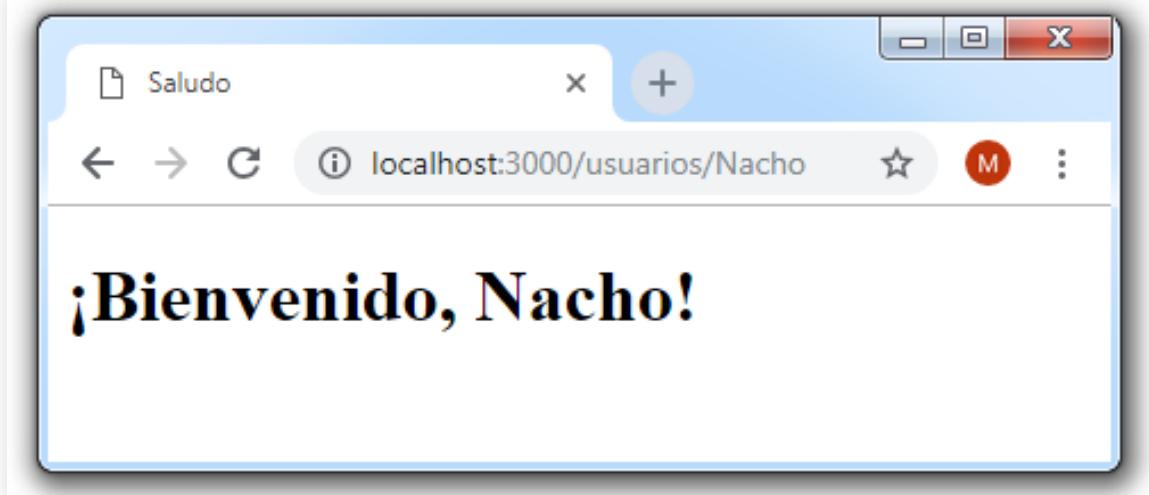
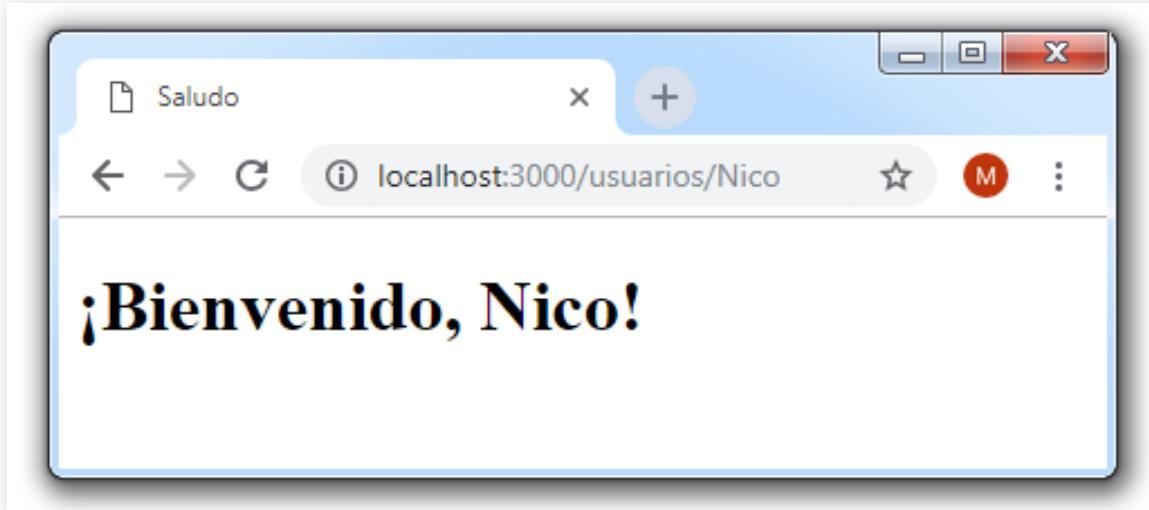
- `/usuarios/34`
- `/usuarios/pep`
- `/usuarios/43pep`
- `/usuarios/gerardo-hernandez`

Para acceder a los valores concretos de la ruta paramétrica se usan los atributos de `request.params`.

```
app.get("/usuarios/:id", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.render("usuario", { ident: request.params.id });  
});
```

views/usuario.ejs

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
  <head>  
    <title>Saludo</title>  
    <meta charset="utf-8">  
  </head>  
  <body>  
    <h1>¡Bienvenido, <%= ident %>!</h1>  
  </body>  
</html>
```



MIDDLEWARE ESPECÍFICO DE RUTA

Es posible incluir una secuencia de middlewares específicos para una determinada ruta.

```
app.get(ruta, middleware_1, middleware_2, ..., manejador);  
app.post(ruta, middleware_1, middleware_2, ..., manejador);  
...
```

Estos middlewares solamente se tendrán en cuenta cuando la petición se ajuste con la ruta.

El middleware específico resulta útil para aquellas rutas que requieren pasos previos (por ejemplo, autenticación):

```
function identificacionRequerida(request, response, next) {
  if (usuario_identificado) {
    next();
  } else {
    response.redirect("/login.html");
  }
}

app.get("/secreto.html", identificacionRequerida,
         function(request, response) { ... } );
app.get("/otro_secreto.html", identificacionRequerida,
         function(request, response) { ... } );
app.get("/publico.html", function(request, response) { ... } );
```

SUBAPLICACIONES (ROUTERS)

Un **router** puede considerarse como una mini-aplicación web con sus propias rutas y su propia cadena de middleware.

Los routers se crean mediante `express.Router()`

El router creado tiene los métodos `use()`, `get()`, `post()`, etc, que permiten incorporar middleware y manejo de rutas en la subaplicación.

Módulo: miRouter.js

```
const miRouter = express.Router();

miRouter.get("/crear_usuario", function(request, response) {
    console.log("Creando usuario.");
    response.end();
}) ;

miRouter.get("/buscar_usuario", function(request, response) {
    console.log("Buscando usuario");
    response.end();
}) ;

module.exports = miRouter;
```

Es posible incorporar un router en otra aplicación indicando la ruta sobre la que se quiere montar:

app.use(ruta, router)

```
const app = express();
const miRouter = require("./miRouter");
app.use("/usuarios", miRouter);
```

Montar sobre la ruta /usuarios

En este caso, las rutas definidas en el router estarán accesible a través de las siguientes URLs:

http://localhost:3000/usuarios/crear_usuario.html

http://localhost:3000/usuarios/buscar_usuario.html

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

PETICIONES Y FORMULARIOS

```
<form method="método HTTP" action="url">  
...  
</form>
```

En un formulario, el método HTTP puede ser **GET** o **POST**.

Al pulsar submit el navegador genera una petición get/post
a la **url** indicada (action).

El formulario se procesa en el manejador de ruta
correspondiente:

```
app.get("url", function(request, response) {  
    // Tratar información del formulario.  
});  
// o bien: app.post("url", function(request, response) { ... });
```

PETICIONES DE TIPO GET

Trabajaremos con el siguiente formulario:

The screenshot shows a web browser window titled "Formulario de tipo GET". The address bar displays "localhost:3000/form_get.html". The form contains the following fields:

- Nombre: Juan Calvo
- Edad: 34
- Gender: Hombre (radio button selected)
- Fumador/a: Fumador/a (checkbox checked)

An "Enviar" (Send) button is located at the bottom left of the form area.

```
<form method="GET" action="procesar_get">
    <div>
        <label for="formNombre">Nombre:</label>
        <input type="text" name="nombre" id="formNombre">
    </div>
    <div>
        <label for="formEdad">Edad:</label>
        <input type="text" name="edad" id="formEdad">
    </div>
    <div>
        <input type="radio" name="sexo" value="H" id="formHombre">
        <label for="formHombre">Hombre</label>
        <input type="radio" name="sexo" value="M" id="formMujer">
        <label for="formMujer">Mujer</label>
    </div>
    <div>
        <input type="checkbox" name="fumador" value="ON"
               id="formFumador">
        <label for="formFumador">Fumador/a</label>
    </div>
    <div>
        <input type="submit" value="Enviar">
    </div>
</form>
```

Hoja de estilo form_get.css

```
form {  
    display: grid;  
    width: 30%;  
    margin-top: 10px;  
    margin-left: auto;  
    margin-right: auto;  
    grid-template-columns: auto;  
    background-color: rgb(169, 228, 225);  
    border: 2px solid rgb(30, 180, 173);  
    border-radius: 5px;  
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;  
}  
  
form > div {  
    padding: 8px;  
}
```

En las peticiones de tipo **GET**, la información del formulario se incluye en la URL de destino.

