Etapa #4

José Guerra C33510
Sebastián Hernández C23770
Fabricio Aguero C20097
Josué Torres C37853

Cliente: Solicitar figura

```cpp
// Cliente de figura normal por TCP
std::string figura = argv[1];
try
{
    Socket client('s');
    std::cout << "[CLIENTE] Conectando al tenedor en " << TENEDOR_IP << ":" << TENEDOR_PORT << "...\n";
    client.MakeConnection(TENEDOR_IP, TENEDOR_PORT);
    std::cout << "[CLIENTE] Conectado al tenedor.\n";

    std::string http_request = "GET /figure?name=" + figura + " HTTP/1.1\r\nHost: cliente\r\n\r\n";
    std::cout << "[CLIENTE] Enviando solicitud HTTP: " << http_request;

    client.Write(http_request.c_str(), http_request.size());

    char buffer[BUFFER_SIZE];
    std::string total_response;

    while (true)
    {
        ssize_t bytes = client.Read(buffer, sizeof(buffer) - 1);
        if (bytes <= 0)
            break;
        buffer[bytes] = '\0';
        total_response += buffer;
    }

    std::cout << "[CLIENTE] Respuesta recibida:\n"
              << total_response << std::endl;

    client.Close();
}
```

Cliente: Shutdown

```cpp
if (cmd == "shutdown")
{
    if (argc != 3)
    {
        std::cerr << "[ERROR] Debe especificar el nombre del servidor para apagar.\n";
        return 1;
    }

    std::string server_name = argv[2];
    std::string mensaje = "Shutdown " + server_name;

    Socket udp('d');
    udp.BuildSocket('d');

    int yes = 1;
    setsockopt(udp.idSocket, SOL_SOCKET, SO_BROADCAST, &yes, sizeof(yes));

    sockaddr_in addr{};
    addr.sin_family = AF_INET;
    addr.sin_port = htons(SERVER_DISCOVERY_PORT);

    for (const auto &ip : broadcast_ips)
    {
        inet_pton(AF_INET, ip.c_str(), &addr.sin_addr);
        udp.sendTo(mensaje.c_str(), mensaje.size(), &addr);
        std::cout << "[CLIENTE] Enviado broadcast de apagado a " << ip << ": " << mensaje << "\n";
    }

    udp.Close();
    return 0;
}
```

Fork: Descubrimiento

```
while (true) {
    cout << "[DISCOVERY] Enviando solicitudes de descubrimiento\n";

    // Enviar broadcast a todas las IPs
    string mensaje = "GET /servers";
    for (const auto &ip : broadcast_ips) {
        inet_pton(AF_INET, ip.c_str(), &addr.sin_addr);
        send_sock.sendTo(mensaje.c_str(), mensaje.size(), &addr);
        cout << "[BROADCAST] Enviado a " << ip << endl;
    }

    this_thread::sleep_for(chrono::seconds(BROADCAST_WAIT));
}
```

Fork: Descubrimiento

```
// Manejar anuncios de servidores
else if (mensaje != "GET /servers") {  // Ignorar broadcasts de otros tenedores
    istringstream iss(mensaje);
    string nombre, ip, lista;

    if (getline(iss, nombre, '|') &&
        getline(iss, ip, '|') &&
        getline(iss, lista)) {

        // Limpiar solo espacios alrededor del separador
        nombre.erase(nombre.find_last_not_of(' ') + 1);
        nombre.erase(0, nombre.find_first_not_of(' '));
        ip.erase(ip.find_last_not_of(' ') + 1);
        ip.erase(0, ip.find_first_not_of(' '));
        lista.erase(lista.find_last_not_of(' ') + 1);
        lista.erase(0, lista.find_first_not_of(' '));

        // Validar IP
        struct sockaddr_in tmp;
        if (inet_pton(AF_INET, ip.c_str(), &tmp.sin_addr) != 1) {
            cerr << "[UDP] IP inválida recibida: " << ip << endl;
            continue;
        }

        istringstream figs_stream(lista);
        string figura;
        lock_guard<mutex> lock(tabla_mutex);
        while (getline(figs_stream, figura, ',')) {
            // Limpiar nombre de figura
            figura.erase(figura.find_last_not_of(' ') + 1);
            figura.erase(0, figura.find_first_not_of(' '));

            tabla_ruteo[figura] = ip;
            cout << "[RUTEO] Figura '" << figura << "' registrada con IP " << ip << endl;
        }
    }
}
```

