



# PROYECTO DE UN SISTEMA DE RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

[ PETICIONARIO ]	AYUNTAMIENTO DE PONTECESO
[ UBICACIÓN ]	AYUNTAMIENTO DE PONTECESO
[ FECHA ]	DICIEMBRE 2009
[ INGENIERO ]	MANUEL ESTURAO PUGA
[ Colegiado nº ]	2.921
[ EXPEDIENTE Nº ]	10.004/09

## [0: INDICE GENERAL]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

#### **Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado Nº 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

#### **José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

#### **SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

# [ ÍNDICE GENERAL ]

---

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**
- 3. PLIEGO DE CONDICIONES**
- 4. ESTADO DE LAS MEDICIONES**
- 5. PRESUPUESTO**
- 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## [1: MEMORIA]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

**Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

**José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

**SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

## [ ÍNDICE ]

---

<b>[1: MEMORIA]</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.....	3
1.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO .....	3
<b>1.2 OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	3
<b>1.3 NORMATIVAS</b> .....	<b>3</b>
1.3.1 RED WiMAX .....	3
1.3.2 RED WiFi .....	3
<b>1.4 ALCANCE</b> .....	<b>3</b>
1.4.1 DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS A PRESTAR .....	3
1.4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA .....	3
1.4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TECONOLOGÍA WiMAX .....	3
1.4.2.2 IDONEIDAD DE SU APLICACIÓN AL ENTORNO PROPUESTO .....	3
<b>1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b> .....	<b>3</b>
1.5.1 REQUERIMIENTOS .....	3
1.5.2 ESTUDIO INICIAL.....	3
1.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA RED TRONCAL .....	3
1.5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS SUSCRIPTORES .....	3
1.5.5 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO .....	3
1.5.5.1 EQUIPOS PUNTO A PUNTO .....	3
1.5.5.2 EQUIPOS PUNTO MULTIPUNTO.....	3
1.5.5.3 UNIDADES SUSCRIPTORAS .....	3
1.5.5.4 PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WiFi .....	3
1.5.5.5 ELEMENTOS DE GESTIÓN DE RED .....	3
1.5.5.6 PANELES ELECTRONICOS INFORMATIVOS.....	3
<b>1.6 PLAN DE TRABAJO</b> .....	<b>3</b>

## **1.1 ANTECEDENTES**

---

### **1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO**

En el presente proyecto se propondrá la creación de una red de acceso multiservicio para servicios públicos en el ayuntamiento de Ponteceso. Se realiza en este apartado una breve introducción de la situación social del ayuntamiento de Ponteceso que ayudará a entender la necesidad de la red propuesta en este proyecto.

El ayuntamiento de Ponteceso se sitúa entre Cabana de Bergantiños, Carballo, Coristanco y Malpica de Bergantiños, en la provincia de A Coruña. Se forma de una serie de núcleos de población entre los que destacan Ponteceso, Corme y Cospindo. Los núcleos con mayor número de habitantes serán Corme y Tella. Nos encontramos ante un ayuntamiento con múltiples núcleos con relativamente pocos habitantes y diseminados por el territorio municipal.

En la actualidad el ayuntamiento cuenta con 6320 habitantes, repartidos en una superficie de 91,9 m<sup>2</sup>, lo que supone una densidad de 71,7 habitantes por km<sup>2</sup>.

En los últimos años viene sufriendo un descenso poblacional propiciado, en gran medida, por la emigración hacia las ciudades próximas de la misma provincia, principalmente Carballo y A Coruña. Estos movimientos migratorios provocan una descompensación entre la población juvenil y de la tercera edad, inclinando la balanza hacia este último sector.

En cuanto al aspecto económico, el ayuntamiento de Ponteceso basa principalmente su economía en actividades del sector primario, seguido en menor medida con el sector turístico. Como principales actividades se destacan el marisqueo, la pesca y la ganadería.

### **1.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO**

En la actualidad, nos encontramos en una situación económica y social fuertemente marcada por el predominio del conocimiento y la información. Las administraciones públicas deben promover su uso por parte de los ciudadanos.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

El Ayuntamiento de Ponteceso puede mejorar el bienestar de sus ciudadanos mediante la prestación de determinados servicios, algunos de los cuales se indican a continuación:

- **Gobierno electrónico.** Incluye iniciativas encaminadas a una distribución más eficaz de los recursos y los bienes públicos como pueden ser: Acceso a portales del ciudadano, acceso a intranet municipal, servicios de alertas, portal del contribuyente, ciberempleo y formación, prevención ciudadana, difusión de contenidos de video, consulta de bases de datos municipales, consultad de subvenciones, consulta de normativas, etc ...
- **Aprendizaje electrónico o elearning.** Acciones de teleformación o elearning, con un carácter transversal de utilidad a los ciudadanos. Las nuevas redes de banda ancha posibilitarían al ayuntamiento de Ponteceso impartir teleformación a sus ciudadanos con unas prestaciones idénticas a las que tendrían con formación presencial, pero evitando la pérdida de tiempo y dinero en traslados y transportes.
- **Cibersalud, telemedicina y teleasistencia.** Aplicación de técnicas de monitorización y sensorización remota que permitan a los enfermos una mejor atención desde sus casas, independientemente de su capacidad de transporte hasta los centros de salud.
- **Ciberecología.** Establecer sistemas de vigilancia, para prever y supervisar el efecto de catástrofes naturales y provocadas por el hombre.

Para poder poner en marcha estos servicios es necesario disponer de una red de telecomunicaciones de alta capacidad, correctamente dimensionada y que se extienda a la ubicaciones donde se van a presentar estos servicios. La red de telecomunicaciones es la infraestructura que conforma la base del proyecto y sin la que no podrían prestarse ninguno de los servicios anteriormente mencionados.

El acceso a esta red de comunicaciones de banda ancha debe llevarse hasta cada ciudadano y empresa, pero como primer paso se propone la extensión de la misma hasta los principales centros de uso municipal. Desde estas dependencias se prestará los servicios a todos los ciudadanos.

Actualmente el ayuntamiento cuenta con equipamiento de comunicación obsoleto, el cual no ha sufrido ninguna actualización o mejora en los últimos 10 años. El actual equipamiento de comunicaciones no permite al Ayuntamiento de Ponteceso prestar los servicios indicados en este apartado.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Se plantea pues la necesidad de crear una red de comunicaciones inalámbrica municipal de banda ancha que permita la interconexión de las dependencias municipales de interés donde se desee prestar servicios a los ciudadanos y al propio ayuntamiento para mejorar la eficiencia en los servicios prestados.



## **1.2 OBJETO DEL PROYECTO**

---

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

El presente proyecto tiene como objeto el despliegue de una red de comunicaciones de uso municipal para la prestación de servicios públicos al ciudadano en el Ayuntamiento de Ponteceso. Se busca mejorar los servicios que el ayuntamiento de Ponteceso ofrece a sus ciudadanos mediante el uso de una red nueva de comunicación, que permita una conexión rápida y efectiva de diversas dependencias municipales.

Se pretende promocionar el uso de las Nuevas Tecnologías al conjunto de los ciudadanos del Ayuntamiento de Ponteceso.

Se pretende que los ciudadanos, organizaciones y empresas se beneficien de la aplicación de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos sociales y económicos, comprobando en una situación real las ventajas de la sociedad de la información, mediante la utilización de servicios avanzados de telecomunicaciones.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Los objetivos generales anteriormente mencionados se concretan en los siguientes objetivos específicos:

- Creación de una red troncal de comunicaciones de alta capacidad mediante tecnología WiMAX, que de cobertura de los centros y dependencias municipales de interés dentro del ayuntamiento de Ponteceso.
- Instalación de 30 suscriptores en otras tantas dependencias municipales, con la finalidad de crear una plataforma eficiente para acceder a Internet de alta velocidad y servicios de Intranet municipal.
- Creación de una red troncal de comunicaciones de alta capacidad que permita en el futuro habilitar una infraestructura de videovigilancia, para mejorar los servicios de seguridad ciudadana y facilitar el trabajo a las fuerzas de orden público.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Creación de una red troncal de comunicaciones de alta capacidad que permita habilitar una red de videoconferencia entre la Casa del Ayuntamiento y las dependencias municipales que se conecten a dicha red.
- Creación de una red troncal de comunicaciones de alta capacidad que permita habilitar en el futuro unos puntos de teleasistencia, de forma que los servicios sociales del ayuntamiento de Ponteceso puedan atender a los vecinos que así lo requieran sin necesidad de desplazamiento para ninguna de las partes.
- Habilitar redes WiFi de área local en algunas dependencias municipales mediante su conexión a la red troncal WiMAX, para que desde dichas dependencias se pueda acceder a los servicios municipales dispuestos para los ciudadanos.
- Habilitar los mecanismos necesarios para compartir y extender la red con otros organismos que operan en el territorio (Cruz Roja, Guardia Civil, Protección Civil, etc ...) que necesiten hacer uso de dicha infraestructura.
- La instalación de 3 paneles electrónicos informativos que permitan la presentación de mensajes variables en calles y carreteras para prever al usuario de información relevante como puede ser: información municipal, estado de las carreteras, situaciones meteorológicas, ...

## **1.3 NORMATIVAS**

---

### **1.3.1 RED WiMAX**

Se plantea en este proyecto el uso de equipos WiMAX para conformar una red troncal de comunicaciones. WiMAX hace referencia a un sistema de acceso inalámbrico de banda ancha o BWA (Broadband Wíreles Acces) de alta tasa de transmisión de datos, largo alcance y que trabaja en bandas del espectro tanto licenciadas como no licenciadas. Los equipos, y por tanto la red, cumplirán las prescripciones técnicas marcadas por el fabricante del sistema, en este caso Alvarion. Los equipos instalados seguirán también lo indicado en la norma UM128.

### **1.3.2 RED WiFi**

WiFi es una marca de la Wi-Fi Alliance y engloba a los productos WLAN basados en los estándares 802.11 del IEEE. La Wi-Fi Alliance es la organización comercial que adopta, certifica y prueba que los equipos catalogados como WiFi cumplen los estándares 802.11. Estos estándares son aprobados por el Instituto de Ingenieros Eléctricos Electrónicos (IEEE). Los equipos utilizado en las zonas de cobertura WiFi descritas en el presente proyecto cumplirán las especificaciones de los estándares 802.11.

## **1.4 ALCANCE**

---

### **1.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS A PRESTAR**

Antes de describir la estructura de la red de comunicaciones de banda ancha, basada en tecnología WiMAX, para el Ayuntamiento de Ponteceso, expondremos qué servicios públicos municipales se podrán ofrecer a la ciudadanía y a las empresas con esta red.

No todos los servicios aquí expuestos van a ser desplegados en el Ayuntamiento de Ponteceso en este proyecto, algunos solamente se posibilitan en un futuro gracias a la red de comunicaciones desplegada, y por lo tanto no se incluye presupuesto para ellos puesto que dicha actuación quedaría fuera del alcance de este proyecto.

Se comentan a continuación los servicios que se pretenden prestar con la red de comunicaciones propuesta en el presente proyecto:

#### **Acceso a los portales de información municipal (eAdministración)**

La conexión telemática a través de la red de comunicaciones inalámbricas entre los puestos informáticos ubicados en las dependencias municipales antes comentadas y el Ayuntamiento de Ponteceso permitirá realizar trámites administrativos como por ejemplo:

- Consulta de boletines de noticias
- Gestión de tributos
- Solicitud de ayudas y subvenciones
- Consulta de tarifas de servicios municipales
- Actas de plenos, reuniones y acuerdos municipales

De la misma forma a través de los 3 paneles electrónicos informativos a instalar en el Ayuntamiento de Ponteceso, el Ayuntamiento de Ponteceso podrá emitir información útil a la ciudadanía.

#### **Servicio público de teleasistencia**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

El servicios de teleasistencia a los vecinos permitirá que el personal de la concejalía de asuntos sociales pueda, a través de los servicios de videoconferencia de la red, mantener en el contacto con aquellos vecinos que precisen de algún tipo de atención especializada o particular. Los vecinos interesados en realizar cualquier gestión con la asistencia social únicamente deberán acercarse hasta una cualquiera de las dependencias municipales en las que se dispone de un punto de acceso a la red de comunicaciones.

### **Servicio público de telemedicina**

El personal médico podrá a través de los servicios de videoconferencia en red, mantener en el contacto con aquellos vecinos que precisen de algún tipo de atención.

### **Servicio público de videovigilancia**

Este servicio dispondrá de una serie de cámaras de videovigilancia en los principales puntos de interés del ayuntamiento así como en los polígonos industriales, de manera que se aumente la seguridad ciudadana por medio de la grabación y almacenamiento de imágenes

### **Servicio público de información al turista**

Este servicio está enfocado a la creación de puntos de conexión inalámbrica o "kioskos" de información donde los turistas puedan, a través de una conexión inalámbrica, acceder a los contenidos de información turística del Ayuntamiento de Ponteceso. Para ello, podrán utilizar cualquier dispositivo con capacidad de conexión a una red inalámbrica, tal como una PDA, teléfono móvil u ordenador portátil

### **Servicio público de difusión de eventos de interés**

La red de comunicación posibilitará recibir en tiempo real, mediante equipamiento de videoconferencia, cualquier tipo de evento que se celebre en alguno de los puntos donde se disponga de conectividad a la red. Podrán transmitirse en tiempo real eventos tales como:

- Reuniones informativas
- Asambleas

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Plenos
- Eventos deportivos
- Servicio de información de tráfico.

### **Servicio de difusión de anuncios municipales mediante megafonía IP**

La red de comunicaciones inalámbrica posibilita en un futuro la inclusión de una serie de puntos de megafonía conectados directamente a la red, de manera que desde el ayuntamiento se puedan difundir anuncios.

### **Servicio de difusión de anuncios municipales mediante pantallas de información**

La instalación de los 3 paneles electrónicos informativos permitirá proporcionar al ciudadano información de interés de forma inmediata.

Los paneles contarán con un sistema de control y gestión de la información ubicado en las oficinas del ayuntamiento, que permitirá la emisión de mensajes a los ciudadanos de forma inmediata.

## **1.4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

### **1.4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA WiMAX**

Se plantea la tecnología WiMAX como la solución que mejor se adapta a la situación en estudio.

WiMAX son las siglas de "Worldwide Interoperability for Microwave Access". Es la marca que certifica que un producto está conforme con los estándares de acceso inalámbrico IEEE 802.16. Es decir, es una tecnología de comunicaciones bidireccional, de banda ancha sin hilos, basada en las puestas en práctica de los estándares antes indicados. Este conjunto de estándares recogen las especificaciones completas del grupo de trabajo del comité IEEE acerca de este tipo de tecnología.

Esta tecnología cuenta con un amplio soporte mundial por parte de la industria de las telecomunicaciones y fabricantes, que lo hace especialmente eficiente en términos de coste.