```
/procesar_get?nombre=Juan+Calvo&edad=34&sexo=H&fumador=ON
```

El objeto **request.query** contiene los datos del formulario:

```
app.get("/procesar_get", function(request, response) {  
    console.log(request.query);  
    // → { nombre: 'Juan Calvo',  
    //       edad: '34',  
    //       sexo: 'H',  
    //       fumador: 'ON' }  
    response.end();  
});
```

Supongamos que el manejador de ruta únicamente devuelve al cliente la información del formulario.

```
app.get("/procesar_get", function(request, response) {  
    let sexoStr = "No especificado";  
    switch (request.query.sexo) {  
        case "H": sexoStr = "Hombre"; break;  
        case "M": sexoStr = "Mujer"; break;  
    }  
    response.render("infoForm", {  
        nombre: request.query.nombre,  
        edad: request.query.edad,  
        sexo: sexoStr,  
        fumador: (request.query.fumador === "ON" ? "Sí" : "No")  
    });  
});
```

Plantilla infoForm.ejs

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Información proporcionada</title>
    <meta charset="UTF-8">
  </head>
  <body>
    <h1>Formulario procesado</h1>
    <table>
      <tr>
        <th>Nombre:</th>
        <td><%= nombre %></td>
      </tr>
      <tr>
        <th>Edad:</th>
        <td><%= edad %></td>
      </tr>
      <tr>
        <th>Sexo:</th>
        <td><%= sexo %></td>
      </tr>
      <tr>
        <th>Fumador:</th>
        <td><%= fumador %></td>
      </tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

Formulario enviado

A screenshot of a web browser window titled "Formulario de tipo GET". The address bar shows "localhost:3000/form_get.html". The form contains the following data:

- Nombre: Juan Calvo
- Edad: 34
- Sexo: Hombre (radio button selected)
- Fumador/a: Fumador/a (checkbox checked)

An "Enviar" (Send) button is at the bottom of the form.

Formulario procesado

A screenshot of a web browser window titled "Información proporcionada". The address bar shows "localhost:3000/procesar_get.html?nombre=Juan+Calvo&edad=34&sexo=H&fumador=ON". The page displays the processed form data:

Formulario procesado

Nombre: Juan Calvo
Edad: 34
Sexo: Hombre
Fumador: Sí

Preparación del ejemplo (1):

- Crear (en `public`) un fichero `form_get.html` que incluya el formulario.
- Crear (en `views`) un fichero `infoForm.ejs` con la plantilla de la respuesta.
- Crear (en `public/css`) un fichero `form_get.css` con la hoja de estilo.

Preparación del ejemplo (2):

- Crear en el directorio del proyecto un fichero `app.js` que haga lo siguiente:
 - Crear un objeto aplicación de Express.
 - Configurar el motor de plantillas.
 - Usar el middleware `static` para gestionar los ficheros estáticos (`form_get.html` y `form_get.css`).
 - Declarar un manejador de ruta para procesar el formulario y devolver la respuesta.
 - Iniciar el servidor.

Preparación del ejemplo (3):

- Ejecutar la aplicación `app.js`
- Desde el navegador solicitar el servicio
`localhost:3000/form_get.html`
- Rellenar el formulario y enviarlo (observar que los valores del formulario aparecen en la barra del navegador).

PETICIONES DE TIPO POST

```
<form method="POST" action="procesar_post">  
    ...  
</form>
```

Al contrario que en las peticiones **GET**, la información del formulario no forma parte de la URL. Se incluye en el **cuerpo** de la petición **POST**:

```
POST http://localhost:3000/procesar_post.html HTTP/1.1  
Host: localhost:3000  
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Fedora; Linux x86_64; rv:49.0)  
Accept: text/html  
...
```

```
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded  
Content-Length: 43
```

```
nombre=Juan+Calvo&edad=34&sexo=H&fumador=ON
```

Cuerpo de la petición

Existen métodos de lectura en el objeto `request` que permiten acceder al cuerpo de la petición.

Sin embargo, estos métodos devuelven la cadena con la información del formulario «en bruto»:

```
nombre=Juan+Calvo&edad=34&sexo=H&fumador=ON
```

Por lo tanto, habría que analizar sintácticamente esta cadena para extraer cada uno de los valores del formulario.

Existe un middleware que hace esto:
`body-parser`

EL MIDDLEWARE body-parser

```
npm install body-parser --save
```

Este middleware obtiene el cuerpo de la petición HTTP, interpreta su contenido y

modifica el objeto **request**

añadiéndole un nuevo atributo (llamado **body**) con la información del formulario.

```
const bodyParser = require("body-parser");
```

Cada uno de los siguientes métodos que exporta `body-parser` devuelve un middleware:

- `bodyParser.urlencoded(options)`

Supone que el cuerpo de la petición contiene información en formato URL (como el mostrado anteriormente). El atributo `request.body` contiene un objeto con dicha información.

- `bodyParser.json(options)`

Igual que el anterior, pero supone que la petición contiene un objeto en formato JSON.

En el ejemplo anterior:

```
// ...  
  
// Se incluye el middleware body-parser en la cadena de middleware  
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));  
  
// ...  
  
app.post("/procesar_post", function(request, response) {  
    let sexoStr = "No especificado";  
    switch (request.body.sexo) {  
        case "H": sexoStr = "Hombre"; break;  
        case "M": sexoStr = "Mujer"; break;  
    }  
    response.render("infoForm", {  
        nombre: request.body.nombre,  
        edad: request.body.edad,  
        sexo: sexoStr,  
        fumador: (request.body.fumador === "ON" ? "Sí" : "No")  
    });  
});
```

MUY IMPORTANTE !!!

El middleware `body-parser` debe situarse antes de la ruta `/procesar_post`, para que esta última tenga la propiedad `request.body` disponible.

EJEMPLO: LA OPCIÓN extended

```
<form method="POST" action="procesar_post">
    ...
    <input type="text" name="datosPersonales[nombre]"
           id="formNombre">
    ...
    <input type="text" name="datosPersonales[edad]"
           id="formEdad">
    ...
    <input type="radio" name="sexo" value="H" id="formHombre">
    ...
    <input type="radio" name="sexo" value="M" id="formMujer">
    ...
    <input type="checkbox" name="fumador" value="ON"
           id="formFumador">
    ...
</form>
```

```
app.post("/procesar_post", function(request, response) {  
    console.log(request.body);  
    response.end();  
}) ;
```

Con extended:false

```
{  
    "datosPersonales[nombre]" : "Germán",  
    "datosPersonales[edad]" : "Hernando Coello",  
    sexo :"H"  
}
```

Con extended:true

```
{  
    datosPersonales : {  
        nombre : "Germán",  
        edad : "Hernando Coello"  
    },  
    sexo : "H"  
}
```

FORMULARIOS CON CAMPOS OCULTOS

Dentro de una etiqueta `<form>` pueden aparecer distintos tipos de componentes:

- `<input type="text">`
- `<input type="submit">`
- `<input type="radio">`
- `<input type="checkbox">`
- `<select>...</select>`

Existe un tipo "especial":

`<input type="hidden">`

Los elementos **hidden** permiten incorporar información adicional al enviar un formulario.

Estos elementos no serán visibles al usuario, pero su valor será enviado junto con el resto de los campos del formulario cuando el usuario haga clic en el botón **submit** del mismo.

```
<form action="actualizar" method="POST">
    <input type="text" name="nombre">
    <input type="hidden" name="ident" value="23">
    <input type="submit" value="Enviar">
</form>
```

```
<form action="actualizar" method="POST">
  <input type="text" name="nombre">
  <input type="hidden" name="ident" value="23">
  <input type="submit" value="Enviar">
</form>
```

Si el usuario introduce el valor **Alberto** en el cuadro de texto y pulsa el botón enviar, se adjuntará la siguiente información a la petición POST **actualizar**:

```
nombre=Alberto&ident=23
```

El manejador de ruta **/actualizar** podrá acceder a este valor **23** mediante **request.body.ident**.

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

COOKIES Y SESIONES

El protocolo HTTP es un protocolo sin estado

Cada petición es una transacción independiente que no guarda relación con ninguna otra anterior.

En otras palabras, HTTP es un protocolo «sin memoria»

Cuando recibe una petición, la atiende, y se «olvida» del cliente que realizó la petición.

Si un cliente realiza varias peticiones consecutivas, desde el punto de vista del servidor es como si cada una de las peticiones proviniese de un cliente distinto.

Sin embargo, hay numerosas ocasiones en las que un cliente desearía ser «recordado» por un servidor web:

- **Identificación de usuarios**: cuando un usuario se *loguea* a una página web, no debería tener que hacerlo cada vez que quiera visitar una página que requiera identificación.
- **Carros de la compra en una tienda web**: el usuario añade productos a su carro de la compra a medida que navega por las páginas del sitio web, y el servidor debería «recordar» el contenido del carro de la compra entre una página y otra.
- **Operación en fases**: si una determinada operación (registro en un portal web, pago en tienda web, etc.) requiere visitar varias páginas en secuencia, el servidor debería recordar la información introducida en las fases previas.

Podrían utilizarse variables globales:

```
let carroCompra = [];  
  
...  
  
app.get("/añadirProducto/:id", function(request, response) {  
    let producto = buscarProducto(request.params.id);  
    carroCompra.push(producto);  
    ...  
});
```

¡Esto sería un **gran error!**

Una variable global tiene el **mismo valor para todos los clientes**. Con esta implementación, todos los usuarios de la web tendrían el mismo carro de la compra.

Se necesita un mecanismo que:

- Permita guardar información y mantenerla entre distintas peticiones de un usuario/a.
- Mantenga información individual para cada usuario/a de la aplicación.

Existen dos mecanismos para esto:

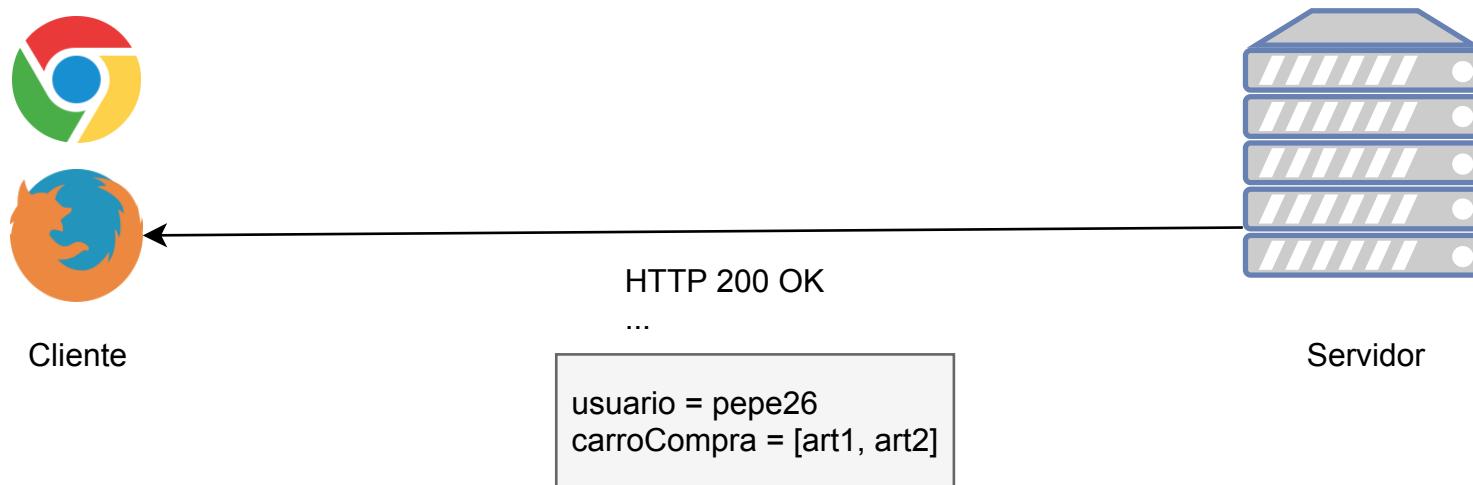
- **Cookies**
- **Sesiones**

COOKIES

Funcionan del siguiente modo:



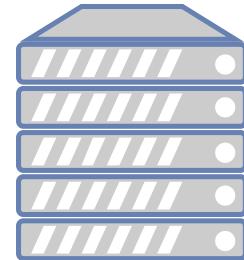
El cliente realiza una petición HTTP al servidor.



El servidor responde al cliente, e incorpora en la respuesta una o varias **cookies** con la información que debe ser «recordada» de una petición a otra.



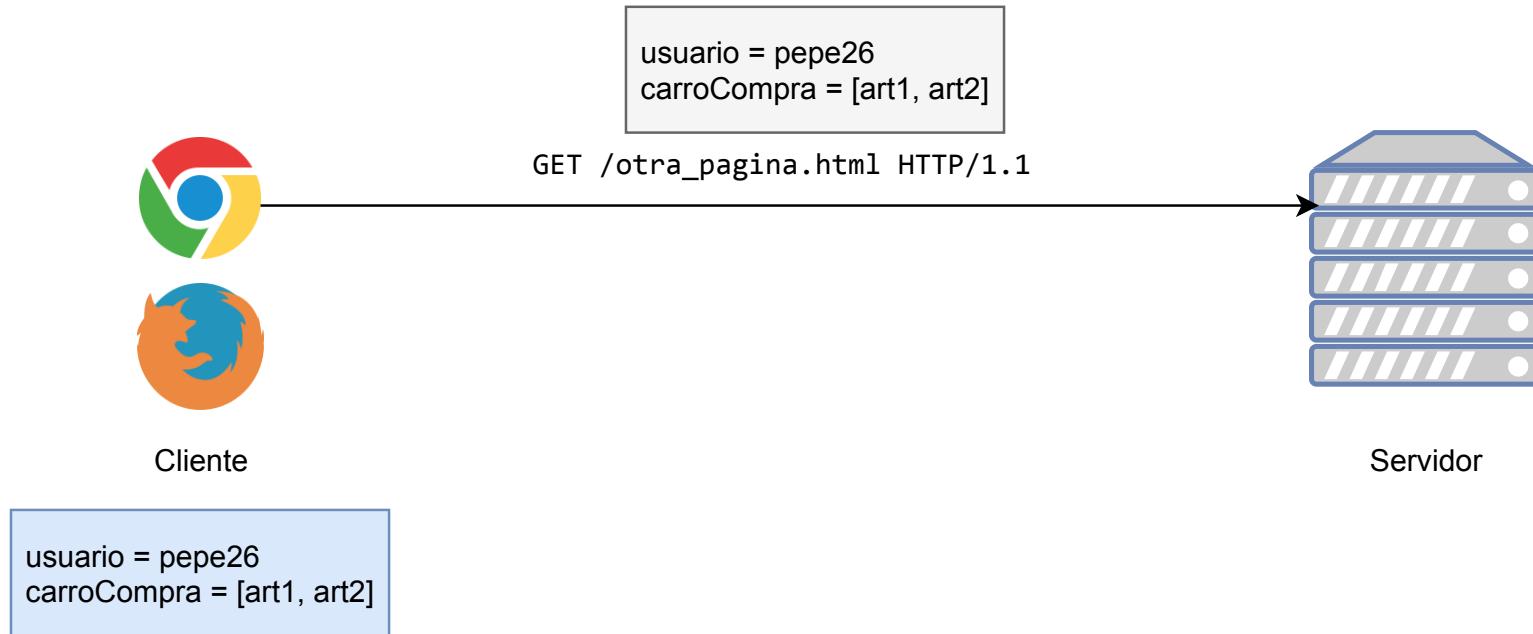
Cliente



Servidor

```
usuario = pepe26  
carroCompra = [art1, art2]
```

El navegador almacena esta información en su depósito de cookies.



Cada vez que el cliente realiza una petición al mismo servidor, adjunta las cookies correspondientes.

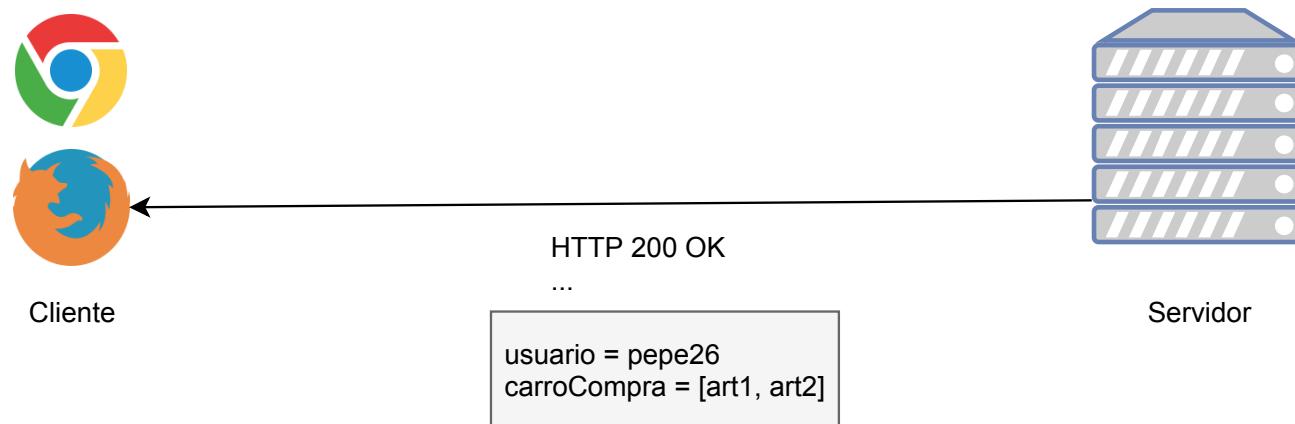
De este modo, el servidor dispone de la información, específica para ese usuario, que debía ser recordada de una petición a otra.

¿CÓMO ENVÍA EL SERVIDOR LAS COOKIES AL CLIENTE?

Mediante las cabeceras de la respuesta HTTP.