Fork: Hilos

```cpp
// ---------------------------------------------
// Hilo unificado para escucha UDP (descubrimiento y shutdown)
// ---------------------------------------------
void unified_udp_listener() {
    Socket sock('d');
    sock.BuildSocket('d');

    // Configurar socket
    int yes = 1;
    setsockopt(sock.idSocket, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &yes, sizeof(yes));
    setsockopt(sock.idSocket, SOL_SOCKET, SO_BROADCAST, &yes, sizeof(yes));
    sock.Bind(DISCOVERY_PORT);

    // Configurar timeout
    struct timeval timeout;
    timeout.tv_sec = TIMEOUT_RESPONSE;
    timeout.tv_usec = 0;
    setsockopt(sock.idSocket, SOL_SOCKET, SO_RCVTIMEO, &timeout, sizeof(timeout));

    cout << "[UDP] Escuchando en puerto " << DISCOVERY_PORT << " (descubrimiento y shutdown)\n";
```

Fork: Hilos

```
// ---------------------------------------------
// Hilo que envía solicitudes de descubrimiento
// ---------------------------------------------
void discovery_sender() {
    Socket send_sock('d');
    send_sock.BuildSocket('d');

    // Permitir broadcast
    int yes = 1;
    setsockopt(send_sock.idSocket, SOL_SOCKET, SO_BROADCAST, &yes, sizeof(yes));

    sockaddr_in addr{};
    addr.sin_family = AF_INET;
    addr.sin_port = htons(DISCOVERY_PORT);
```

Fork: Hilos

```
// ------------------------------------------
// Hilo HTTP que atiende a múltiples clientes
// ------------------------------------------
void atender_clientes_http() {
    VSocket *servidor = new Socket('s');
    servidor->Bind(CLIENT_HTTP_PORT);
    servidor->MarkPassive(5);
    cout << "[HTTP] Servidor escuchando en puerto " << CLIENT_HTTP_PORT << "\n";

    while (true) {
        VSocket *cliente = servidor->AcceptConnection();
        thread(manejar_peticion_http, cliente).detach();
    }

    delete servidor;
}
```

Fork: Hilos

```cpp
// ---------------------------------------------
// Función principal
// ---------------------------------------------
int main() {
    cout << "[INIT] Tenedor de figuras iniciado\n";
    cout << " - Puerto HTTP: " << CLIENT_HTTP_PORT << "\n";
    cout << " - Puerto descubrimiento: " << DISCOVERY_PORT << "\n";

    // Iniciar hilos
    thread t1(unified_udp_listener);   // Escucha UDP unificada
    thread t2(discovery_sender);       // Envía broadcasts de descubrimiento
    thread t3(atender_clientes_http);  // Servidor HTTP

    t1.join();
    t2.join();
    t3.join();

    return 0;
}
```

Servidor: Figuras

```
while (true) {
    size_t len = recv_sock.recvFrom(buffer, sizeof(buffer) - 1, &cliente);
    buffer[len] = '\0';
    string mensaje(buffer);

    if (mensaje == "GET /servers") {
        vector<string> figs = fs.get_figuras();      SebasHerPorras, 3 days ago • servidc
        ostringstream oss;
        for (size_t i = 0; i < figs.size(); ++i) {
            oss << figs[i];
            if (i != figs.size() - 1)
                oss << ",";
        }

        string respuesta = string(SERVER_NAME) + " | " + SERVER_IP + " | " + oss.str();
        send_sock.sendTo(respuesta.c_str(), respuesta.size(), &cliente);

        cout << "[DISCOVERY] Respondió: " << respuesta << endl;
    }
    else if (mensaje.rfind("Shutdown", 0) == 0) {
        cout << "[INFO] Mensaje de apagado recibido, ignorado: " << mensaje << endl;
    }
    else {
        cout << "[UDP] Mensaje ignorado: " << mensaje << endl;
    }
}
```