Como principales características de la tecnología WiMAX se destacan:

- Uso del espectro menor a 11 Ghz. Uso de bandas para WiMAX en 3´5, 5´4 y 5´8 Ghz.
- Tasas de transferencia de hasta 108 Mbps brutos en uso estacionario.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Uso de técnicas aéreas para tolerancia de ruido en el canal y compartición segura del espectro para múltiples usuarios.
- Cobertura de hasta 30 km en aplicaciones fijas, y hasta 5 km en movilidad (a 150 km/h).

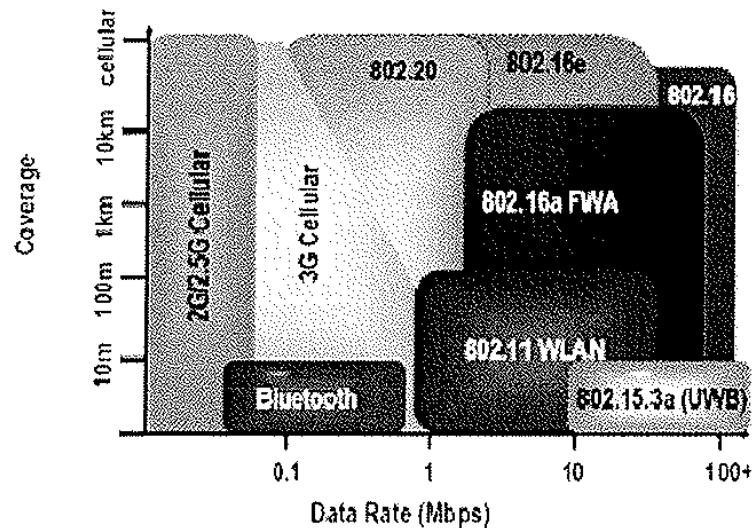
La tecnología WiMAX presenta además ciertas ventajas en su diseño como tecnología inalámbrica, con respecto a otras tecnologías anteriores, como puede ser la tecnología WiFi. Una de estas ventajas es proveer a nivel aéreo de seguridad completa en las comunicaciones, mediante mecanismos de codificación autenticación inherentes a la transmisión.

Otras ventajas de la tecnología WiMAX es la provisión de QoS (Calidad de Servicio) a los servicios implementados, o la escalabilidad de la propia red.

En resumen, la tecnología WiMAX facilita las comunicaciones totalmente seguras a nivel de red, y los despliegues fácilmente escalables (aumento de los usuarios e infraestructuras). Estas características posibilitan que sea una tecnología muy recomendable para VoIP (telefonía por Internet), videoconferencia, y en general servicios de banda ancha con restricciones de tiempo real.

La tecnología WiMAX supone una fuerte competencia para prácticamente todo tipo de tecnologías inalámbricas. Se podría ubicar entre WiFi y 3G/4G, en cuanto a alcances de cobertura, y por encima de ambas en cuanto a anchos de banda ofrecidos por canal, y manteniendo las ventajas propias de las dos tecnologías anteriores. A continuación se muestra una gráfica comparativa de la tecnología WiMAX con otras tecnologías, en cuanto a distancia de cobertura y velocidades de transmisión de datos.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO



Gráfica relación cobertura/ancho de banda de distintas tecnologías

Para explicar de forma básica el funcionamiento de una red WiMAX se podría comentar que habitualmente consta de un emisor, que suele denominarse estación base (BS: base station) o unidad de acceso, que distribuye u ofrece cobertura WiMAX a una serie de receptores, denominados CPE (Customer Premises Equipment), Unidades de Usuario o Suscriptores. La tecnología WiMAX presenta capacidad de transmisión P2P (Point-to-Point) para transmisión entre un emisor hacia un único CPE, y PMP (Point-to-Multipoint), para la transmisión entre un emisor y varios CPE en la zona de cobertura.

La evolución presente en 802.16-2005 incluye MIMO (Multiple in Multiple Out), en el que la transmisión se produce entre múltiples antenas BS hacia CPEs con múltiples antenas, presentes en la zona, dará como resultado no sólo mejoras en la cobertura sino también en la eficiencia de la comunicación (mejoras en las tasas de transferencia sin aumentos de ancho de banda).

Tanto los equipos emisores como receptores suelen constar de una antena, y un equipamiento radio que procesa la señal para emisión y para recepción en el canal de bajada (WiMAX presenta también canal de subida, puesto que es una tecnología de comunicaciones bidireccional). Pero también existen

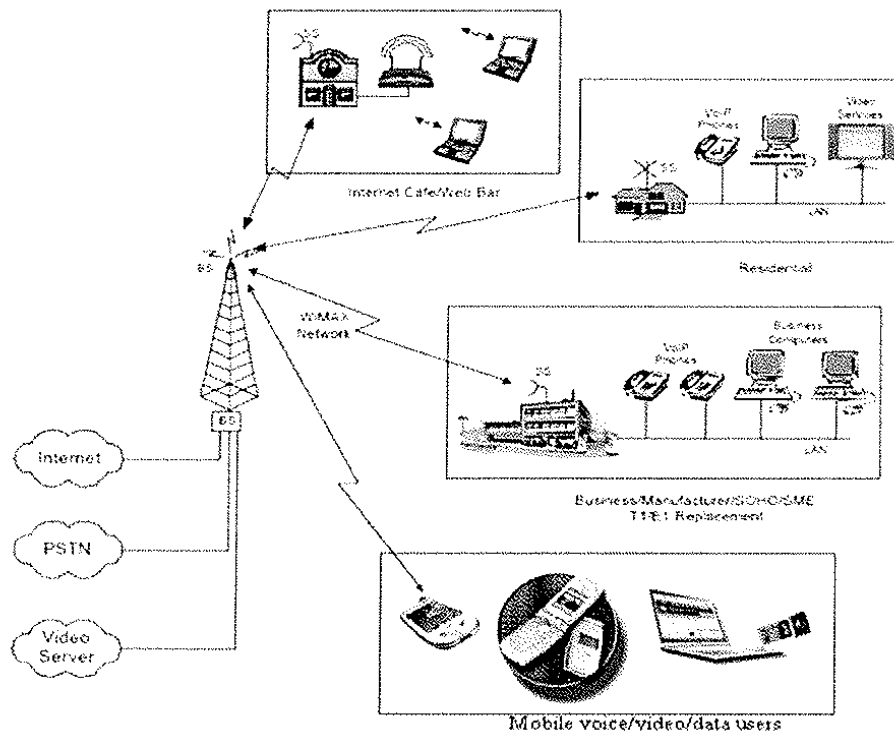


## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

emisores y receptores con módulo de radio integrado en una unidad cerrada próxima a antena, para evitar pérdidas de señal por propagación por cable hasta el equipamiento, típicamente en un armario interior.

Los elementos receptores o suscriptores pueden combinarse con equipos de otras tecnologías, de esta manera, se permite combinar distintas tecnologías. Este es el caso del sistema propuesto en el presente proyecto. Los suscriptores del caso en estudio se conectarán directamente a equipos que utilizan la tecnología WiFi, de esta forma el usuario final podrá acceder a los servicios municipales mediante esta tecnología.

Se muestra a continuación, a modo de ejemplo, un esquema de funcionamiento de una red WiMAX.



Esquema funcionamiento Red WiMAX genérica

### 1.4.2.2 IDONEIDAD DE SU APLICACIÓN AL ENTORNO PROPUESTO

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

En entornos de núcleos de población dispersos, como es el caso del ayuntamiento de Ponteceso, la tecnología WiMAX supone la mejor opción de acceso a conectividad global de banda ancha. En estas zonas, debido a la distancia con los núcleos urbanos donde habitualmente se encuentran los núcleos de comunicaciones, se presentan dificultades a la hora de proveer servicios de comunicaciones. Los operadores de telecomunicaciones convencional no proveen servicios de banda ancha a la población de una forma económicamente rentable. Otras opciones como la conectividad vía satélite supone un alto coste para los usuarios.

La tecnología WiMAX responde al problema planteado en estas zonas, donde no se han desarrollado tanto como en núcleos urbanos tecnologías de conectividad de banda ancha como pueden ser ADSL, GPRS/UMTS/HSDPA, ...

La tecnología WiMAX, dado que es una tecnología inalámbrica, reduce los costes de despliegue e implantación respecto a otras tecnología con infraestructuras cableadas. La distancias máximas entre emisor y receptor en WiMAX son relativamente grandes, se pueden hacer celdas de 20-30 km de radio, esto permiten un ahorro de coste de infraestructura. Una vez realizada la red troncal, el único coste de infraestructura adicional sería el del equipamiento de usuario (CPE o Suscriptor).

El precios de los equipos de la tecnología WiMAX se reduce drásticamente debido a la popularización de este tipo de equipamientos en el mercado. Lo que supone una de las principales ventajas frente a otras tecnologías como pueden ser los servicios vía satélite.

La tecnología WiMAX permite configurar redes, con gran flexibilidad, que aseguren la cobertura de todos los usuarios de las mismas. Esto supone una ventaja fundamental frente a equipos de tecnología móvil celular 3G (hasta el momento de cobertura incompleta) u otras infraestructuras cableadas.

Tal y como se verá en posteriores apartados de este proyecto, se plantean en el caso en estudio distancias de varios kilómetros entre equipos emisores y receptores. Estas distancias hacen imposible el uso de una solución Wi-Fi en la banda de 2,4 GHz, ya que la potencia máxima legal en esa banda es de 100 mW y el alcance máximo con esa potencia y una tasa de transferencia aceptable no sobrepasa 1 km.

La tecnología WiMAX permite el uso de una banda libre y con posibilidad de alcanzar esas distancias.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Esta tecnología utiliza la banda que va de 5,4 GHz a 5,725 GHz. En esta banda, se permite el uso de hasta 1 W de potencia para enlaces en exteriores (Norma UN-128). La tecnología WIMAX está basada en el estándar 802.16 del IEEE. Estas redes están pensadas para crear redes de alta capacidad y fiabilidad en distancias máximas de varias decenas de kilómetros.

La tecnología WiMAX permite una menor saturación del espectro y el hecho de que todos los equipos que operan en esta banda deben tener control automático de potencia y asignación dinámica de frecuencias, los hace menos vulnerables frente a interferencias

La tecnología WiFi cuenta con multitud de equipos que trabajan en esta banda de 5 GHz (definidos en el estándar 802.11a/h). Estos equipos están diseñados para implementar redes de área local inalámbrica, y no son los más adecuados para enlaces de exteriores. Su fiabilidad y estabilidad no son las más adecuadas para redes troncales en exteriores y no soportan mecanismos de calidad de servicio ni control de ancho de banda.

Debido a lo comentado en este apartado se decide en este proyecto el uso de tecnología WIMAX.

En los siguientes apartados se detallará el funcionamiento de la red propuesta en el presente proyecto además de realizar una descripción detallada de los equipos que la componen.

## 1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

---

### 1.5.1 REQUERIMIENTOS

Siguiendo los objetivos ya explicados en el presente proyecto, se pretende interconectar mediante una red WiMAX varias dependencias del ayuntamiento de Ponteceso.

La red WiMAX proyectada se compondrá de un red troncal, que dará cobertura a todas la zonas necesarias del ayuntamiento del Ponteceso, y una serie de 30 suscriptores instalados en otros 30 dependencia municipales, desde las que se pretende prestar a la ciudadanía los servicios anteriormente indicados.

Esta instalación se complementará con la colocación de 3 paneles electrónicos informativos que permitirán la presentación de mensajes variables con información relevante para el ciudadano.

### 1.5.2 ESTUDIO INICIAL

Un primer paso para el diseño de la red WiMAX será la ubicación exacta de las dependencias municipales que se pretenden interconectar. A continuación se muestra un cuadro con la denominación y ubicación de los 30 centros a interconectar.

<b>DEPENDENCIAS MUNICIPALES A CONECTAR</b>		
<b>Referencia</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>CALLE</b>
1	Cospindo	Calle del Ayuntamiento
2	Tella	Centro Médico
3	Tella	Campo da Feira
4	Tella	Avda. Eduardo Pondal
5	Tella	Casa de la Cultura
6	Tella	Os Seixos
7	Tella	Polígono Industrial
8	Tallo	Escola de Tallo
9	Tallo	Plaza da Bugalleira
10	Pazos	Escuela-Plaza
11	Xornes	Cercano a Casa de Consuelo
12	Xornes	Escuela-Plaza

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

13	Langueirón	Poste
14	Cores	Bardaio
15	Cores	Escuela de A Campara
16	Brantuas de Arriba	Escuela
17	Carballido	Zona parte alta
18	O Couto	Fundación E.P.
19	Corme-Aldea	Casa de los vecinos
20	Corme-Aldea	Escobia
21	Corme-Porto	O Caramanchón-Ribeira
22	Corme-Porto	O Campo-Praza do pan
23	Corme-Porto	Arnela
24	Anllóns	Casa de los vecinos
25	niñóns	Pueblo
26	corme	Pueblo

En el anterior cuadro solamente aparecen 26 dependencias. Quedarían 4 dependencias municipales pendientes de confirmación por parte del Ayuntamiento de Ponteceso.

Conocidas las dependencias municipales se realiza un estudio inicial con trabajo de campo, obteniendo mediante GPS la localización exacta de las dependencia municipales. Según los datos de GPS obtenidos en el estudio inicial las coordenadas de las dependencias se indican en el siguiente cuadro:

<b>COORDENADAS DE LAS DEPENDENCIAS MUNICIPALES</b>					
<b>Rererencia</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>CALLE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Huso</b>
1	Cospindo	Calle del Ayuntamiento	508142	4788070	29
2	Tella	Centro Médico	508848	4787756	29
3	Tella	Campo da Feira	508782	4787896	29
4	Tella	Avda. Eduardo Pondal	508596	4787976	29
5	Tella	Casa de la Cultura	508885	4788405	29
6	Tella	Os Seixos	510034	4788688	29
7	Tella	Polígono Industrial	510749	4789386	29
8	Tallo	Escola de Tallo	512550	4788645	29
9	Tallo	Plaza da Bugalleira	512887	4789665	29
10	Pazos	Escuela-Plaza	514683	4790107	29
11	Xornes	Casa de Consuelo	517369	4789443	29

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

12	Xornes	Escuela-Plaza	516901	4788929	29
13	Langueirón	Poste	513860	4787588	29
14	Cores	Bardaio	512420	4791681	29
15	Cores	Escuela de A Campara	510556	4792047	29
16	Brantuas de Arriba	Escuela	508382	4792367	29
17	Carballido	Zona parte alta	508279	4790039	29
18	O Couto	Fundación E.P.	507341	4788812	29
19	Corme-Aldea	Casa de los vecinos	505057	4791003	29
20	Corme-Aldea	Escobia	504939	4791143	29
21	Corme-Porto	O Caramanchón-Ribeira	503349	4790551	29
22	Corme-Porto	O Campo-Praza do pan	503119	4790446	29
23	Corme-Porto	Arnela	502982	4790407	29
24	Anllóns	Casa de los vecinos	509092	4786807	29
25	niñóns	Pueblo	508674	4792676	29
26	corme	Pueblo	503023	4790440	29

Se muestra a continuación imagen del Ayuntamiento de Ponteceso donde se muestra la ubicación de las dependencias municipales en cuestión indicando su número de referencia



Imagen localización suscriptores

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Se incluye mapa con la localización de los suscriptores en el Documento 2: PLANOS del presente proyecto.