```
HTTP/1.1 200 OK
Set-Cookie: usuario=pepe26; carroCompra=[...]; Path=/
Content-Type: text/html; charset=utf-8
...
<html>
  <head>
    ...

```



¿CÓMO RECUERDA EL CLIENTE LAS COOKIES AL SERVIDOR?

Mediante las cabeceras de la petición HTTP.

```
GET /pagina6.html HTTP/1.1
Host: localhost:3000
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Fedora; Linux x86_64; rv:49.0) ...
Accept: text/html,application/xhtml+xml
...
Cookie: usuario=pepe26; carroCompra=[...]
...
```



usuario = pepe26
carroCompra = [art1, art2]

El navegador almacena las cookies de los distintos sitios web que visita.

Cada cookie tiene un ámbito, que viene determinado por:

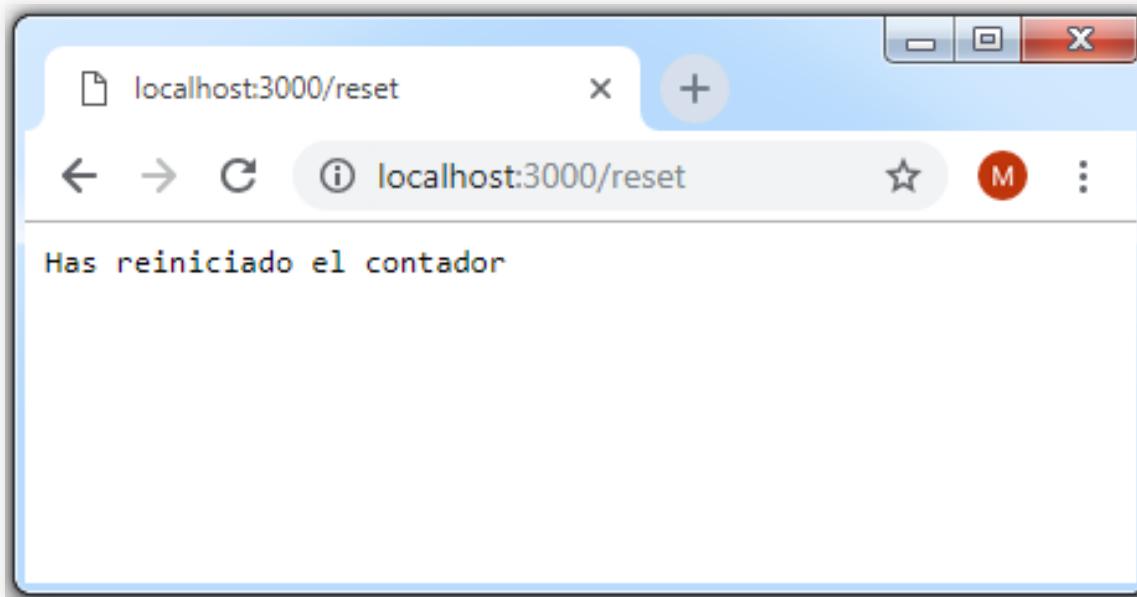
- El **dominio** del que procede
Por ejemplo: `foo.com`, `domain.org`, etc.
- Una **ruta** (*path*) dentro del dominio
Por ejemplo: `/admin`, `/user`, etc.

ESTABLECER COOKIES EN NODE

El objeto `response` tiene un método para establecer una cookie en el cliente:

`response.cookie(nombre, valor[, opciones])`

```
app.get("/reset", function(request, response)  {  
  response.status(200);  
  response.cookie("contador", 0);  
  response.type("text/plain");  
  response.end("Has reiniciado el contador");  
});
```



```
HTTP/1.1 200 OK
X-Powered-By: Express
Set-Cookie: contador=0; Path=/
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
Date: Thu, 10 Nov 2016 19:53:13 GMT
Connection: keep-alive
Content-Length: 26
```

OPCIONES DE cookie

- **expires**

Determina la fecha de caducidad de la cookie. A partir de esta fecha, el cliente ya no la enviará al servidor.

- **maxAge**

Alternativa a **expires**, pero indicando el tiempo de vida de la cookie (en milisegundos).

```
// La siguiente cookie se almacena durante 24h = 24*60*60*1000
response.cookie("contador", 0, { maxAge: 86400000 } );
```

Más información: [Opciones de cookie](#)

ACCESO A LAS COOKIES ENVIADAS POR EL CLIENTE

El navegador envía las cookies en la cabecera de cada petición HTTP.

Podría utilizarse el método `request.get()` para acceder a la línea correspondiente de la cabecera, pero esta función nos devuelve el contenido de texto en formato de texto «bruto», que tendríamos que analizar sintácticamente:

```
app.get("/increment", function(request, response) {  
    console.log(request.get("Cookie"));  
    // → "contador=0"  
    response.end();  
});
```

El middleware `cookie-parser` permite gestionar las cookies.

EL MIDDLEWARE `cookie-parser`

```
npm install cookie-parser --save
```

Recupera la información de la cabecera HTTP `Cookie`, realiza su análisis sintáctico y añade al objeto `request` un atributo `cookies` con el contenido de la(s) cookie(s).

```
// ...

const cookieParser = require("cookie-parser");

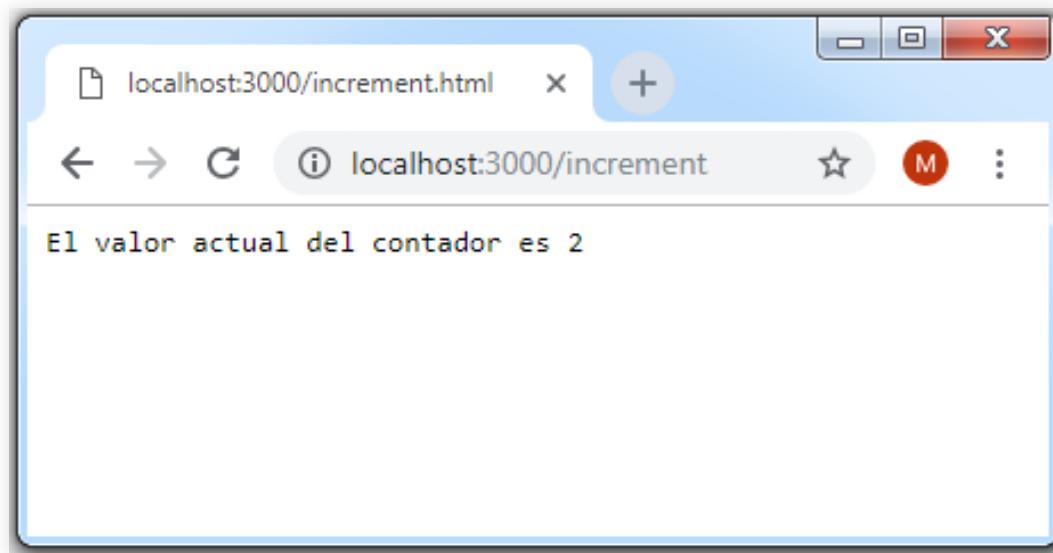
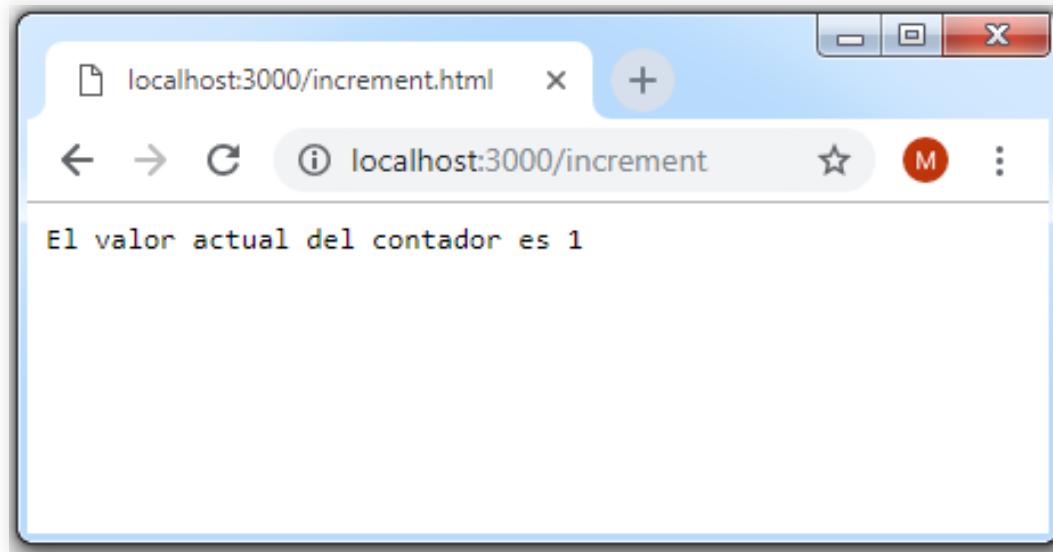
// ...