Servidor: Figuras

```
// se necesita llamar a find_free_block() para obtener un bloque libre
// además de escribir el bloque de datos en la posición correspondiente
short bloque_libre = this->find_free_block();
this->escribir_bloque(bloque_libre, datos);  // Escribir los datos en el bloque libre
*(short*)&entrada[26] = bloque_libre;  // Supuesto bloque de datos
```

Servidor: Hilos

```cpp
// ------------------------------------------
// Hilo que responde solicitudes de descubrimiento (UDP)
// ------------------------------------------
void discovery_listener() {
    Socket recv_sock('d');
    recv_sock.BuildSocket('d');

    // Configurar para reutilizar dirección
    int yes = 1;
    setsockopt(recv_sock.idSocket, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &yes, sizeof(yes));

    // Bind al puerto de descubrimiento
    recv_sock.Bind(SERVER_DISCOVERY_PORT);

    // Socket para enviar respuestas (no necesita bind)
    Socket send_sock('d');
    send_sock.BuildSocket('d');

    sockaddr_in cliente{};
    char buffer[512];

    cout << "[UDP] Escuchando descubrimiento en puerto " << SERVER_DISCOVERY_PORT << "...\n";
```

Servidor: Hilos

```
// ----------------------------------------
// NUEVO: hilo que anuncia el servidor activamente por broadcast
// ----------------------------------------
void broadcast_advertiser()
{
    Socket s('d');
    s.BuildSocket('d');

    int yes = 1;
    setsockopt(s.idSocket, SOL_SOCKET, SO_BROADCAST, &yes, sizeof(yes));

    sockaddr_in addr{};
    addr.sin_family = AF_INET;
    addr.sin_port = htons(SERVER_DISCOVERY_PORT);
```

Servidor: Hilos

```
// ---------------------------------------------
// Hilo TCP que responde con la figura ASCII
// ---------------------------------------------
void tcp_figure_server()
{
    VSocket *servidor = new Socket('s');
    servidor->Bind(SERVER_PORT);
    servidor->MarkPassive(5);

    cout << "[TCP] Servidor escuchando en puerto " << SERVER_PORT << "\n";

    while (true)
    {
        VSocket *cliente = servidor->AcceptConnection();

        char buffer[512] = {0};
        cliente->Read(buffer, sizeof(buffer) - 1);
        buffer[511] = '\0';

        string request(buffer);
        string prefix = "GET /figure/";
        size_t pos = request.find(prefix);
```

Servidor: Hilos

```cpp
// ------------------------------------------
// MAIN con hilos
// ------------------------------------------
int main()
{
    thread t1(discovery_listener);
    thread t2(tcp_figure_server);
    thread t3(broadcast_advertiser); // NUEVO

    cout << "[INIT] Servidor de figuras '" << SERVER_NAME << "' activo\n";

    t1.join();
    t2.join();
    t3.join();

    return 0;
}
```

Protocolo grupal

Protocolo de comunicación Tenedor a Server
Grupo 03

Tenedor se conecta al Servidor (Nuevo tenedor):
Tenedor hace broadcast del siguiente mensaje:
Request: GET /servers
Los servidores contestan directamente al tenedor que lo solicitó:
Response: ServerName | ip | {lista dibujos}
Ejemplo de respuesta del servidor:

ServidorA | 172.16.123.51 | ballena, perro, gato

- El **tenedor guarda la información localmente**, para luego hacer solicitudes de ascii-arts al servidor que corresponda.
- Al ser un mensaje de broadcast y los tenedores estar en la misma red estos recibirán las peticiones **GET /servers**, las cuales debe ignorar.

Protocolo grupal

Servidor se conecta al Tenedor:

Los servidores envían a los tenedores en broadcast:

Response: ServerName | ip | {lista dibujos}

Ejemplo:

ServidorA | 172.16.123.51 | ballena, perro, gato

- Al ser un mensaje de broadcast y los servidores estar en la misma red estos recibirán **ServerName | ip | {lista dibujos}**, las cuales debe ignorar.