Las distancias entre los puntos son considerables, llegando en algunos casos a ser de varios kilómetros. Estas distancias hacen imposible el uso de una solución Wi-Fi en la banda de 2,4 GHz, ya que la potencia máxima legal en esa banda es de 100 mW y el alcance máximo con esa potencia y una tasa de transferencia aceptable no sobrepasa 1 km.

Debido a esta razón y a otras indicadas en el apartado 1.2.5.2 del presente proyecto, se justifica el uso de tecnología WIMAX para alcanzar los objetivos definidos. Dicha tecnología está pensada para crear redes de alta capacidad y fiabilidad en distancias máximas de varias decenas de kilómetros.

En cada una de las dependencias se ubicará una unidad de usuario o unidad suscriptor, que permitirá la conexión del edificio a la red WiMAX.

Una vez confirmada la posición de los puntos suscriptores a interconectar, y el tipo de tecnología a utilizar, se requiere determinar la posición y el tipo de las estaciones base que darán cobertura a estos suscriptores.

Se instalarán unidades de acceso o enlaces punto-multipunto ubicadas en tres torres metálicas con una altura en torno a los 30 metros. Se indican en el siguiente cuadro las coordenadas de las tres torres.

<b>TORRES ESTACIÓN BASE RED TRONCAL</b>				
<b>Referencia</b>	<b>Denominación</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Huso</b>
TORRE A	BALARÉS	510695	4790208	29
TORRE B	ZONA CORME	503356	4791004	29
TORRE C	SALGUERIAS	505662	4787716	29

Se muestra en la siguiente imagen la posición de las tres torres metálicas con los equipos emisores indicando su letra de referencia.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO



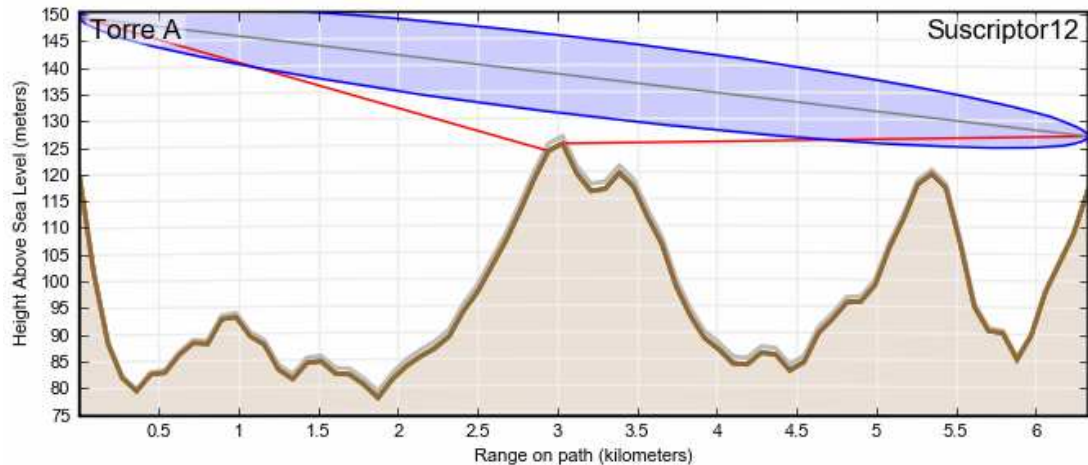
Imagen con la localización de las torres con los equipos emisores

La posición de estas tres estaciones responde a un estudio de coberturas que permite asegurar que las estaciones base proporcionan cobertura a todos los suscriptores indicados anteriormente en este apartado.

Se comprobó mediante aplicación informática que existe contacto visual entre los equipos emisores y los suscriptores. Para esta comprobación se tuvo en cuenta la altura de las antenas de los equipos emisores en la torre y la altura a la que se instalan los equipos suscriptores en las dependencias municipales. A modo de ejemplo, se muestra para el caso más desfavorable de comunicación entre emisor y suscriptor, la gráfica proporcionada por la aplicación informática antes comentada.



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO



### 1.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA RED TRONCAL

La red troncal se compone de diversos equipos de emisión instalados en tres torres metálicas, ubicadas de tal forma que permitan el intercambio de datos entre ellos y dan cobertura a los puntos suscriptores antes indicados.

Estos equipos permitirán un comunicación bidireccional de banda ancha sin hilos en una frecuencia libre de licencia de 5,4 GHz.

Se indican a continuación los elementos instalados en cada una de las torres que conforman la red troncal:

A) TORRE AS SALGUEIRAS:

- 1 chasis universal 19" modelo BS-SH-VL del fabricante Alvarion.
- 2 fuentes de alimentación para chasis modelo BS-PS-AC-VL del fabricante Alvarion
- 3 Unidades enlace punto – multipunto modelo AU-D-BS-5.4-120 del fabricante Alvarion
- 2 unidades enlace punto – punto modelo BU/RB-B100-5.4
- 1 Router multiservicio CISCO 1801
- Servidor modelo Fujitsu Siemens PRYMERGY RX300 S3

B) TORRE BALARÉS

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- 1 chasis universal 19" modelo BS-SH-VL del fabricante Alvarion.
- 2 fuentes de alimentación para chasis modelo BS-PS-AC-VL del fabricante Alvarion
- 3 Unidades enlace punto – multipunto modelo AU-D-BS-5.4-120 del fabricante Alvarion
- 2 unidades enlace punto – punto modelo BU/RB-B100-5.4
- 1 Router multiservicio CISCO 1801

C) TORRE ZONA DE CORME

- 1 chasis universal 19" modelo BS-SH-VL del fabricante Alvarion.
- 2 fuentes de alimentación para chasis modelo BS-PS-AC-VL del fabricante Alvarion
- 1 Unidad enlace punto – multipunto modelo AU-D-BS-5.4-180 del fabricante Alvarion
- 1 Unidad enlace punto – multipunto modelo AU-D-BS-5.4-180 del fabricante Alvarion
- 2 unidades enlace punto – punto modelo BU/RB-B100-5.4
- 1 Router multiservicio CISCO 1801

Las estaciones base (BU) que forman los enlaces punto a punto permiten la transmisión de datos entre las 3 torres que forman la red troncal. Esta transmisión se hará en banda de frecuencia no licenciada de 5,4 GHz y con una velocidad de transmisión de hasta 108 Mbps brutos. La instalación de dos estaciones base en cada torre permite una comunicación redundante, es decir, en caso de fallo de una de las estaciones de la torre, la comunicación se realizará por la otra, permitiendo una doble seguridad en la conexión.

Las Unidades de Acceso (AU) que forman los enlaces punto-multipunto conectarán la red troncal con los suscriptores en banda de frecuencia no licenciada de 5,4 GHz. La velocidad de transmisión de datos de estos equipos será de hasta 30 Mbps por sector.

Estos equipos se instalarán en torretas metálicas con una altura en torno a los 30 m. Las antenas de dichos equipos se fijarán a la torre mediante soportes metálicos hechos a medida para tal fin. Aunque ya existen las tres torretas, es necesario variar la posición de una de ellas por razones de cobertura. Por este motivo se incluye en el presupuesto la instalación de una torre tubular.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Los equipos de emisión tendrán formato rack y se compondrán de unidades exteriores, unidad interiores y antena. Las antenas proporcionarán una cobertura de 60°, 120° o 180°. Las torres de As Salgueiras y Balarés cuentan con tres antenas que proporcionan un ángulo de cobertura de 120° cada una. En la torre de la zona de Corme se contará con dos antenas, una de ángulo de cobertura 180° y otra de ángulo de cobertura 60°. El número y tipo de antena a colocar en cada torre (lo que determinará el ángulo de cobertura que se proporcione desde la misma) se determina en función de la posición de los suscriptores a los que proporcionará cobertura.

En cada torre se instalará un router modelo CISCO 1801 que gestionará el tráfico de la red. Este router permitirá maximizar el valor de la red al satisfacer las necesidades de organización.

En la torre de las Salgueiras se instalará un servidor modelo Fujitsu Siemens PRYMERGY RX300 S3 que se encargará de monitorizar el estado de la red. En este servidor se instalará el software ALVARISTAR BASIC PACKAGE.

En el apartado 1.3.4 "Descripción del Equipamiento propuesto" se describen estos equipos con más profundidad.

Se incluye diagrama de interconexión de la red troncal Documento N° 2: PLANOS del presente proyecto.

Para realizar el proyecto se ha tenido en cuenta que la instalación del Centro de Procesado de Datos desde donde se ofrecerán los servicios indicados en el apartado de objetivos específicos del presente proyecto estará en el edificio del ayuntamiento.

Es necesario aclarar que la red WiMAX propuesta en el presente proyecto es fácilmente escalable, lo que permitirá una futura expansión de los suscriptores en el municipio, en caso de ser necesario conectar nuevas dependencias a la red.

Los equipos emisores estarán protegidos ante sobretensiones producidas por rayos que puedan caer en las cercanías y ante la electricidad estática que se genera por el movimiento de los mástiles. Se

instalará un protector antirrayos externo, que se coloca entre la antena y el equipo. Este protector se conecta con la masa del edificio mediante un cable eléctrico.

#### **1.5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS SUSCRIPTORES**

Una vez creada la red troncal de cobertura se instalarán unidades suscriptoras modelo SU-A-5.4-3-BD-V del fabricante Alvarion en las dependencias municipales antes indicadas. Estos suscriptores se conectarán a unidades de punto de acceso WiFi modelo ALVR-Wi2-ODU del fabricante Alvarion. Esto permitirá el paso a una red troncal con tecnología WiMAX a zonas con cobertura WiFi en las dependencias municipales de interés.

En cada una de los 30 suscriptores o dependencias municipales contaremos con los siguientes equipos:

- Unidad suscriptora modelo SU-A-5.4-3-DB-V del fabricante Alvarion.
- Punto de acceso de exteriores WiFi 802.11 modelo ALVR-Wi2-ODU del fabricante Alvarion.
- 2 Antenas Omnidireccionales de 8 dBi vertical, modelo Ant-2.4G-360-Wi del fabricante Alvarion.
- Kit de montaje en pared para punto de acceso exterior WiFi.

La unidad suscriptora se conectará directamente al punto de acceso exterior WiFi. Este punto de acceso cuenta con dos antenas omnidireccionales. Los 30 puntos de acceso WiFi se gestionarán por un controlador Wi2 modelo Wi2-CRTL-40 del fabricante Alvarion. El controlador incluye software para la gestión de la red WiFi asociada. El controlador de los equipos suscriptores se instalará en el edificio del ayuntamiento. Con este sistema se permite a los usuarios finales de la red el uso de sistemas portátiles estándar tipo portátil, PDA, teléfonos Wi-Fi, ...

En el apartado 1.3.4 "Descripción del Equipamiento propuesto" se describen estos equipos con más profundidad.

#### **1.5.5 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO**

#### 1.5.5.1 EQUIPOS PUNTO A PUNTO

Se instalarán Estaciones Base (BU) modelo Breezenet B del fabricante Alvarion, que permitirán el enlace punto a punto entre las 3 torres que conforman la red troncal.

Se destacan las siguientes características principales de este tipo de equipos:

- Equipos robustos pensados para exteriores. IP 67.
- Calidad de servicio para datos, voz y video.
- Alto rendimiento en aplicaciones NLOS.
- Funcionamiento en banda de frecuencia no licenciada. (5,4 GHz).
- Usa tecnologías avanzadas para soportar funcionamiento óptimo en medios interferidos espectralmente.
- Ancho de banda de canal: 10, 20 ó 40 MHz (en modo turbo).
- Sistema de enlace punto a punto de largo alcance: 54km.
- Soporta polarización horizontal y vertical.
- Ganancia antena no integrada: 23-28 dBi.
- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas Modulación adaptativa constante
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado.
- Modem rate de hasta o superior a 54 Mbps brutos
- Canalización espectral de: 10-20 MHz con Automatic Transmit Power Control
- Mecanismo de garantía servicio ofreciendo-802.1Q VLAN, Bridging
- Suite de seguridad AES mejorada
- Telecarga y actualización de Software
- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Capacidad de aumentar el ancho de banda recepción de la unidad de cliente por medio de una clave software.
- La conexión de todas las unidades es mediante cable CAT-5. No utilización coaxiales, no existen pérdidas coaxiales.

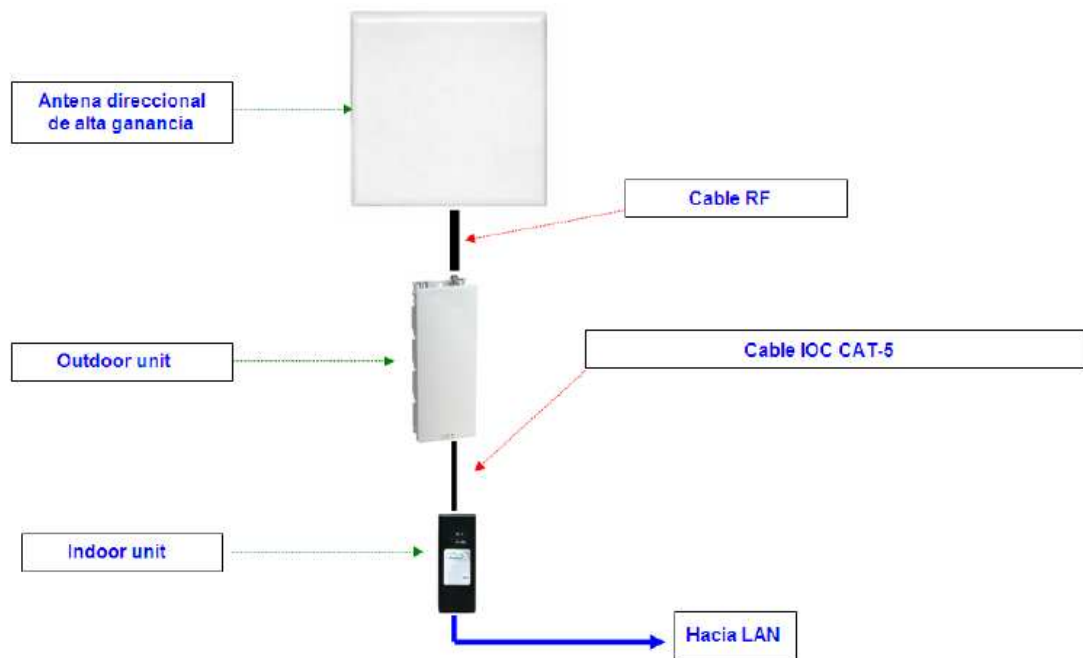
PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Indicador gráfico en cada unidad de cliente del nivel de señal recibido para una fácil y conveniente instalación
- Modo de analizador de espectro permitiendo la recolección de información del nivel de ruido por canal en cada unidad de cliente.
- Referencias en grandes despliegues configuración multicelda.