app.use(cookieParser());

app.get("/increment", function(request, response)  {
  console.log(request.cookies);
  // → { contador: '0' }
  console.log(Number(request.cookies.contador));
  // → 0
  response.end();
});
```

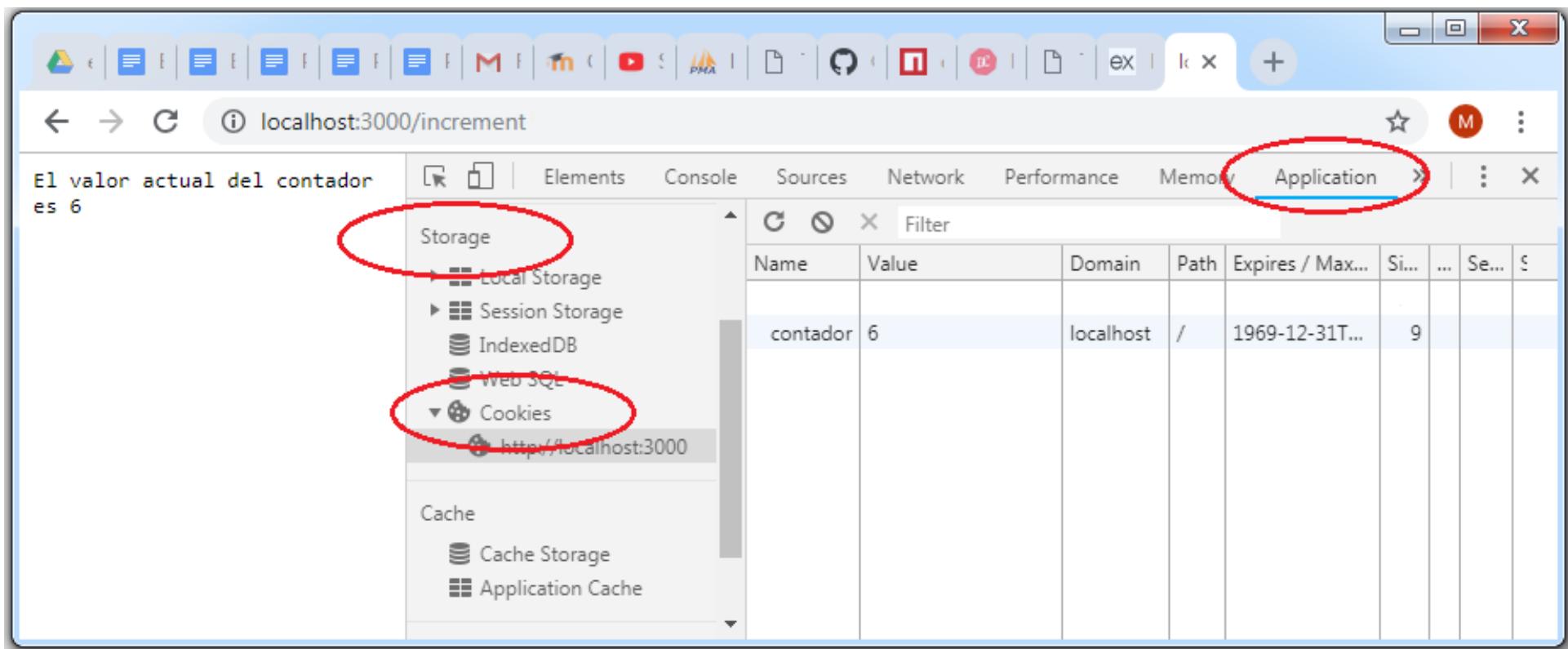
EJEMPLO

```
app.use(cookieParser());  
  
app.get("/reset", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.cookie("contador", 0, { maxAge: 86400000 } );  
    response.type("text/plain");  
    response.end("Has reiniciado el contador");  
});  
  