Protocolo grupal

Petición ASCII-art tenedor a servidor:

Request: GET /figure/{nombre_figura}

Respuesta del servidor:

Si la figura existe: (Se **envía solo el ASCII-art**)

```
(\__/)\n(='.'=)\n(\")_(\")
```

Si la figura no existe: el Tenedor tiene la tabla de figuras actualizada por lo que no hará la solicitud a ningún Servidor y retorna un código de error: **404 Not Found**

```
404 Not Found
```

Protocolo grupal

Servidor se conecta al Tenedor:

Los servidores envían a los tenedores en broadcast:

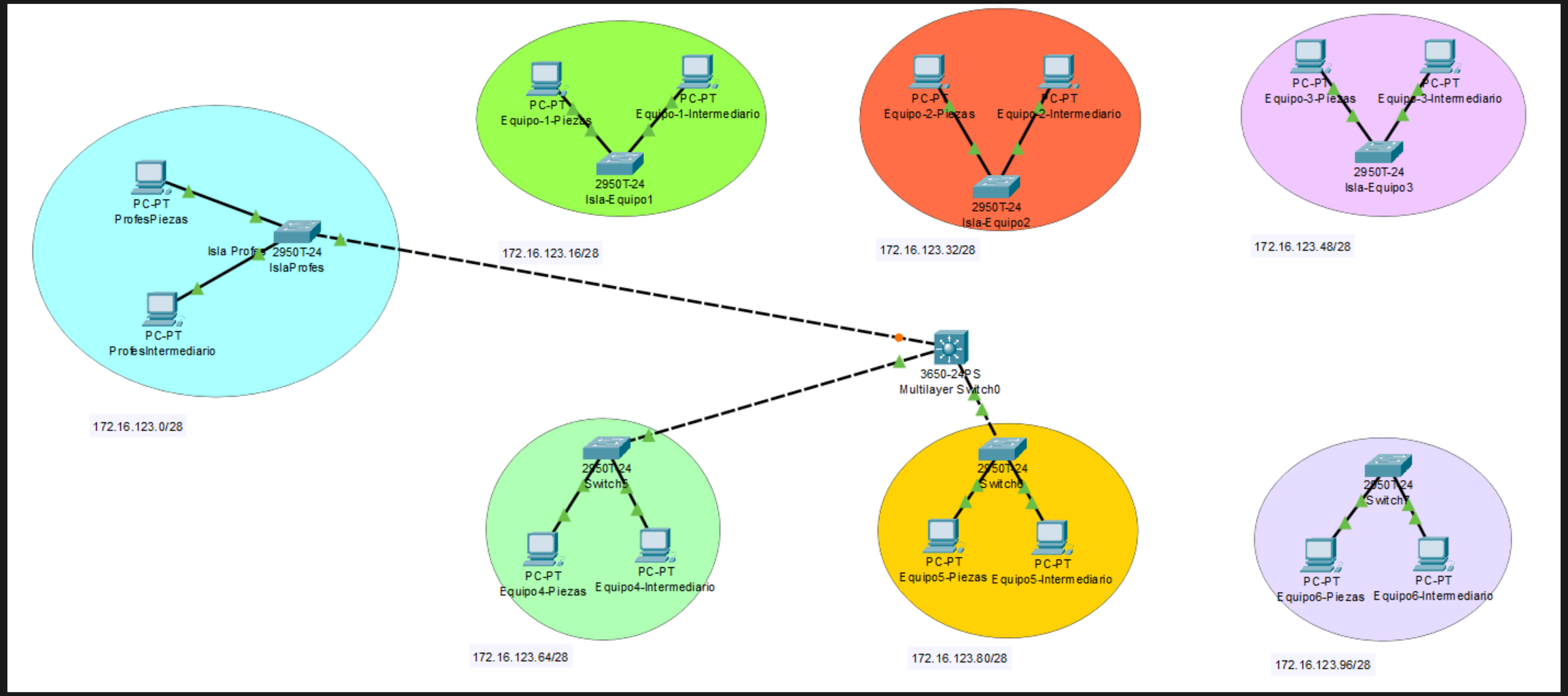
Response: ServerName | ip | {lista dibujos}