La unidad base se compone de los siguientes componentes:

- Unidad interior universal (IDU)
- Unidad Exterior (ODU)
- Antena

Se muestra a continuación imagen con los componentes del equipo:



## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Este equipo puede actuar como unidad base (BU) o como equipo remoto (RB) dependiendo de la función que se le asigne por software.

La unidad interior se conecta a la red mediante un interfaz estándar Ethernet 10/100 Base T (RJ-45) y a la unidad exterior (ODU) mediante un cable CAT-5. La unidad exterior se conecta a la antena mediante un conector RF.

### 1.5.5.2 EQUIPOS PUNTO MULTIPUNTO

Se propone instalar unidades de acceso (AU) BreezeAccess VL de fabricante Alvarion para la conexión de la red troncal con las dependencias municipales. Este equipo es la plataforma de banda ancha inalámbrica multipunto OFDM más desplegada en el mundo, operando en frecuencias exentas de licencia y que permite servicios WiMAX y de VoIP en las bandas de 5GHz..

Este equipo cuenta con las siguientes características principales:

- Funcionamiento en banda de frecuencia no licenciada (5,4 GHz)
- Velocidades de transmisión de datos de hasta 30 Mbps con un ancho de banda bruto hasta 54 Mbps.
- Alto rendimiento en aplicaciones NLOS
- Calidad de servicio para video y voz
- Sistema OFDM
- Contiene IEEE802.11a.
- Responsable del establecimiento de la conexión de red inalámbrica y de la gestión de ancho de banda.
- Rango de potencia de salida (en el puerto de antena) de -10 a 21 dBm.
- Soporta hasta 512 unidades suscriptoras (124 al usar cifrado de datos).
- Mecanismo con esquemas Modulación adaptativa constante
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado.
- Canalización espectral de: 10-20 MHz con Automatic Transmit Power Control

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

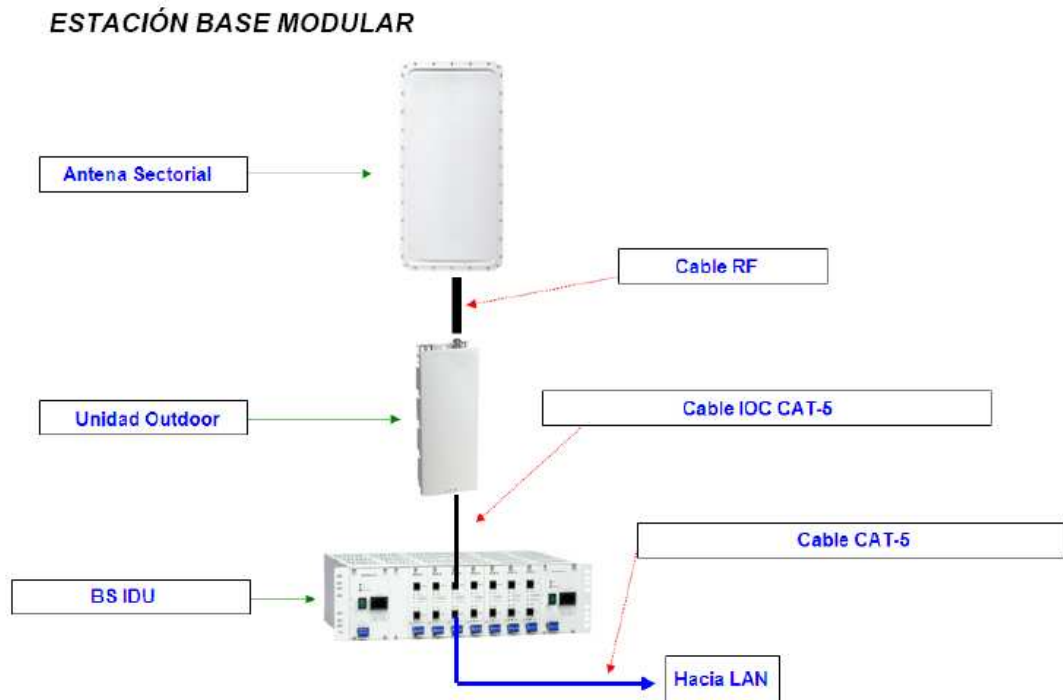
- Mecanismo de garantía de servicio extendido ofreciendo CIR/MIR, 802.1Q VLAN (con tagging y transparente), prioridad según 802.1p
- Suite de seguridad AES mejorada
- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Utilidad gratuita para monitorización remota y configuración con capacidad de gestión remota y actualización remota
- Soporte PPPoE
- Capacidad de aumentar el ancho de banda recepción de la unidad de cliente por medio de una clave software.
- La unidad de cliente soporta QoS y se puede gestionar de modo remoto por medio de SNMP.
- Arquitectura modular: desde configuración uni sectorial hasta configuración con chasis para multisectores 3,4 o 6 sectores.
- La conexión de todas las unidades es mediante cable CAT-5. No utilización coaxiales, no existen pérdidas coaxiales.
- Estación base con capacidad de disponer una tabla de denegación de acceso a nivel de direcciones MAC
- Indicador gráfico en cada unidad de cliente del nivel de señal recibido para una fácil y conveniente instalación
- Modo de analizador de espectro en cada unidad de cliente permitiendo la recolección de información del nivel de ruido por canal en cada unidad de cliente.
- Soporte local nivel de fabricante

El equipo básico o unidad de acceso (AU) se compone de los siguientes elementos:

- Unidad Interior (IDU). En el caso del presente proyecto en formato rack.
- Unidad Exterior (ODU)
- Antena

Se muestra a continuación imagen con los componentes de enlace punto a punto:





La unidad interior se conecta a la red mediante un interfaz estándar Ethernet 10/100 Base T (RJ-45) y a la unidad exterior (ODU) mediante un cable CAT-5. La unidad exterior se conecta a la antena mediante un conector RF.

### 1.5.5.3 UNIDADES SUSCRIPTORAS

Se utilizarán unidades de abonado o suscriptoras (SU) de la Serie SU-A/E del fabricante Alvarion. Las unidades instaladas en las dependencias municipal en la que se ofrecen los servicios indicados en el presente proyecto permiten la conexión con la unidad de acceso (AU) descrita en el apartado anterior y a los puntos de acceso WiFi, para el paso de la tecnología WiMAX a la tecnología WiFi.

Las Unidad de Abonado (SU) proveen una plataforma eficiente para Internet, intranet de alta velocidad, VoIP, VPN y otros servicios.

En el presente proyecto se plantea la instalación de unidades de abonado modelo SU-A-5.4-3-BD-V, los cuales soportarán una velocidad de transmisión bruta de hasta 3 Mbps.

Cada unidad consta de los siguientes elementos:

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Unidad Interior (IDU). En el caso del presente proyecto en formato rack.
- Unidad Exterior (ODU)
- Antena (en el caso del presente proyecto integrada en la unidad exterior)

Cada Unidad de Abonado se conecta a:

- A la red mediante un interfaz estándar Ethernet 10/100 BaseT.
- A la ODU mediante un cable de CAT-5.

### 1.5.5.4 PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WiFi

El punto de acceso WiFi que permite una conexión inmediata con redes de transporte WiMAX, dado lugar a redes de alto rendimiento, baja complejidad y fáciles de instalar. Es el dispositivo inalámbrico central de una red inalámbrica WiFi, el cual por medio de ondas de radio frecuencia (RF) recibe información de diferentes dispositivos móviles y la transmite a la red troncal WiMAX o viceversa.

Se instalará un punto de acceso WiFi en cada una de las 30 dependencia municipales indicadas, conectándolo directamente a suscriptor WiMAX.

El equipo consiste en un punto de accesos de exteriores WiFi 802.11 modelo ALVR-Wi2-ODU del fabricante Alvarion. Este equipo incluye:

- kit de montaje para maestro(2"-6")
- 2 antenas Omnidireccionales de 8 dBI vertical, modelo Ant-2.4G-360—Wi del fabricante Alvarion.

La instalación de estos equipos es una solución de acceso Wi-Fi de exteriores fácil de instalar, integrada con gestión y soporte OSS. Las zonas de cobertura WiFi proporcionarán un soporte de alta calidad de servicio de voz y video, en condiciones de seguridad de acceso.

Los puntos de accesos WiFi puede ser colocados en exteriores reduciendo los costes de instalación.

Las zonas de cobertura WiFi utilizan la banda de uso común (ISM) de 2.4 GHz que no necesitan licencia de uso del espectro. Estos equipos cuentan con un corto alcance omnidireccional que se reduce a 100-150 metros en la mayoría de los casos al no disponer de espacios abiertos y sin presencia de obstáculos..

Las unidades de acceso WiFi se gestionarán mediante el controlado Wi2 instalado en las oficinas del ayuntamiento. El controlador realizará automáticamente la actualización del software de gestión y ejecutará la configuración del sistema de puntos de acceso WiFi.

#### 1.5.5.5 ELEMENTOS DE GESTIÓN DE RED

##### ROUTER

Router modelo Cisco 1801. Encriptación basada en hardware integrada habitable a través de imaxe Cisco IOS. Incluye ADSL a través de POTS, 1 puerto 10/100 FE WAN y Switch de gestión de 8 puertos.

Se destacan las siguientes características del equipo:

- Protocolo de direccionamiento- OSPF, RIP-1, RIP-2, BGP, EIGRP
- Protocolo de interconexión de datos- Ethernet, Fast Ethernet
- Protocolo de señalización digital- ADSL
- Cumplimiento de normas- IEEE 802.1Q
- Alimentación- CA 120/230 V ( 50/60 Hz )

Se instalará un router en cada una de las torres donde se ubican los equipos de emisión de la red WiMAX.

##### SERVIDOR

Servidor Fujitsu Siemens Primergy RX300 S3. Este servidor rack engloba en un solo equipo todos los requerimientos de un servidor departamental. Este equipo incluye:

- Cuádruple núcleo de Intel (Dual – Quad Core serie 5000 en adelante) todo ello en un diseño con 8 puertos SAS.
- Buses PCI-x además de PCI-Express. 32 GB de RAM de 533/667 Mhz, hasta 6 dispositivos SAS, y suficientes buses PCI libres para cualquier carga de entrada/salida.
- Bastidor-2vías- 1 x Quad Core Xeon L5310 /1.6GHz Bv-Ram 2 Gb-Sas- hot-swap 3.5"
- Disco duro de 1x160Gb- Gigabit.

El servidor se instalará en la torre de las Salgueiras.

### **SOFTWARE ALVARISTAR**

Software de gestión de redes inalámbricas del fabricante Alvarion. Amplio sistema de Gestión de Red Carrier Class que cumple totalmente con los estándares de la tecnología WiMAX.

Se destacan como principales características:

- Permite la gestión eficaz y simplifica el despliegue y mantenimiento de la red.
- Permite una fácil gestión de los fallos gracias a una rápida detección, aislamiento y resolución.
- Monitorización en tiempo real y recolección programada de estadísticas de tráfico, ejecución y QoS.
- Amplias funcionalidades de gestión de seguridad.
- Arquitectura flexible para diversas configuraciones.
- Registro de eventos. Consulta históricas de eventos. Filtrado de fallos de acuerdo a diversos atributos.

Este software se instalará en el servidor ubicado en la torre de las Salgueiras.

### **CONTROLADOR DE Wi2**

Controlador modelo Wi2-CRTL-40 del fabricante Alvarión para la gestión de hasta 40 puntos de acceso WiFi. Este software permite la gestión de red con estadísticas detalladas y capacidades de diagnóstico para una fácil evaluación del rendimiento y comportamiento de las zonas con cobertura WiFi.

Este controlador se instalará en las oficinas del edificio del ayuntamiento.

#### **1.5.5.6 PANELES ELECTRONICOS INFORMATIVOS**

Se instalarán 3 paneles electrónicos modelo 8C2085 de la marca Sólydi.

Los paneles se instalarán en las siguientes zonas:

- Polígono industrial.
- Zona de Corme
- Ponteceso

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Estos paneles constituirán un sistema de información municipal para el ciudadano. Se colocarán en zonas estratégicas para que sean visibles para viandantes y conductores, de forma que permitan una fácil lectura para un conductor que circule a una velocidad de hasta 40 km/h.

Los paneles se conectarán con un centro de control, constituido por un ordenador conectado a Internet. En este equipo se instalará el software de gestión multipanel SOLIC. Este software permitirá, entre otras, las siguientes funciones:

- Inserción de mensajes prefijados.
- Inserción de imágenes prefijadas
- Construcción de mensajes gráficos y alfanuméricos para su inserción en los paneles.
- Inserción de fecha y hora en los mensajes.
- Inserción de la temperatura exterior en los mensajes.
- Programación de fecha y hora para transmisión de mensaje a panel.
- Programación de encendido y apagado.

La comunicación entre los paneles y el puesto de control se realizará mediante red GPRS. El puesto de control se ubicará en las oficinas del ayuntamiento.

Como características principales del panel se comentan las siguientes:

- El panel contará con carcasa exterior en aluminio con protección para exteriores. Protección IP55. Alta resistencia a la corrosión.
- Frontal realizado en policarbonato, sellado con silicona.
- Dimensiones del panel de 2 x 3 metros y poste de 2,60 metros.
- Soporte monoposte de aluminio de 2,60 m de altura.
- Resolución de 128\*80 pixeles con 216 colores.
- Dispone de ubicación para la colocación de la imagen corporativa del ayuntamiento.

La instalación del panel incluirá:

- Base de hormigón de 1.50x1.50x2.00 para fijación del panel
- Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Derechos de enganche de Unión Fenosa
- Bajada de apoyo de hormigón
- Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización.
- Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones
- Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)

## 1.6 PLAN DE TRABAJO

---

Todas las instalaciones indicadas en el presente proyecto se realizarán en un plazo de 3 meses, de acuerdo con el cronograma que se van a mostrar en este apartado.

Algunas de las fases de proyecto coincidirá en el mismo espacio temporal, dado que trabajarán varios equipos de operarios al mismo tiempo.