app.get("/increment", function(request, response) {  
    if (request.cookies.contador === undefined) {  
        response.redirect("/reset");  
    } else {  
        let contador = Number(request.cookies.contador) + 1;  
        response.cookie("contador", contador);  
        response.status(200);  
        response.type("text/plain");  
        response.end(`El valor actual del contador es ${contador}`);  
    }  
});
```



ACCESO A LAS COOKIES EN GOOGLE CHROME

Dentro de las herramientas para desarrolladores, utilizar la pestaña *Aplicación* dentro del elemento *Almacenamiento*.



LIMITACIONES DE LAS COOKIES

- **Su contenido es accesible al cliente**

El usuario de la aplicación web puede alterarlas mediante las herramientas del desarrollador. Esto conlleva problemas de seguridad.
Las cookies firmadas (*signed cookies*) pueden prevenir la manipulación por parte del usuario. [\[+\]](#)
- **Limitaciones de almacenamiento**

Existe un número máximo de cookies que un servidor puede enviar a un cliente, y un tamaño máximo para cada una de ellas.

SESIONES

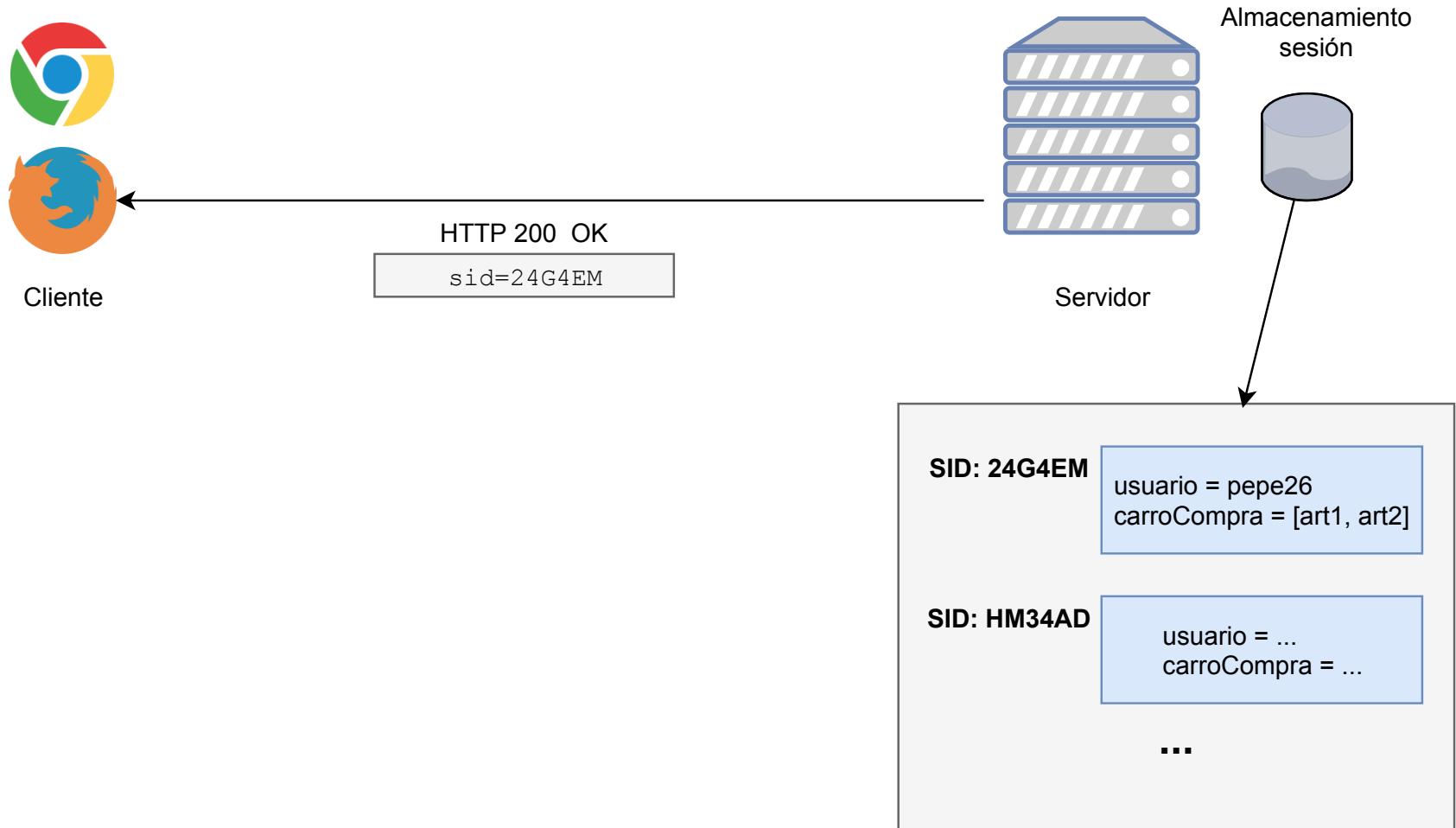
Solucionar las limitaciones de las cookies delegando su almacenamiento al **servidor**.

El servidor guarda las cookies de cada uno de los clientes en un sistema de almacenamiento. Cada entrada a dicho sistema está identificada con una clave, llamada **session id** (SID).

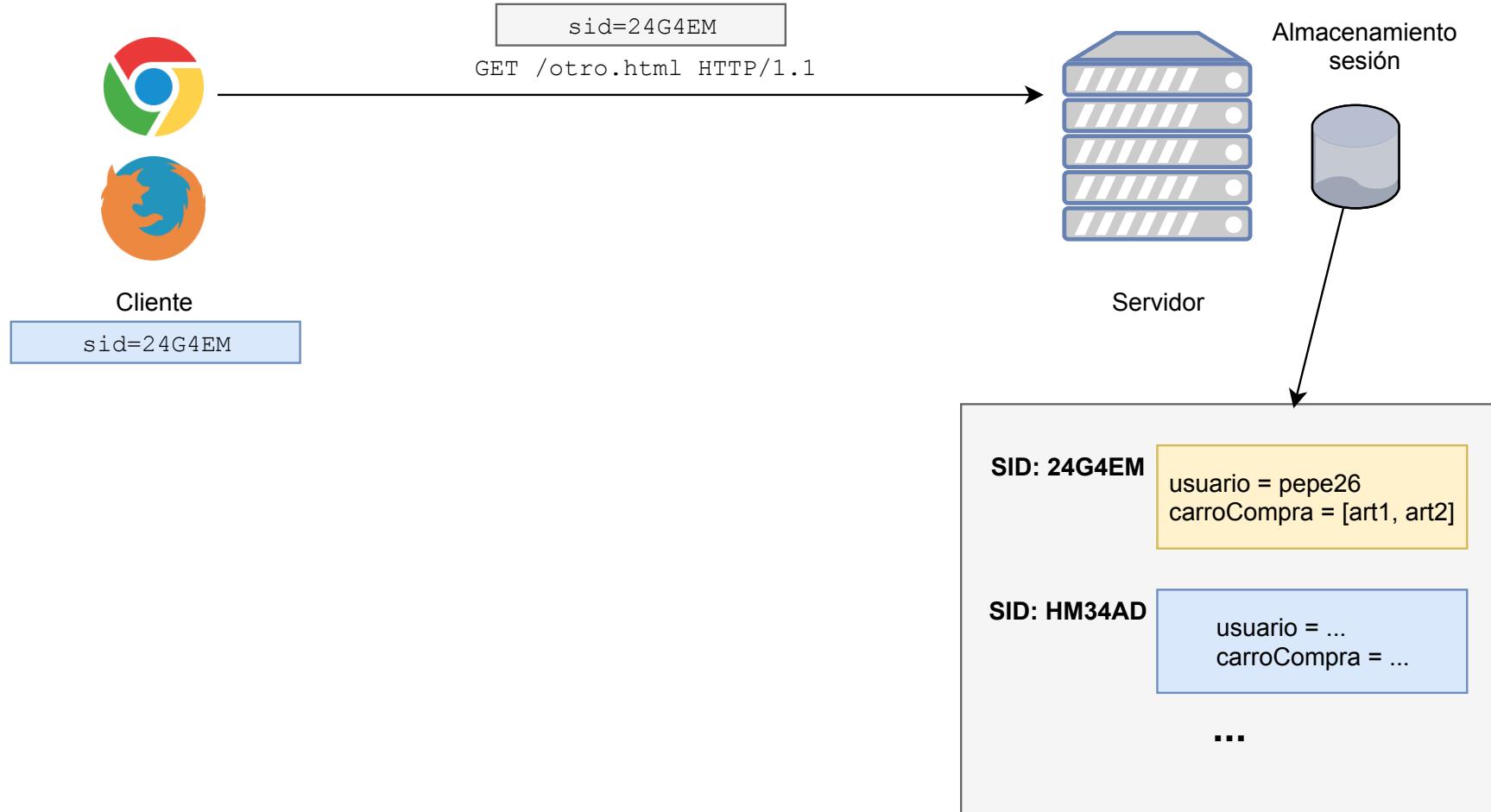
De este modo, cada cliente tan solo tiene que almacenar su SID y enviárselo al servidor en cada petición.

Para el almacenamiento del SID se utiliza una cookie.

El servidor envía una cookie con el SID al navegador.



El navegador envía su SID con cada petición.



EL MIDDLEWARE `express-session`

Gestiona el almacenamiento de sesiones.

```
npm install express-session --save
```

Exporta una única función que devuelve un middleware.

Este middleware **añade el atributo `session`** al objeto `request` que contiene los datos de sesión correspondientes al cliente que se está atendiendo.

El atributo `request.session` también se utiliza para añadir o modificar información de la sesión.

Cuando se termina de atender una petición con `response.end()` o similar, el servidor guarda toda la información de `request.session` en el almacenamiento de sesiones del servidor.

Cuando llega una nueva petición, se carga en el objeto `request.session` toda la información guardada en el almacenamiento de sesiones.

EJEMPLO

Implementación del ejemplo anterior utilizando sesiones.

```
const session = require("express-session");  
  
...  
  
const middlewareSession = session({  
    saveUninitialized: false,  
    secret: "foobar34",  
    resave: false  
});  
  
app.use(middlewareSession);  
  
app.get("/reset", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    request.session.contador = 0;  
    response.type("text/plain");  
    response.end("Has reiniciado el contador");  
});  
  
...
```

Opciones del middleware

```
...
app.get("/increment", function(request, response) {
  if (request.session.contador === undefined) {
    response.redirect("/reset");
  } else {
    let contador = Number(request.session.contador) + 1;
    request.session.contador++;
    response.status(200);
    response.type("text/plain");
    response.end(`El valor actual del contador es ${contador}`);
  }
}) ;
...

```

OPCIONES DEL MIDDLEWARE

- `saveUninitialized : false`

Indica que no se cree ninguna sesión para los clientes que no estén en la BD de sesiones, a menos que durante la petición se añada algún atributo a `request.session`.

- `resave : true`

Fuerza a que se guarde el contenido en la sesión en la BD de sesiones al final de la petición, aunque no se haya modificado ningún atributo de `request.session`.

- `secret`

Cadena que se utilizará para firmar el SID que se envía al cliente.

ALMACENAMIENTO DE DATOS DE SESIÓN

Las sesiones se almacenan, por defecto, en un objeto **MemoryStore** alojado en memoria.

Problema: al reiniciar o finalizar el servidor, la información del almacén de sesiones desaparece.

Un **MemoryStore** puede ser útil en la fase de desarrollo, pero para servidores en producción es mejor utilizar un método de almacenamiento con persistencia, p.ej. un SGBD.

Más información:

Módulos para implementar persistencia en distintas bases de datos.

El módulo **express-mysql-session** permite almacenar la información de sesión en una base de datos MySQL.

```
const session = require("express-session");
const mysqlSession = require("express-mysql-session");
const MySQLStore = mysqlSession(session);
const sessionStore = new MySQLStore({
  host: "localhost",
  user: "root",
  password: "",
  database: "miBD"  });
```

El objeto **sessionStore** creado puede pasarse a la función **session** como parámetro:

```
const middlewareSession = session({
  saveUninitialized: false,
  secret: "foobar34",
  resave: false,
  store: sessionStore
});
app.use(middlewareSession);
```

De este modo la información de las sesiones se guarda en una tabla llamada **sessions** en la BD:

session_id	expires	data
NXtGYmmTT3JTzPCITQ3PuqdP3XJTNfCV	1478957299	{"cookie":{"originalMaxAge":null,"expires":null,"h...}
u5JlfZe_KRM_I1y2Nhjz4pggYJ-sJpvb	1478957277	{"cookie":{"originalMaxAge":null,"expires":null,"h...}

Aplicación de las sesiones para gestionar la acción de `login`

```
app.get("/login", function(request, response) {  
    response.status(200);  
    response.render("login", {errorMsg:null});  
});
```

La plantilla "login" contiene un formulario con atributos:
`method="POST"` y `action="/login"`, y los siguientes inputs:

- correo del usuario
- password del usuario

También tiene un indicador para informar de los errores.