Ejemplo:

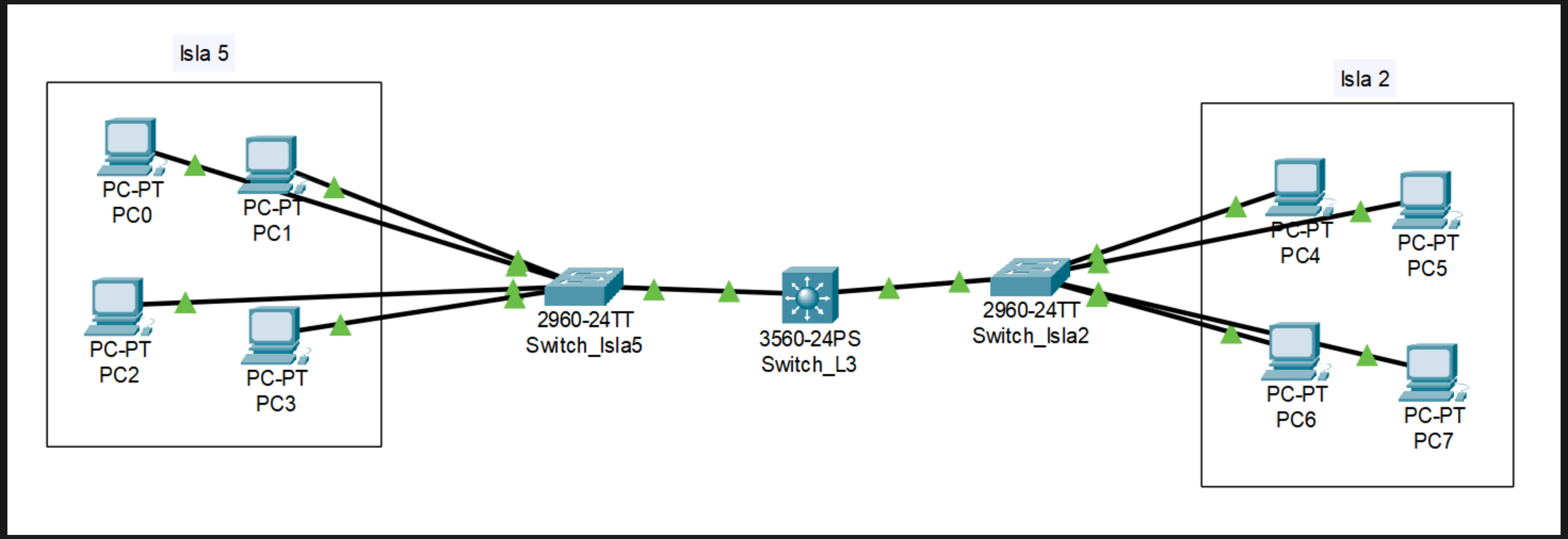
ServidorA | 172.16.123.51 | ballena, perro, gato

- Al ser un mensaje de broadcast y los servidores estar en la misma red estos recibirán **ServerName | ip | {lista dibujos}**, las cuales debe ignorar.

Packet Tracer



Packet Tracer



Configuración de los switches

Manual de Configuración: Switch Cisco Catalyst 2960 – Isla 5 (VLAN 350)

Paso 1: Borrar la configuración anterior y reiniciar el switch

Entrar al modo privilegiado:

```
Switch> enable
```

Borrar la configuración guardada (startup-config) y VLANs anteriores:

```
Switch# delete flash:config.text
```

Delete filename [config.text]? [ENTER] %Error deleting flash:config.text (No such file or directory) <-- Si no existe, es normal.

```
Switch# delete flash:vlan.dat
```

Delete filename [vlan.dat]? [ENTER] Delete flash:vlan.dat? [confirm] [ENTER]

Reiniciar el switch:

```
Switch# reload
```

Proceed with reload? [confirm] [ENTER] Al reiniciar, salir del diálogo de configuración inicial:

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no