Se organizarán los trabajos con un máximo de 7 operarios, siempre dirigidos por un jefe de equipo de amplia experiencia en los sistema a instalar.

### **CRONOLOGÍA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS

MESES

	1	2	3
1			
2			
3			

### **FASES DEL PROYECTO**

- 1 - Replanteo
- 2 - Instalación de equipos
- 3 - Pruebas y documentación

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## [2: PLANOS]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

**Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

**José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

**SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

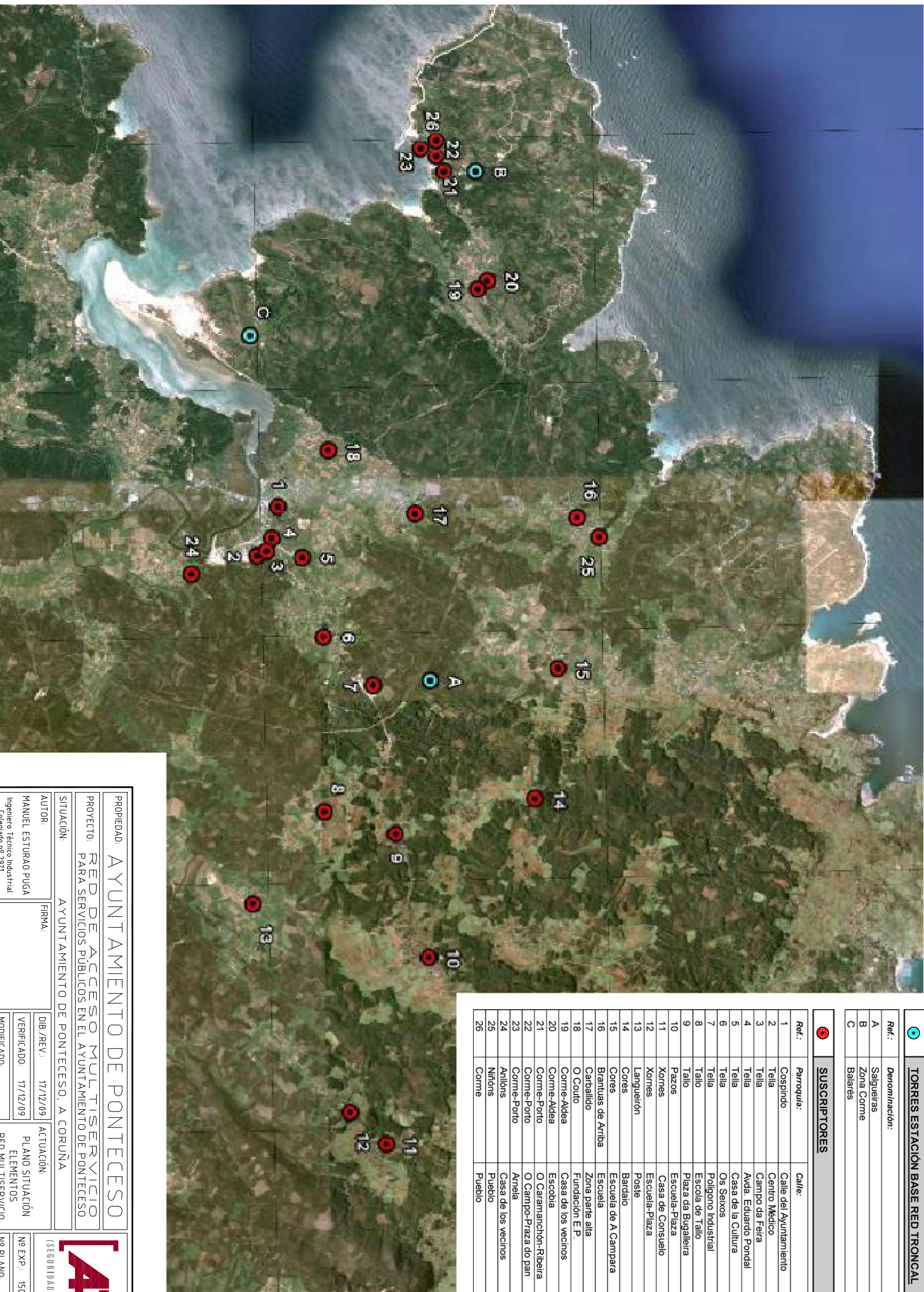
C.I.F.: B15259765

## [ ÍNDICE ]

---

### **2: PLANOS**

- 2.1 PLANO DE SITUACION ELEMENTOS DE LA RED MULTISERVICIO
- 2.2 DIAGRAMA DE RED



**TORRES ESTACIÓN BASE RED TRONCAL**

<b>Ref.:</b>	<b>Denominación:</b>
A	Salgueiras
B	Zona Corme
C	Balares

**SUSCRIPTORES**

Ref.:	Parroquia:	Calle:
1	Cospindo	Calle del Ayuntamiento
2	Tella	Centro Médico
3	Tella	Campo da Feira
4	Tella	Avda. Eduardo Pondal
5	Tella	Casa de la Cultura
6	Tella	Os Seixos
7	Tella	Poligono Industrial
8	Tallo	Escola de Tallo
9	Tallo	Plaza da Bugalleira
10	Pazos	Escuela-Plaza
11	Xornes	Casa de Consuelo
12	Xornes	Escuela-Plaza
13	Languelión	Poste
14	Cores	Bardealo
15	Cores	Escuela de A Campara
16	Brantuas de Arriba	Escuela
17	Carballido	Zona parte alta
18	O Coulo	Fundación E.P.
19	Corme-Aldea	Casa de los vecinos
20	Corme-Aldea	Escobia
21	Corme-Porto	O Caramanchón-Ribeira
22	Corme-Porto	O Campo-Praza do pan
23	Corme-Porto	Arnela
24	Anillóns	Casa de los vecinos
25	Niñóns	Pueblo
26	Corme	Pueblo

**PROPIEDAD: AYUNTAMIENTO DE PONTECESO**

**PROYECTO: RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO**

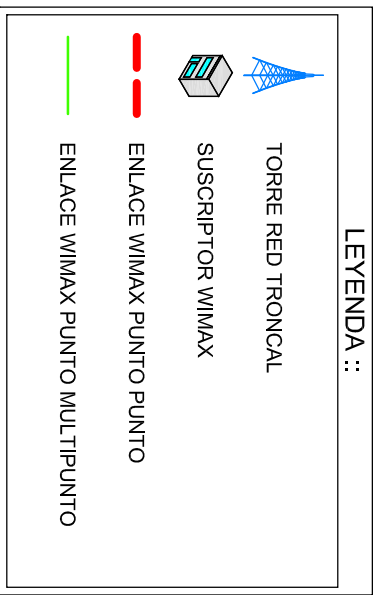
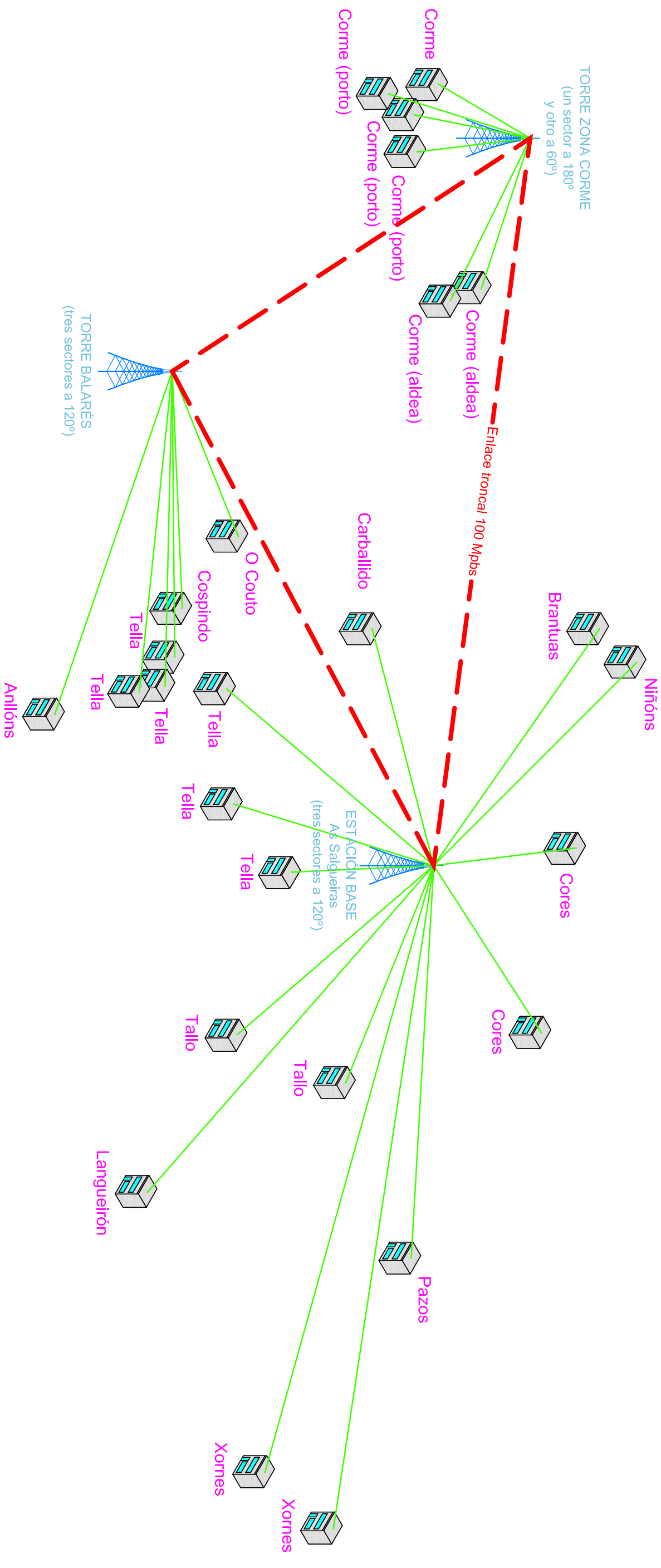
**SITUACIÓN: AYUNTAMIENTO DE PONTECESO, A CORUÑA**

<b>AUTOR:</b>	<b>FIRMA:</b>	<b>ACTUACIÓN:</b>
MANUEL ESTURAO PUGA Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 2921		PLANO SITUACIÓN ELEMENTOS RED MULTISERVICIO
<b>DIB./REV.:</b>	<b>VERIFICADO:</b>	<b>MODIFICADO:</b>
17/12/09	17/12/09	

**ESCALA: 1/50.000**

**REPÚBLICA ARGENTINA, 29 - 15706 Sigo de Compostela - Tel 981 59 21 21 - Fax 981 59 06 44 - info@seguridade-ai.com - www.seguridade-ai.com**





<b>PROPIEDAD: AYUNTAMIENTO DE PONTECESO</b>			
<b>PROYECTO: RED DE ACCESO MULTISERVIDICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO</b>			
<b>SITUACIÓN: AYUNTAMIENTO DE PONTECESO, A CORUÑA</b>		<b>FIRMA:</b>	
<b>AUTOR: MANUEL ESTURAO PUGA</b> Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 2921	<b>DIB./REV.: 17/12/09</b>	<b>ACTUACIÓN: DIAGRAMA DE RED</b>	
<b>MODIFICADO:</b>	<b>VERIFICADO: 17/12/09</b>	<b>Nº EXP.: 15004/09</b>	
<b>República Argentina, 29 :: 15706 Sigo de Compostela :: Tel 981 59 21 21 :: Fax 981 59 06 44 :: info@seguridad-ati.com :: www.seguridad-ati.com</b>		<b>ESCALA:</b>	
		<b>Nº PLANO: 2</b>	
		<b>(SEGURIDADE A-1)</b>	

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## [3: PLIEGO DE CONDICIONES]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

**Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

**José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

**SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

## [ ÍNDICE ]

---

<b>[3: PLIEGO DE CONDICIONES]</b> .....	<b>1</b>
<b>3.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES</b> .....	<b>4</b>
3.1.1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	4
3.1.1.1 OBJETIVO Y PRESCRIPCIONES GENERALES .....	4
3.1.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN. ....	4
3.1.1.3 DEFINICIONES .....	4
3.1.1.4 DISPOSICIONES APLICABLES. ....	4
3.1.2 CONDICIONES GENERALES .....	5
3.1.2.1 CONTRATISTA .....	5
3.1.2.2 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTE .....	5
3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	5
3.1.3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y SU ORDEN DE RELACIÓN .....	5
3.1.3.2 PLANOS.....	5
3.1.3.3 PLIEGOS Y MEMORIA. ....	6
3.1.3.4 UNIDADES DE OBRA Y CUADROS DE PRECIOS.....	6
3.1.3.5 AMPLIACIÓN E INFORMACIÓN. ....	6
3.1.4 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES .....	7
3.1.4.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES .....	7
3.1.4.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	7
3.1.4.3 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.....	7
3.1.4.4 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS) .....	8
3.1.4.5 MATERIALES RECHAZADOS.....	8
3.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
3.1.5.1 MATERIALES RECHAZADOS.....	8
3.1.5.2 REPLANTEO.....	8
3.1.5.3 OBRAS NO MENCIONADAS .....	9
3.1.6 MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS .....	9
3.1.6.1 REPLANTEO.....	9
3.1.6.2 MUESTRAS Y ENSAYOS.....	9
3.1.6.3 OBRAS QUE SON DE ABONO. ....	9
3.1.6.4 MODO GENERAL DE REALIZAR LAS MEDICIONES .....	9
3.1.6.5 ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	10
3.1.6.6 MODO DE FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS PARA OBRAS NO PREVISTAS.....	10
3.1.6.7 ABONO DE LAS OBRAS. ....	10
3.1.7 DISPOSICIONES GENERALES .....	10
3.1.7.1 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE .....	10
3.1.7.2 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	11
3.1.7.3 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN .....	11
3.1.7.4 SUBCONTRATAS .....	11
3.1.7.5 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	12
3.1.7.6 OBLIGACIONES SOCIALES .....	12
3.1.7.7 RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	12
3.1.7.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZOS DE GARANTÍA .....	13



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

3.1.7.9	DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS DE SUSTITUCIÓN .....	13
<b>3.2.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES .....</b>	<b>14</b>
3.2.1.	DEFINICIÓN DEL SISTEMA.....	14
3.2.2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2.1.	NORMATIVA SISTEMAS WIMAX.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2.2.	NORMATIVA SISTEMA WIFI.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3.	ELEMENTOS INTEGRANTES DEL SISTEMA.....	14
3.2.3.1.	EQUIPOS PUNTO MULTIPUNTO.....	14
3.2.3.2.	EQUIPOS PUNTO A PUNTO .....	18
3.2.3.3.	UNIDADES SUSCRIPTORAS .....	22
3.2.3.4.	PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WiFi .....	22
3.2.3.5.	ELEMENTOS DE GESTIÓN DE RED.....	24
3.2.3.6.	PANELES ELECTRONICOS INFORMATIVOS.....	29
3.2.4.	PLAN DE FORMACIÓN.....	31
3.2.5.	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA .....	31

### **3.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES**

---

#### **3.1.1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

##### **3.1.1.1 OBJETIVO Y PRESCRIPCIONES GENERALES**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las prescripciones, criterios y normas que han de regir las obras para la instalación de una red de acceso multiservicio para servicios públicos locales en el ayuntamiento de Ponteceso.