```
app.post("/login", function(request, response) {
    DAO.checkUser(request.body.correo,
                  request.body.password, function (error, ok) {
        if (error) { // error de acceso a la base de datos
            response.status(500);
            response.render("login",
                           {errorMsg:"Error interno de acceso a la base de datos"});
        }
        else if (ok) {
            request.session.currentUser = request.body.correo;
            response.redirect("/loggedUser");
        } else {
            response.status(200);
            response.render("login",
                           {errorMsg:"Email y/o contraseña no válidos"}));
        }
    });
});
```

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS

Delimitadores EJS vistos hasta ahora:

- Delimitadores de sentencias <%, %>
- Delimitadores de expresión <%=, %>

```
<% for (let i = 0; i < 10; i++) { %>
  <li>Opción <%= i+1 %></li>
<% } %>
```

Las plantillas se traducen a código Javascript antes de ser ejecutadas:

```
try {
  var __output = [], __append = __output.push.bind(__output);
  with (locals || {}) {
    ; for(let i = 0; i < 10; i++) {
      ; __append("<li>Opción ")
      ; __append(escape(i + 1))
      ; __append(" </li>")
      ;
    }
  }
  return __output.join("");
} catch (e) {
  rethrow(e, __lines, __filename, __line);
}
```

INCLUSIÓN LITERAL DE CONTENIDO

Los delimitadores `<%=` y `%>` interpretan los caracteres especiales HTML (`<`, `>`, etc) y los converten en las entidades correspondientes (`<`, `>`, etc.)

Si no se desea realizar esta transformación, se puede utilizar otro par de delimitadores: `<%-` y `%>`.

```
<p> <%= msg %> </p>
<p> <%- msg %> </p>
```

Si la variable `msg` toma el valor
"Esto es **importante**"
tenemos:

```
<p> Esto es &lt;b&gt;importante&lt;/b&gt; </p>
<p> Esto es <b>importante</b> </p>
```

Si el contenido de una plantilla proviene de la entrada proporcionada por el usuario, es recomendable utilizar `<%=` y `%>` para evitar que el usuario de la aplicación inyecte HTML en nuestras páginas.

SUBPLANTILLAS

La función `include` sirve para insertar el contenido de una plantilla dentro de otra.

La plantilla `views/view3.ejs` incluye 3 subplantillas:

```
<body>
    <%- include("header") %>
    <div>
        <ul>
            <% usuarios.forEach(function(u) { %>
                <%- include("userView", { usuario: u }) %>
            <% } ); %>
        </ul>
    </div>
    <%- include("footer") %>
</body>
```

En este caso tiene sentido utilizar `<%-` y `%>`, ya que se desea integrar las etiquetas HTML de la plantilla incluida dentro de esta plantilla.

views/header.ejs

```
<header>
    Cabecera de la página
</header>
```

views/footer.ejs

```
<footer>
    Pie de página
</footer>
```

views/userView.ejs

```
<li><%= usuario.apellidos %>, <%= usuario.nombre %></li>
```

En este caso hemos asignado el valor del objeto **usuario** en el **include** de la plantilla anterior.

```
var usuarios = [
  { nombre: "Francisco", apellidos: "Flores Blanco" },
  { nombre: "Elena", apellidos: "Nito del Bosque" },
  { nombre: "Germán", apellidos: "Gómez Gómez" }
]

app.get("/pag3", function(request, response) {
  response.status(200);
  response.render("view3", { usuarios: usuarios });
});
```

Cabecera de la página

- Flores Blanco, Francisco
- Nito del Bosque, Elena
- Gómez Gómez, Germán

Pie de página

VARIABLES GLOBALES DE PLANTILLA

Los objetos `app` y `response` tienen cada uno un atributo `locals` en el que podemos añadir variables, que serán accesibles desde cualquier plantilla.

```
app.locals.nombreApp = "Mi Aplicación";
app.locals.correo = usuario@ucm.es"
...
app.get("/pag4", function(request, response) {
    response.status(200);
    response.render("view4");
});
```

views/view4.ejs

```
<body>
    <h1>Bienvenido a <%= nombreApp %></h1>
    <p>Para más ayuda contactar con
        <a href="mailto:<%= correo %>"><%= correo %></a></p>
</body>
```

APLICACIÓN: MENSAJES *FLASH*

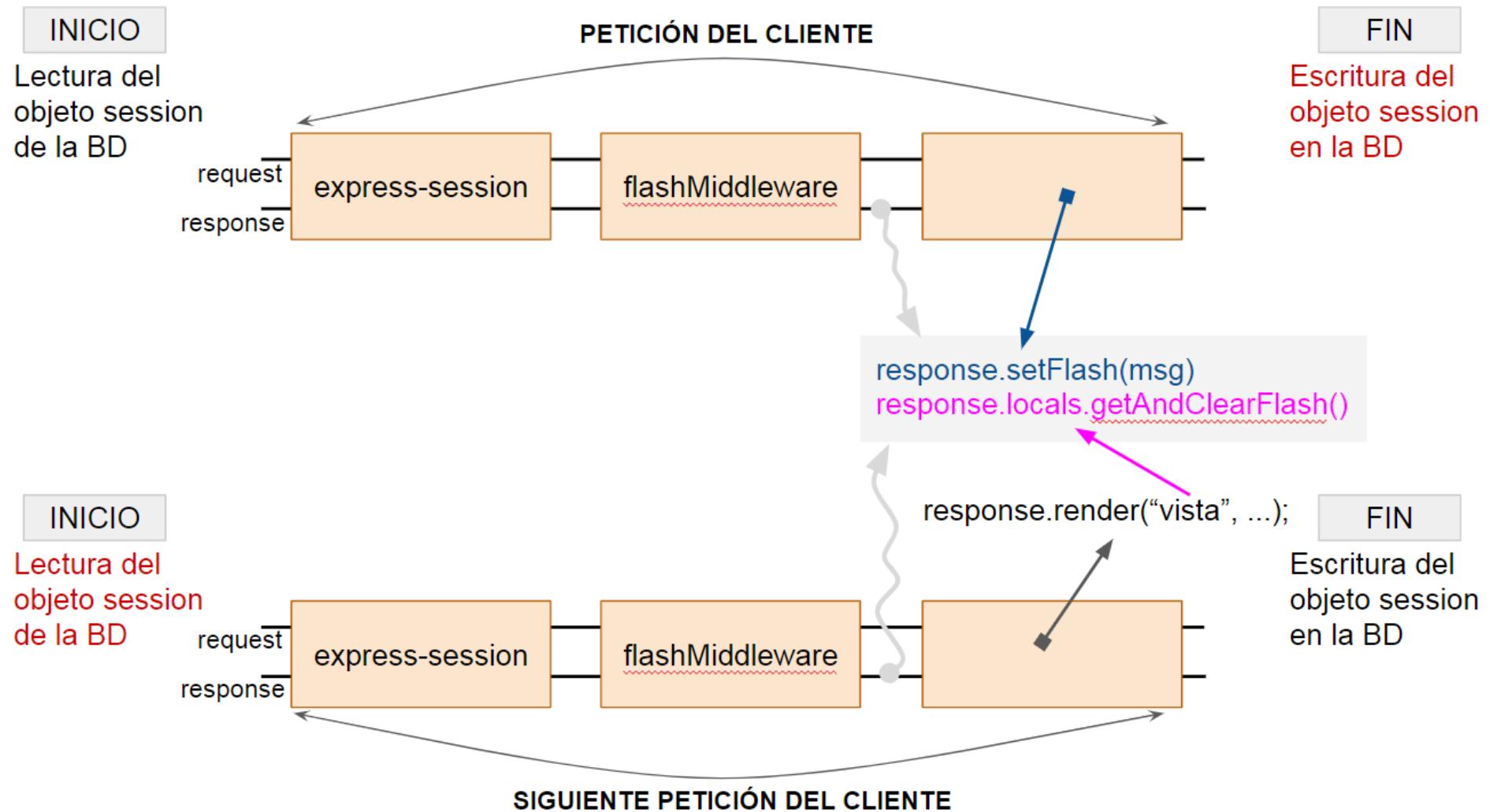
Los **mensajes flash** son notificaciones que se muestran en una página web para indicar si una operación ha tenido éxito o no.

Los mensajes de este tipo se muestran una sola vez por cada evento o notificación.

Los mensajes flash suelen almacenarse como cookies o atributos de sesión, para que «sobrevivan» a las redirecciones, en caso de producirse.

```
function flashMiddleware (request, response, next) {  
  response.setFlash = function(msg) {  
    request.session.flashMsg = msg;  
  };  
  
  response.locals.getAndClearFlash = function() {  
    let msg = request.session.flashMsg;  
    delete request.session.flashMsg;  
    return msg;  
  };  
  next();  
};
```

```
...  
app.use(flashMiddleware);  
...
```



Cada página web incluye una sección para mostrar los mensaje flash, si los hay. Esta sección se implementa con una subplantilla.