##### **3.1.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Las prescripciones de este Pliego son de aplicación a las obras correspondientes al presente Proyecto y quedan incorporadas al correspondiente contrato de obras, por simple referencia en el mencionado instrumento legal.

En todos los artículos del presente Pliego general, se entiende que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en las disposiciones legales vigentes.

##### **3.1.1.3 DEFINICIONES**

Salvo anulación o modificación expresa de alguno de los conceptos que se detallan a continuación por parte de la PROPIEDAD, se deberán aplicar las siguientes definiciones.

PROPIEDAD: Ayuntamiento de Ponteceso

CONTRATISTA: Empresa encargada de instalar los sistemas descritos en el presente proyecto.

PROYECTO: Se refiere al conjunto de documentos, planos, pliegos, especificaciones, presupuestos, etc., del que forman parte las presentes Prescripciones.

##### **3.1.1.4 DISPOSICIONES APLICABLES.**

En todo lo que no esté previsto expresamente en este Pliego, ni que se oponga a él, es de aplicación la normativa citada en el DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.



En caso de discrepancia entre las normas citadas anteriormente y salvo manifestación expresa en contrario, se entiende que se aplicarán las normas de obligado cumplimiento en el estado español. Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que hubiese sido modificada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

### **3.1.2 CONDICIONES GENERALES**

#### **3.1.2.1 CONTRATISTA**

En el contrato de obras se debe incluir un organigrama propuesto por el Contratista y Aceptado por la Propiedad, donde se designe el personal que compromete para la realización de los trabajos.

El Contratista debe nombrar a la persona que por su parte ha de estar al frente de las obras, quien debe ser un técnico con la experiencia profesional suficiente, y que no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Propiedad.

La Dirección de la Obra redactará el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, el cual deberá ajustarse al correspondiente Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo a realizar por el Contratista. En dicho plan se tendrá presente lo concerniente a la edificación objeto del proyecto.

#### **3.1.2.2 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTE**

El Contratista cumplirá la legislación vigente, de cualquier rango que le sea aplicable, aún cuando no se cite expresamente en el Proyecto o en el Contrato.

### **3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1.3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y SU ORDEN DE RELACIÓN**

Los documentos que definen la obra son los Planos, los Pliegos, la Memoria y el Presupuesto. Lo mencionado en cualquiera de estos documentos, aunque se omita en otros, debe ejecutarse como si existiera en ellos.

#### **3.1.3.2 PLANOS.**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Las obras se deben realizar de acuerdo con los Planos del Proyecto, utilizados para la adjudicación de las obras, además de las instrucciones y planos complementarios de ejecución aprobados por la Propiedad.

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada a la Propiedad, la cual antes de diez días debe dar las explicaciones necesarias para aclarar cualquier detalle que necesite una mayor definición.

El contratista debe controlar los planos que reciba, y comprobar las cotas antes de acometer la obra, debiendo informar a la Propiedad de cualquier anomalía o contradicción que encuentre, en, o entre ellos. Las escalas que aparecen en los planos son una simple referencia de proporcionalidad sin ninguna trascendencia sobre la ejecución de la obra, no debiéndose proceder a ninguna acción constructiva por medidas que se obtengan del dibujo. Las cotas de los planos prevalecen siempre sobre las medidas a escala.

### 3.1.3.3 PLIEGOS Y MEMORIA.

Los Pliegos que componen el Proyecto son éste, de carácter general, y el de Prescripciones Particulares, compuesto por un conjunto de Especificaciones de cada parte de la obra. La Memoria es una descripción general de la Obra cuya información coadyuva, y a veces define ciertas particularidades de ella.

Lo mencionado en estos documentos que se contradiga con la información contenida en los planos, debe prevalecer sobre la de estos.

### 3.1.3.4 UNIDADES DE OBRA Y CUADROS DE PRECIOS.

En los capítulos de Presupuesto y Estado de las Mediciones, se incluye:

- ❑ Las Unidades de Obra Auxiliares y su precio (Precios Auxiliares)
- ❑ La descripción pormenorizada de cada unidad de Obra.
- ❑ Medición y presupuestos por capítulos.

### 3.1.3.5 AMPLIACIÓN E INFORMACIÓN.

La comisión técnica encargada de redactar el informe sobre la adjudicación de las obras, podrá exigir a los licitadores aclaración de los puntos que estime conveniente.

### **3.1.4 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

#### **3.1.4.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras se suministran por el Contratista, salvo que haya instrucción expresa por parte de la Propiedad, previo acuerdo de la incidencia que dicho suministro tenga en la liquidación de las obras.

Los materiales deben proceder de los lugares, fábricas y/o marcas que se especifican en el Proyecto. Cuando en el proyecto o en alguna instrucción de la Propiedad se haga referencia a algún material "similar", se debe entender que dicho material debe tener características funcionales, estructurales o de apariencia al que se toma como base. Cuando se haga referencia a algún "equivalente", se debe entender que el material que reemplaza al que se toma como material base, tiene, a precio de mercado, un coste igual o mayor que éste.

De cualquier manera, previamente a cualquier acopio, los materiales deben ser aprobados por la Propiedad.

#### **3.1.4.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales que intervengan en las obras deben cumplir las condiciones que se establecen en el Proyecto, además de ser aprobados por la Propiedad. Cualquier trabajo que se realice con los materiales que carezcan de la aprobación de la Propiedad podrá ser considerado como defectuoso o, incluso, rechazable, por ese sólo hecho.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra con cargo al Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Propiedad.

#### **3.1.4.3 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES**

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones que para cada uno en particular define el Proyecto, el Contratista se atenderá al que determine la Propiedad conforme al previsto en los apartados siguientes.

#### 3.1.4.4 MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si alguno de los materiales colocados en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, la Propiedad lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aún siendo defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine. El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

#### 3.1.4.5 MATERIALES RECHAZADOS

Los materiales rechazados por la Dirección de las obras, serán retirados por el Contratista, sin derecho a reclamación. El plazo de desalojo de dichos materiales será de tres (3) días para los que no entorpezcan y de un (1) día, para aquellos que entorpezcan, contados a partir de su notificación. Caso de no cumplirse esta disposición, se procederá a retirar dichos materiales con cargo al Contratista.

### 3.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.1.5.1 MATERIALES RECHAZADOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, emisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización o ejecución de las obras, o por incumplimiento de las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo aplicables.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, deberán ser reparados a cargo del Contratista, con arreglo a la legislación vigente sobre lo particular y las personas que resulten perjudicadas, deberán ser adecuadamente compensadas a su cargo. Asimismo, las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas, a su cargo, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

#### 3.1.5.2 REPLANTEO

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

La Dirección facultativa de la obra realizará sobre el terreno, antes de dar comienzo las obras, un replanteo de la misma, señalando canalizaciones, cableados, ubicación de los elementos y demás referencias necesarias, debiendo el Contratista, presenciar estas operaciones, hacerse cargo de las señales y marcas que lo definan y conservarlas su cargo.

### 3.1.5.3 OBRAS NO MENCIONADAS

Todas las obras y operaciones que no hayan sido mencionadas en este capítulo, se ejecutaran con arreglo a los buenos principios de la construcción, ateniéndose al que, en el curso de las obras, pueda establecer el Director de las mismas y lo que exija la buena práctica de la ejecución de obras, entendiéndose, siempre que las unidades que comprende el Proyecto, son completas, terminadas y en condiciones de servicio.

## 3.1.6 MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRA

### 3.1.6.1 REPLANTEO.

Será a cuenta del Contratista el coste del personal, meramente auxiliar, necesario para el replanteo y del material preciso para el mismo, y, por ello, no tendrá derecho al abono de ninguna cantidad por este concepto.

### 3.1.6.2 MUESTRAS Y ENSAYOS

Las muestras y ensayos que realice el Constructor, bien a iniciativa suya o a petición de la Dirección de las obras no serán objeto de medición y abono, salvo que resultaran aprovechables.

### 3.1.6.3 OBRAS QUE SON DE ABONO.

Sólo serán de abono las obras realmente ejecutadas con arreglo a las condiciones del Pliego, con las modificaciones que resulten del acta de replanteo o que, con autorización, se introduzcan durante la ejecución de las obras.

### 3.1.6.4 MODO GENERAL DE REALIZAR LAS MEDICIONES

Las mediciones se realizarán por unidades de obras realmente ejecutadas y totalmente

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

terminadas.

En todos los casos, se deducirán los huecos existentes tanto lineales, como superficiales o de volumen, sin que el Contratista pueda pretender otra forma de medición, alegando uso o costumbre.

**3.1.6.5 ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Si alguna obra no se encuentra ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Parte contratante apruebe, salvo el caso en el que el Contratista prefiera demolerla y reconstruirla a su costa, con arreglo a las condiciones de la contrata.

**3.1.6.6 MODO DE FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS PARA OBRAS NO PREVISTAS**

Cuando se juzgue necesario emplear materiales al ejecutar obras que no figuren en el Presupuesto de la contrata, se formulará el oportuno precio contradictorio.

Si no hubiera conformidad para la fijación de dichos precios entre la Parte contratante y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándole sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que haya de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con los que fije la Parte contratante.

**3.1.6.7 ABONO DE LAS OBRAS.**

El abono de las instalaciones descritas en este proyecto será la convenida entre PROPIEDAD y CONTRATISTA.

**3.1.7 DISPOSICIONES GENERALES**

**3.1.7.1 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

El Adjudicatario de las obras deberá someterse a la aprobación de la Parte contratante, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de finalización de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución

Asimismo el Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Parte contratante compruebe que eso es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### 3.1.7.2 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

O Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de las Obras.

### 3.1.7.3 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno cómo nocturno, ateniéndose en todo momento a las reglamentaciones vigentes.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán modelos reglamentarios, debiendo, en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

### 3.1.7.4 SUBCONTRATAS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee

la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en tela de juicio. En todo caso, los subcontratos estarán regulados polo Título III (Capítulo VII) del Reglamento general de la Contratación.

La aceptación del subcontrato no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de las Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista adoptará las medidas precisas inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### 3.1.7.5 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine la comprobación del replanteo general de las obras y de los replanteos parciales de las mismas, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de la obra, retirada de materiales, escombros a su terminación, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución de Contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares o de los elementos no utilizados en la ejecución de las obras.

#### 3.1.7.6 OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aun en caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

#### 3.1.7.7 RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Al término de las obras, la Parte contratante procederá a su recepción provisional, previo reconocimiento de las mismas, redactándose un Acta para su constancia.



#### 3.1.7.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRA Y PLAZOS DE GARANTÍA

El CONTRATISTA garantiza la totalidad del sistema y por lo tanto de cada uno de sus componentes, instalaciones, equipación, hardware, software, objeto del presente proyecto, durante el período de **un año** a contar desde la fecha de recepción del sistema. Durante este período de garantía, el Contratista corregirá cualquier anomalía, incidente o fallo en cualquiera de los elementos suministrados, en su instalación o configuración, contando para tal fin con el personal técnico titulado, piezas de recambio originales y los repuestos precisos para el mantenimiento puntual y operativo de los equipos objeto del contrato.

#### 3.1.7.9 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS DE SUSTITUCIÓN

Si por cualquier circunstancia, un mismo tipo de avería, incidente, fallo o anomalía se repitiera por tratarse de un vicio constructivo, de fabricación, de instalación o por cualquiera otra causa, el Contratista sustituirá el equipo o componente por otro de las mismas o superiores características, de nueva construcción o fabricación, sin fallos de funcionamiento en el menor plazo posible.

En cualquier caso, dichas sustituciones contarán con visto de la Propiedad.

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

## **3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES**

---

### **3.2.1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA**

El presente proyecto tiene como objeto el despliegue de una red de comunicaciones de uso municipal para la prestación de servicios públicos al ciudadano en el Ayuntamiento de Ponteceso.

La instalación se compondrá de una red troncal WiMAX formada por varias estaciones base ubicadas en tres torres que darán cobertura al ayuntamiento de Ponteceso. La red troncal dará cobertura a una serie de unidades de usuario o suscriptoras ubicadas en diversas dependencias municipales ya indicadas en el presente proyecto. Estas unidades suscriptoras se conectarán a puntos de acceso WiFi, con el fin de permitir el paso de la red WiMAX a tecnología WiFi.

La instalación se complementa con tres paneles electrónicos informativos para la emisión de mensajes.

### **3.2.2. ELEMENTOS INTEGRANTES DEL SISTEMA**

#### **3.2.2.1. EQUIPOS PUNTO MULTIPUNTO**

Se indican a continuación las características más importantes de los equipos de enlace Punto Multipunto (BREEZEACCESS VL), modelo AU-D-BS-5.4-120/180/60, del fabricante Alvarion:

- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas Modulación adaptativa constante – BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM – incluyendo 64 QAM
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado. (Es decir, si el sistema reconoce un canal como un canal con ruido u ocupado, el equipo sigue monitorizando dicho canal con el fin de revalidarlo si se convierte en un canal )
- Velocidad de transmisión de hasta 30 Mbps brutos.
- Canalización espectral de: 10-20 MHz con Automatic Transmit Power Control
- Mecanismo de garantía de servicio extendido ofreciendo – CIR/MIR, 802.1Q VLAN (con tagging y transparente), prioridad según 802.1p, Bridging
- Suite de seguridad AES mejorada
- Telecarga y actualización de Software

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Utilidad gratuita para monitorización remota y configuración con capacidad de gestión remota y actualización remota
- Capacidad de servir 500 o más unidades de cliente por sector
- Soporte PPPoE
- Rango Temperatura: de -40 a 55 Deg C
- Humedad: 95 % RH
- Capacidad de aumentar el ancho de banda recepción de la unidad de cliente por medio de una clave software.
- La unidad de cliente soporta QoS y se puede gestionar de modo remoto por medio de SNMP.
- Arquitectura modular: desde configuración uni sectorial hasta configuración con chasis para multisectores 3,4 o 6 sectores.
- Arquitectura indoor outdoor. La conexión de todas las unidades es mediante cable CAT-5.
- No utilizations coaxiales, no existen pérdidas coaxiales.
- Estación base con capacidad de disponer una tabla de denegación de acceso a nivel de direcciones MAC
- Indicador gráfico en cada unidad de cliente del nivel de señal recibido para una fácil y conveniente instalación
- Modo de analizador de espectro en cada unidad de cliente permitiendo la recolección de información del nivel de ruido por canal en cada unidad de cliente.
- Soporte local nivel de fabricante
- Referencias en grandes despliegues configuración multicelda.

Se incluye a continuación cuadro con más características técnicas:

<b>RADIO</b>	
Frecuencia	5.47-5.725GHz
Tipo de Radio	OFDM, TDD
Ancho de banda de canal	10/20 MHz

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Resolución de la frecuencia central	10 MHz
Potencia de salida (en el puerto de antena)	Estación Base: -10 a 21 dBm, pasos de 1 dB CPE: -10 a 21 dBm, ajustado dinámicamente por ATPC
Modulación	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Sensibilidad	-89dBm a BPSK
	-86dBm a QPSK
	-81dBm a 16-QAM
	-71dBm a 64-QAM (54Mbps)
Antena	Estación Base: Conector tipo N de 50 Ohm
	CPE: Antena Integrada 21 dBi, 10.5° H/V, Panel Plano
Antenas estación Base	16 dBi, Sectorial 90° horizontal, 6° vertical
	15 dBi, Sectorial 120° horizontal, 6° vertical
<b>COMUNICACIÓN DE DATOS</b>	
Compatibilidad estándar	IEEE 802.3 CSMA/CD
Soporte VLAN	Basado en 802.1q
Priorización del tráfico en capa 2	Basado en 802.1p
Priorización del tráfico en capa 3	IP ToS de acuerdo a RFC791
Seguridad	a. Protocolo de Asociación - ESSID
	b. WEP 128, AES
	c. Filtrado a nivel IP para direcciones de usuarios o protocolos
	d. Origen del acceso y filtrado de direcciones IP para gestión
<b>CONFIGURACIÓN Y GESTIÓN</b>	
Opciones de gestión	Vía Telnet
	Utilidad de configuración basada en SNMP
	Upload/download de la configuración
Acceso remoto para gestión	Desde la red cableada y desde el enlace inalámbrico
Protección de acceso a la gestión	a. Contraseña multi-nivel
	b. Configuración del origen del acceso remoto (sólo desde Ethernet, sólo desde

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

	enlace inalámbrico o ambos)
	c. Configuración de direcciones IP de las estaciones autorizadas.
Configuración de parámetros IP	Configurable o asignado dinámicamente por DHCP
Actualización de software y upload/download de configuración	FTP/TFTP
Agente SNMP	Cliente SNMP V1, MIB II, Bridge MIB
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ELÉCTRICAS – ESTACIÓN BASE Y CPE</b>	
Consumo de potencia	25W
Potencia de entrada	AC, 100-240 VAC, 50-60 Hz
Cable Interior - Exterior	CAT-5 apantallado, 90m max
Indicadores	Unidad Interior: Potencia, Enlace y LEDs de Ethernet
	Unidad Exterior: Estado, Ethernet y W-Link LEDs SNR: Indicador de 10 LEDs (sólo CPE)
Conectores	RJ-45 Datos
AC	Enchufe de potencia 3 pines (sólo unidad de interior)
<b>FÍSICAS Y AMBIENTALES</b>	
Dimensiones – Estación Base y CPE	Unidad Interior: 16 x 9 x 6 cm (0.55 Kg)
	Unidad exterior con antena integrada (CPE): 43.2 x 30.2 x 5.9 cm (2.9Kg)
	Unidad exterior Estación Base (sin antena): 30.6 x 12 x 4.7 cm (1.85 Kg)
Temperatura de operación	Unidad exterior: -40°C a 55°C
	Unidad Interior: 0°C a 40°C
Humedad relativa (operación)	Unidad Exterior: 5%-95% sin condensación, protegido del clima
	Unidad Interior: 5%-95% sin condensación
<b>REGULACIONES Y ESTÁNDARES</b>	
Radio	FCC parte 15, ETSI EN 301 753, ETSI EN 301 021 ETSI EN 301 893

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

EMC	FCC parte 15 clase B, CE EN 55022 Clase B
Seguridad	UL 1950, EN 60950
Protección antirrayos	EN 61000-4-5, Clase 3 (2kV)
Operación ambiental	ETS 300 019 parte 2-3 clase 3.2E para unidad interior
	ETS 300 019 parte 2-4 clase 4.1E para unidad exterior
Transporte	ETS 300 019-2-2 clase 2.3
Almacenaje	ETS 300 019-2-1 clase 1.2E

Las frecuencias de transmisión utilizadas por este equipo, así como por el equipo de enlace punto a punto (BREEZENET B), que se comenta en el apartado siguiente, se indican en el siguiente gráfico:

<b>ff</b>	<b>Frecuencias soportadas</b>
5.8	5725 GHz <span style="float: right;">5850 GHz</span> XMT / RCV (TDD)
5.4	5470 GHz <span style="float: right;">5725 GHz</span> XMT / RCV (TDD)
5.3	5250 GHz <span style="float: right;">5350 GHz</span> XMT / RCV (TDD)
5.2	5150 GHz <span style="float: right;">5350 GHz</span> XMT / RCV (TDD)
4.9	4900 GHz <span style="float: right;">5100 GHz</span> XMT / RCV (TDD)

- ff – banda de frecuencia
- dg – apertura horizontal antena BS (grados)

### 3.2.2.2. EQUIPOS PUNTO A PUNTO

Se indican a continuación las características más importantes de los equipos de enlace Punto a Punto (BREEZENET B), modelo BU/RB-B100-5.4, del fabricante Alvarion:

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Sistema OFDM
- Mecanismo con esquemas Modulación adaptativa constante – BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM – incluyendo 64 QAM
- Mecanismo de control de potencia transmitida automática - ATPC
- Mecanismo de selección de frecuencia dinámica - DFS mejorado. Es decir, si el sistema reconoce un canal como un canal con ruido u ocupado, el equipo sigue monitorizando dicho canal con el fin de revalidarlo si se convierte en un canal
- Modem rate de hasta o superior a 108 Mbps brutos
- Canalización espectral de: 10-20 MHz con Automatic Transmit Power Control
- Mecanismo de garantía servicio ofreciendo–802.1Q VLAN, Bridging
- Suite de seguridad AES mejorada
- Telecarga y actualización de Software
- Sistema de gestión avanzado compatible con SNMP
- Utilidad gratuita para monitorización remota y configuración con capacidad de gestión remota y actualización remota
- Rango Temperatura: de -40 a 55 Deg C
- Humedad: 95 % RH
- Capacidad de aumentar el ancho de banda recepción de la unidad de cliente por medio de una clave software.
- No utilizations coaxiales, no existe pérdidas por conexiones coaxiales.
- Indicador gráfico en cada unidad de cliente del nivel de señal recibido para una fácil y conveniente instalación
- Modo de analizador de espectro permitiendo la recolección de información del nivel de ruido por canal en cada unidad de cliente.
- Referencias en grandes despliegues configuración multicelda.

Se incluye a continuación un cuadro con más características técnicas:

<b>RADIO</b>
--------------

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Frecuencia	5.47-5.725GHz
Tipo de Radio	OFDM, TDD
Ancho de banda de canal	20/40 MHz
Resolución de la frecuencia central	10 MHz
Potencia de salida (en el puerto de antena)	Hasta 21 dBm
Modulación	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Sensibilidad	-89dBm a BPSK
	-86dBm a QPSK
	-81dBm a 16-QAM
	-71dBm a 64-QAM (54Mbps)
Antena	BU y RB: 21dBi, 10.5° horizontal x 10.5° vertical, plana
	Antena Integrada: EN 302 085, Clase TS 1,2,3,4,5, compatible
	BU y RB: 23dBi, 9° plana
	Antena externa: 28dBi, 4.5° plana
	Puerto de antena externa: Tipo N, 50 Ohm
<b>COMUNICACIÓN DE DATOS</b>	
Compatibilidad estándar	IEEE 802.3 CSMA/CD
Soporte VLAN	Basado en 802.1q
Seguridad	a. Protocolo de Asociación - ESSID
	b. WEP 128, AES
	c. Filtrado a nivel IP para direcciones de usuarios o protocolos
	d. Origen del acceso y filtrado de direcciones IP para gestión
<b>CONFIGURACIÓN Y GESTIÓN</b>	
Opciones de gestión	Vía Telnet
	Utilidad de configuración basada en SNMP
	Upload/download de la configuración
Acceso remoto para gestión	Desde la red cableada y desde el enlace inalámbrico
Protección de acceso a la gestión	a. Contraseña multi-nivel
	b. Configuración del origen del acceso



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

	remoto (sólo desde Ethernet, sólo desde enlace inalámbrico o ambos)
	c. Configuración de direcciones IP de las estaciones autorizadas.
Configuración de parámetros IP	Configurable o asignado dinámicamente por DHCP
Actualización de software y upload/download de configuración	FTP/TFTP
Agente SNMP	Cliente SNMP V1, MIB II, Bridge MIB
<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS - RB Y BU</b>	
Consumo de potencia	25W
Potencia de entrada	AC, 100-240 VAC, 50-60 Hz
Cable Interior - Exterior	CAT-5 apantallado, 90m max
Indicadores	Unidad Interior: Potencia, Enlace y LEDs de Ethernet
	Unidad Exterior: Estado, Ethernet y W-Link LEDs SNR: Indicador de 10 LEDs (sólo RB)
Conectores	RJ-45 Datos
AC	Enchufe de potencia 3 pines (sólo unidad de interior)
<b>FÍSICAS Y AMBIENTALES</b>	
Dimensiones - RB y BU	Unidad Interior: 16 x 9 x 6 cm (0.55 Kg)
	Unidad exterior con antena integrada: 43.2 x 30.2 x 5.9 cm (2.9Kg)
	Unidad exterior sin antena: 30.6 x 12 x 4.7 cm (1.85 Kg)
Temperatura de operación	Unidad exterior: -40°C a 55°C
	Unidad Interior: 0°C a 40°C
Humedad de operación	Unidad Exterior: 5%-95% sin condensación, protegido del clima
	Unidad Interior: 5%-95% sin condensación
<b>REGULACIONES Y ESTÁNDARES</b>	
Radio	FCC parte 15, ETSI EN 301 753, ETSI EN 301 021
EMC	FCC parte 15 clase B, ETSI EN 489-1

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Seguridad	UL 1950, EN 60950
Protección antirrayos	EN 61000-4-5, Clase 3 (2kV)
Operación ambiental	ETS 300 019 parte 2-3 clase 3.2E para unidad interior
	ETS 300 019 parte 2-4 clase 4.1E para unidad exterior
Transporte	ETS 300 019-2-2 clase 2.3
Almacenaje	ETS 300 019-2-1 clase 1.2E

### 3.2.2.3. UNIDADES SUSCRIPTORAS

Se utilizarán unidades de abonado (SU), modelo SU-A-5.4-3-BD-V, de la Serie SU-A/E del fabricante Alvarion.

Cada unidad consta de los siguientes elementos:

- Unidad Interior (IDU). En el caso del presente proyecto en formato rack.
- Unidad Exterior (ODU)
- Antena (en el caso del presente proyecto integrada en la unidad exterior)

Características:

- Permite conectividad de largo alcance: máximo de 54 km.
- Puerto Ethernet 10/100 BaseT usado para conectar a la red.
- Puerto radio para conectar a la ODU.
- Alimentación: 110/220 VAC.
- Soporta una LAN completa (1017 direcciones MAC).
- Throughput limitado a 3 Mbps (2 Mbps UL, 3 Mbps DL).
- Se puede actualizar a SU-6.

### 3.2.2.4. PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WiFi

El equipo consiste en un punto de accesos de exteriores WiFi 802.11, modelo ALVR-Wi2-ODU, del fabricante Alvarion. Incluye:

- kit de montaje maestro (2"-6")

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- 2 antenas Omnidireccionales de 8 dBI vertical, modelo Ant-2.4G-360—Wi del fabricante Alvarion.

Características principales:

- Tasas de datos
  - 802.11g: 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps por canal
  - 802.11b: 1, 2, 5.5, 11 Mbps por canal
- Número máximo de canales
  - FCC/IC: 1-11
  - ETSI: 1-13
  - Japón: 1-14
- Número máximo de clientes
  - 128 para la interfaz de radio configurada al modo de punto de acceso
- Tipos de modulación
  - 802.11g: CCK, BPSK, QPSK, OFDM
  - 802.11b: CCK, BPSK, QPSK
- Frecuencia de operación
  - 802.11 b/g
  - 2.4-2.4835 GHz (EEUU, Canadá, ETSI)
  - 2.4-2.497 GHz (Japón)
- Gestión de red
  - Gestión por web, Telnet, SNMP
  - Certificación de señal de radio
  - FCC Part 15.247 (2.4 GHz)
  - EN 300 328, EN 302 893
  - EN 300 826, EN 301 489-1, EN 301 489-17
  - ETSI 300 328; ETS 300 826 (802.11b)
- Seguridad
  - UL/CUL (CSA 60950-1, UL 60950-1)
  - CB (IEC 60950-1)

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

UL/GS (EN 60950-1)

- Radio inalámbrica/certificación  
ETSI 300 328 (11 b/g), 401 489 (potencia CC)  
FCC Part 15C 15.247/15.207 (11 b/g)  
Wi-Fi, DGT, TELECOM, RSS 210 (Canadá)

Se incluye a continuación cuadro de potencias y sensibilidades para este equipo:

**Potencia de transmisión (Tx) y sensibilidad de recepción (Rx)**

<b>802.11g</b>	<b>6 Mbps</b>	<b>9 Mbps</b>	<b>12 Mbps</b>	<b>18 Mbps</b>	<b>24 Mbps</b>	<b>36 Mbps</b>	<b>48 Mbps</b>	<b>54 Mbps</b>
Potencia de transmisión (dbm)	20	20	20	20	20	19	19	18
Sensibilidad de recepción (dbm)	-95	-93	-87	-84	-80	-77	-73	-70

<b>802.11b</b>	<b>1 Mbps</b>	<b>2 Mbps</b>	<b>5.5 Mbps</b>	<b>11 Mbps</b>
TX power (dbm)	20	20	20	20
RX sensitivity (dbm)	-111	-102	-92	-91

**3.2.2.5. ELEMENTOS DE GESTIÓN DE RED**

**ROUTER**

Router modelo Cisco 1801. Encriptación basada en hardware integrada habitable a través de imagen Cisco IOS. Cuenta con ADSL a través de POTS, 1 puerto 10/100 FE WAN y Switch gestionando 8 puertos.