```
<body>
  <%- include("header") %>
  <%- include("flash") %>

  <!-- Contenido de la página -->

  <%- include("footer") %>
</body>
```

Fichero **flash.ejs**

```
<% let msg = getAndClearFlash(); %>
  <div class="flash"><%= msg %></div>
<% } %>
```

1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

HERRAMIENTAS DE DESARROLLO COMPATIBLES CON EXPRESS.JS

- Monitorización de cambios: `nodemon`.
- Gestión de procesos: `forever`.
- Plantillas de proyecto: `express-generator`.

MONITORIZACIÓN DE CAMBIOS

Durante el desarrollo de un servidor web con Node, cualquier cambio en los ficheros `.js` requiere el reinicio del servidor para que los cambios se hagan efectivos.

La herramienta `nodemon` realiza esto automáticamente.

<http://nodemon.io/>

```
npm install -g nodemon
```

Para ejecutar un programa:

```
nodemon fichero.js
```

Ejemplo:

```
# nodemon main.js
[nodemon] 1.11.0
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching: ***!
[nodemon] starting `node main.js`
Escuchando en el puerto 3000
```

Al hacer cambio en el fichero **main.js**, o en alguno de los módulos de los que este depende, se reiniciara el programa automáticamente:

```
[nodemon] restarting due to changes...
[nodemon] starting `node main.js`
Escuchando en el puerto 3000
```

Puede forzarse el reinicio tecleando **rs ↵**.

GESTIÓN DE PROCESOS EN NODE

Un servidor web está pensado para ejecutarse de manera indefinida, aún en presencia de errores que impidan atender una petición concreta.

Los errores deben ser registrados en un fichero, pero no deben suponer la parada del servidor web.

Sin embargo, cuando en Node se lanza una excepción que no se captura en ningún sitio, el programa finaliza, y se ha de reiniciar manualmente.

La herramienta **forever** permite reiniciar un programa Node en el caso en que este aborte.

<https://github.com/foreverjs/forever>

```
# npm install -g forever
```

Esta herramienta lanza los programas Node en segundo plano y captura sus salidas, de modo que las llamadas a **console.log()**, **console.error()**, etc. se escriben en un fichero de registro en lugar de mostrarse por pantalla.

Para arrancar un programa:

```
# forever start fichero.js
```

forever reiniciará el programa en caso de error.

Es posible arrancar varios programas con **forever**. El comando **list** imprime los programas en ejecución:

```
# forever list
Forever processes running
uid  command  script  forever pid  id logfile  uptime
[0]  39Tw node main.js 5813    5825    39Tw.log 0:0:0:4.627
```

Cada proceso Node se identifica con un UID, que es un número identificador que debe indicarse posteriormente para gestionar su parada, reinicio, etc.

OTRAS ACCIONES

- **forever stop *UID***

Detiene el proceso correspondiente al UID dado.

- **forever restart *UID***

Reinicia un proceso.

- **forever logs *UID***

Imprime la salida (`console.log()`, etc.) de un proceso.
Esta salida se encuentra disponible en un fichero, cuyo
nombre puede verse en el listado devuelto por **forever
list**.

```
# forever logs 0
main.js:5825 - Escuchando en el puerto 3000

# forever stop 0
```

GENERACIÓN DE PLANTILLAS DE PROYECTO

Express.js es una librería flexible, en tanto que no impone una estructura determinada de directorios en el proyecto.

No obstante, es frecuente el uso de una estructura concreta de directorios para los proyectos:

- `public/` para los ficheros estáticos.
- `views/` para las vistas.
- `app.js` para el fichero principal.
- etc.

El programa **express-generator** genera una plantilla de proyecto con esta estructura predefinida.

<http://expressjs.com/en/starter/generator.html>

```
npm install -g express-generator
```

Para generar un proyecto vacío:

```
# express -e nombreDir
```

La opción **-e** indica que se utilice EJS como gestor de plantillas. En caso de no incluirla se utilizaría Jade.

Ejemplo:

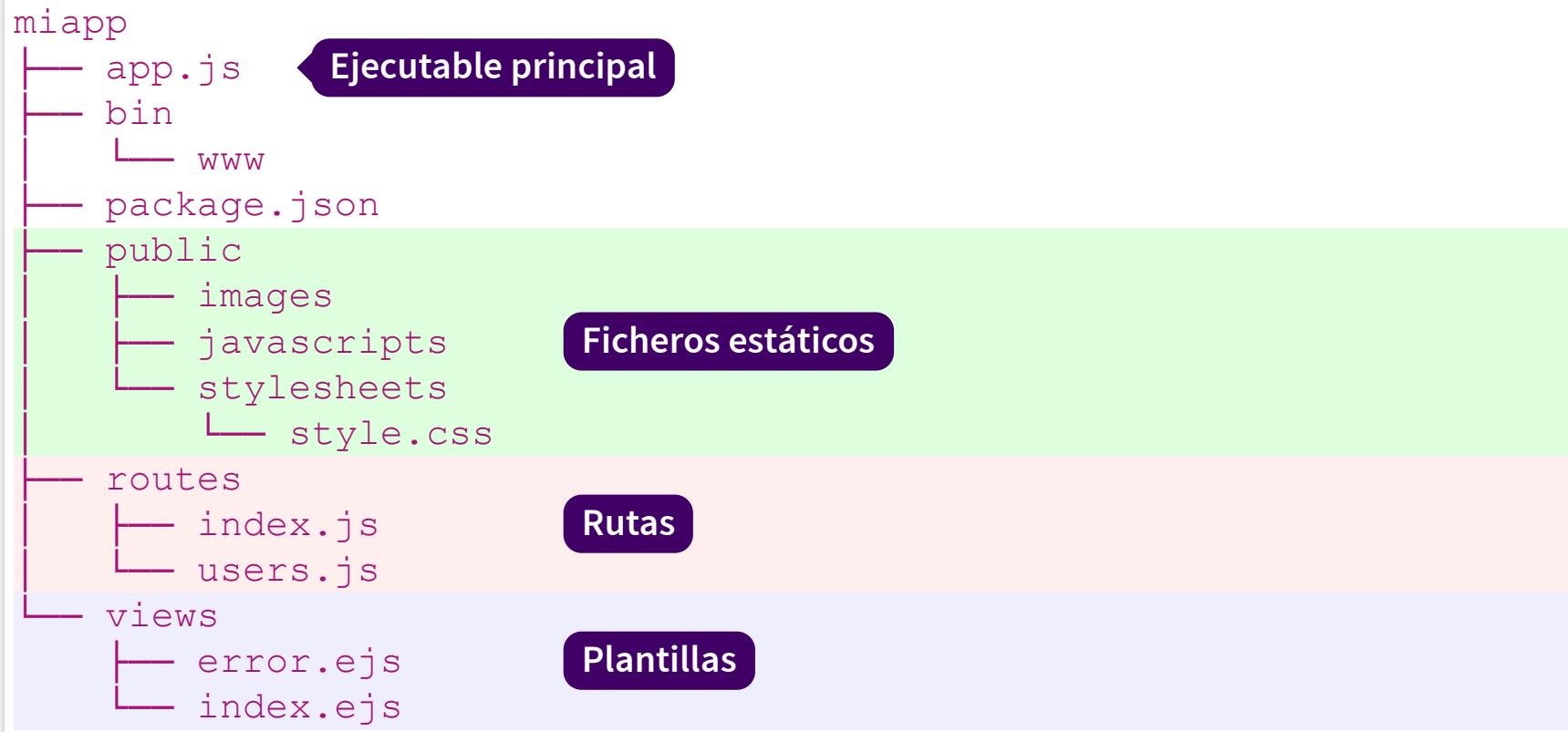
```
# express -e miapp

create : miapp
create : miapp/package.json
create : miapp/app.js
create : miapp/public
create : miapp/routes
create : miapp/routes/index.js
create : miapp/routes/users.js
create : miapp/views
create : miapp/views/index.ejs
create : miapp/views/error.ejs
create : miapp/bin
create : miapp/bin/www
create : miapp/public/javascripts
create : miapp/public/stylesheets
create : miapp/public/stylesheets/style.css
create : miapp/public/images

install dependencies:
$ cd miapp && npm install

run the app:
$ DEBUG=miapp:* npm start
```

Se crea la siguiente estructura de directorios:



1. INTRODUCCIÓN
2. PRIMERA APLICACIÓN
3. PLANTILLAS CON EJS
4. MIDDLEWARE
5. DIRECCIONAMIENTO Y SUBAPLICACIONES
6. PETICIONES Y FORMULARIOS
7. COOKIES Y SESIONES
8. DISEÑO AVANZADO DE PLANTILLAS
9. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO
10. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- E.M. Hahn
Express in Action
Manning Publications (2016)
- A. Mardan
Pro Express.js
Apress (2014)
- Express API Reference
<http://expressjs.com/en/api.html>