Incluye:

- Tipo de dispositivo: Encaminador-conmutador de 8 puertos (integrado)
- Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura)- 34.3 cm x 27.4 cm x 4.4 cm
- Peso- 2.8 kg
- Memoria RAM- 128 MB (instalados) / 384 MB (máx.)
- Memoria Flash- 32 MB (instalados) / 128 MB (máx.)
- Protocolo de direccionamiento- OSPF, RIP-1, RIP-2, BGP, EIGRP
- Protocolo de interconexión de datos- Ethernet, Fast Ethernet

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Protocolo de transporte- IPSec- Protocolo de gestión remota- SNMP, http
- Protocolo de señalización digital- ADSL
- Protección firewall
- Equilibrio de carga
- Stateful Packet Inspection (SPI)
- Sistema de prevención de intrusiones (IPS), filtrado de URL
- Cumplimiento de normas- IEEE 802.1Q
- Alimentación- CA 120/230 V ( 50/60 Hz )

### SERVIDOR

Servidor Fujitsu Siemens Primergy RX300 S3. Servidor rack que engloba en un solo equipo todos los requerimientos de un servidor departamental en 2 U de tamaño. Incluye:

- Cuádruple núcleo de Intel (Dual – Quad Core serie 5000 en adelante) todo ello en un diseño con 8 puertos SAS.
- Buses PCI-x además de PCI-Express. 32 GB de RAM de 533/667 Mhz, hasta 6 dispositivos SAS, y buses PCI libres para cualquier carga de entrada/salida.
- Bastidor-2vías- 1 x Quad Core Xeon L5310 /1.6GHz Bv-Ram 2 Gb-Sas- hot-swap 3.5"
- Disco duro de 1x160Gb- Gigabit.

### SOFTWARE ALVARISTAR

Software de gestión de redes inalámbricas del fabricante Alvarion. Amplio sistema de Gestión de Red Carrier Class que cumple totalmente con los estándares de la tecnología WiMAX.

Se destacan como principales características:

- Permite la gestión eficaz y simplifica el despliegue y mantenimiento de la red.
- Permite una fácil gestión de los fallos gracias a una rápida detección, aislamiento y resolución.
- Monitorización en tiempo real y recolección programada de estadísticas de tráfico, ejecución y QoS.
- Amplias funcionalidades de gestión de seguridad.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Arquitectura flexible para diversas configuraciones.
- Registro de eventos. Consulta históricas de eventos. Filtrado de fallos de acuerdo a diversos atributos.

Se adjunta a continuación cuadro de especificaciones el software:

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

<b>Gestión de la Configuración</b>	Auto-descubrimiento de equipo nuevo o cambiado Configuración múltiple de elementos de red Gestión del inventario
<b>Gestión de Carga de Software</b>	Eficiente gestión de mejoras de software para múltiples elementos de red Ejecución programada (para manejar las horas pico) Invocación automática de operaciones orientadas a dispositivo (por ejemplo inicio desde el respaldo)
<b>Visión de la Red</b>	Topología Geográfica Múltiples niveles de zoom desde las vistas regionales bajando hasta NE Topología lógica Topología física Gestión de ubicaciones por regiones, celdas y sectores Asociación manual o automática de dispositivos con ubicaciones
<b>Gestión del Servicio</b>	Gestión y distribución del perfil de servicio Rápido aprovisionamiento de servicio Configuración del servicio anterior a la instalación del CPE – servicio activado automáticamente con la instalación
<b>Gestión de las Prestaciones</b>	Monitorización (y gráfica) de prestaciones en tiempo real Recolección preprogramada de estadísticas de prestaciones Estadísticas de la carga de tráfico sobre-el-aire Datos de las prestaciones del enlace inalámbrico Estadísticas de la calidad del servicio
<b>Gestión de la Seguridad</b>	Autorización de acceso de nivel múltiple Gestión de usuarios y grupos de usuarios Autorización funcional por usuarios y por grupo de usuarios Autorización basada en ubicación por usuarios y por grupo de usuarios
<b>Arquitectura</b>	Arquitectura cliente-servidor distribuida. Múltiples clientes pueden acceder a la información y a los procesos de gestión de AlvariSTAR
<b>Sistemas Operativos</b>	Windows, Solaris
<b>Base de Datos</b>	Oracle, Versant, MySQL
<b>Información para Pedidos</b>	PN 7 15000:Infraestructura AlvariSTAR (requerida) PN 7 15001:Driver de Dispositivo BreezeMAX (opcional) PN 7 15002: Driver de dispositivo BreezeACCESS VL y BreezeNET BreezeACCESS II (opcional) PN 7 15003:Driver de dispositivo WALKair Licencias de gestión por elementos de red BST y CPE

## CONTROLADOR DE Wi2

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Controlador, modelo Wi2-CRTL-40, del fabricante Alvarión para la gestión de hasta 40 puntos de acceso WiFi. Este software permite la gestión de red con estadísticas detalladas y capacidades de diagnóstico para una fácil evaluación del rendimiento y comportamiento de la red.

Características:

- Control de acceso
  - Conexión HTML integrada/portal cautivo
  - Autenticación RADIUS integrada
  - Velocidad mínima/máxima de conexión configurable
  - Escalable a miles de usuarios
- Gestión centralizada
  - Configuración, actualización y control plug and play de puntos de acceso
  - Control centralizado de sistema para miles de puntos de acceso
  - Configuración y control de interfaz de usuario completos y seguros
- Gestión
  - SNMP, CLI, basada en web
  - Canal RF y potencia de transmisión seleccionables
  - Captura de paquetes sobre una interfaz WLAN o LAN (diagnóstico)
- Servicios múltiples
  - Soporta 16 redes virtuales, SSIDs escondidos y de emisión
  - SSDI, dirección MAC, autenticación, encriptación, VLANs y calidad de servicio únicos
  - Gestión de ancho de banda por usuario
  - Los perfiles de cuentas de usuarios utilizan AAA integrado/externo
  - Configuración AP virtual completa, incluyendo autenticación, DTIM y calidad de servicio
- Movilidad
  - Movilidad completa de calidad de voz L2 y L3 para clientes itinerantes entre puntos de acceso
  - Transparencia de servicio mediante itinerancia y entregas rápidas
- Calidad de servicio y otros
  - Soporte de 801.11i, WMM, RADIUS, 802.1q, 802.1p, IP TOS/DSCP



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Malla (DWDS), auto-establecimiento, auto-optimización
- Seguridad
  - 802.1x, AES, WPA2, RADIUS, WEP, firewall
  - SSH/SSL, IPSec encapsulado
  - SNMP, XML

### 3.2.2.6. PANELES ELECTRONICOS INFORMATIVOS

Se instalarán 3 paneles electrónicos modelo 8C2085 de la marca Sólydi.

Los paneles se instalarán en las siguientes ubicaciones:

- Polígono industrial.
- Zona de Corme
- Ponteceso

Los paneles se conectarán con un centro de control, constituido por un ordenador conectado a Internet y ubicado en las oficinas del ayuntamiento. En este equipo se instalará el software de gestión multipanel SOLIC. Este software permitirá, entre otras, las siguientes funciones:

- Inserción de mensajes prefijados.
- Inserción de imágenes prefijadas
- Construcción de mensajes gráficos y alfanuméricos para su inserción en los paneles.
- Inserción de fecha y hora en los mensajes.
- Inserción de la temperatura exterior en los mensajes.
- Programación de fecha y hora para transmisión de mensaje a panel.
- Programación de encendido y apagado.

Como características principales del panel se comentan las siguientes:

- El panel contará con carcasa exterior en aluminio con protección para exteriores. Protección IP55. Alta resistencia a la corrosión.
- Frontal realizado en policarbonato, sellado con silicona.
- Dimensiones del panel de 2 \* 3 metros.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Soporte monoposte de aluminio de 2,60 m de altura.
- Resolución de 128\*80 pixeles con 216 colores.
- Dispone de ubicación para la colocación de la imagen corporativa del ayuntamiento.

La instalación del panel incluirá:

- Base de hormigón de 1.50x1.50x2.00 para fijación del panel
- Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.
- Derechos de enganche de Unión Fenosa
- Bajada de apoyo de hormigón
- Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización.
- Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones
- Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)

Características técnicas

Ventana visualización:

- Altura: 2 m
- Anchura: 3 m.

Resolución

- Vertical: 128
- Horizontal: 80
- Pitch píxel: 20 mm
- Disposición: Full matriz
- Angulo mínimo de visualización: 95°

Píxel:

- 3 leds alta luminosidad insertable (Rojo, Verde, Azul)
- 8 colores por combinación RGB.

Placa de Led utilizada:

- 24 placas modelo PCB 16 F20I

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Luminosidad:

- Máxima led R/G/B: 5000/5000/2500 mcd.
- Máxima: 15.500 mcd/píxel
- Niveles: 6
- Control automático mediante sonda fotovoltaica incluida

Alimentación:

- 220 Vac monofasico

Comunicaciones:

- GPRS. Puerto de supervisión:RS232/422/485
- Módem GPRS incorporado en placa
- 5 entradas contactos libres de tensión

### **3.2.3. PLAN DE FORMACIÓN**

Para la correcta explotación de la Red WiMAX, el Contratista desenvolverá, planificará e impartirá los cursos de formación de la red. Una vez impartido, el personal que la PROPIEDAD habilite va a ser capaz de operar y configurar las instalaciones indicadas en el presente proyecto.

### **3.2.4. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

Una vez terminada la instalación de la red WiMAX indicada en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, el CONTRATISTA presentará una documentación completa de la misma.

La documentación incluirá manuales de los sistemas instalados, catálogos, planos de ubicación y certificados de la instalación.

La documentación será presentada en papel y en formato digital.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

## [4: ESTADO DE LAS MEDICIONES]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

**Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

**José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

**SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

## [ ÍNDICE ]

---

<b>[4: ESTADO DE LAS MEDICIONES]</b> .....	<b>1</b>
<b>4.1. PRECIOS UNITARIOS</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2. MEDICIONES</b> .....	<b>14</b>

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

#### **4.1. PRECIOS UNITARIOS**

---

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Nº	Ud	Descripción	Total	
<b>PRESUPUESTO PARCIAL:</b>				
<b>Subcapítulo 4.1. TORRE AS SALGUEIRAS.</b>				
4.1.1.	ud	Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos AU-BS. Fuente de alimentación NO INCLUIDA		
	1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
	1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
	1.000 ud	Chasis Universal 19" BS-SH-VL	1,009.36	1,009.36
	1.000 %	Medios auxiliares	1,041.58	10.42
	3.000 %	Costes Indirectos	1,052.00	31.56
		Precio Total por ud.....		1,083.56
		Son mil ochenta tres euros con cincuenta y seis céntimos		
4.1.2.	ud	Módulo de fuente de alimentación para chasis BS_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída CC:54V, 3.3 V. Consumo 240W chasis completo (1 PS, 6 AU).		
	0.500 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	8.33
	0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
	1.000 ud	Módulo de Fuente de Alimentación	564.96	564.96
	1.000 %	Medios auxiliares	581.07	5.81
	3.000 %	Costes Indirectos	586.88	17.61
		Precio Total por ud.....		604.49
		Son seiscientos cuatro euros con cuarenta y nueve céntimos		
4.1.3.	ud	De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 120º.		
	1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
	1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
	1.000 ud	Ud. Remota enlace punto-multipunto	3,307.04	3,307.04
	1.000 %	Medios auxiliares	3,339.26	33.39
	3.000 %	Costes Indirectos	3,372.65	101.18
		Precio Total por ud.....		3,473.83
		Son tres mil cuatrocientos setenta y tres euros con ochenta y tres céntimos		
4.1.4.	ud	Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.		
	2.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	33.30
	2.000 h	Peón especializado instalador	15.57	31.14
	1.000 ud	Ud. Remota enlace	2,837.12	2,837.12
	1.000 %	Medios auxiliares	2,901.56	29.02
	3.000 %	Costes Indirectos	2,930.58	87.92
		Precio Total por ud.....		3,018.49
		Son tres mil dieciocho euros con cuarenta y nueve céntimos		
4.1.5.	ud	Cable categoría-5 de intemperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores RJ45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.		
	0.010 h	Oficial 1ª instalador	16.65	0.17
	0.010 h	Peón especializado instalador	15.57	0.16
	1.000 ud	Cable categoría 5 de intemperie	25.52	25.52
	0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
	1.000 %	Medios auxiliares	39.08	0.39
	3.000 %	Costes Indirectos	39.47	1.18
		Precio Total por ud.....		40.66
		Son cuarenta euros con sesenta y seis céntimos		



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

**Subcapítulo 4.2. TORRE BALARÉS**

4.2.1.	kg	Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos AU-BS. Fuente de alimentación NO INCLUIDA		
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65 16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57 15.57
		1.000 ud	Chasis Universal 19" BS-SH-VL	1,009.36 1,009.36
		1.000 %	Medios auxiliares	1,041.58 10.42
		3.000 %	Costes Indirectos	1,052.00 <u>31.56</u>
			Precio Total por ud.....	1,083.56
				Son mil ochenta tres euros con cincuenta y seis céntimos

4.2.2.	ud	Módulo de fuente de alimentación para chasis BS_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída CC:54V, 3.3 V. Consumo 240W chasis completo (1 PS, 6 AU).		
		0.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65 8.33
		0.500 h	Peón especializado instalador	15.57 7.79
		1.000 ud	Módulo de fuente de alimentación	564.96 564.96
		1.000 %	Medios auxiliares	581.07 5.81
		3.000 %	Costes Indirectos	586.88 <u>17.61</u>
			Precio Total por ud.....	604.49
				Son seiscientos cuatro euros con cuarenta y nueve céntimos

4.2.3.	ud	De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 120º.		
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65 16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57 15.57
		1.000 ud	Ud. Remota enlace punto-multipunto	3,307.04 3,307.04
		1.000 %	Medios auxiliares	3,339.26 33.39
		3.000 %	Costes Indirectos	3,372.65 <u>101.18</u>
			Precio Total por ud.....	3,473.83
				Son tres mil cuatrocientos setenta y tres euros con ochenta y tres céntimos

4.2.4.	ud	Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.		
		2.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65 33.30
		2.000 h	Peón especializado instalador	15.57 31.14
		1.000 ud	Ud. Remota enlace punto a punto	2,837.12 2,837.12
		1.000 %	Medios auxiliares	2,901.56 29.02
		3.000 %	Costes Indirectos	2,930.58 <u>87.92</u>
			Precio Total por ud.....	3,018.49
				Son tres mil dieciocho euros con cuarenta y nueve céntimos

4.2.5.	ud	Cable categoría-5 de intemperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores Rj45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.		
		0.010 h	Oficial 1ª Instalador	16.65 0.17
		0.010 h	Peón especializado instalador	15.57 0.16
		1.000 ud	Cable categoría 5 de intemperie	25.52 25.52
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20 13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	39.08 0.39
		3.000 %	Costes Indirectos	39.47 <u>1.18</u>
			Precio Total por ud.....	40.66
				Son cuarenta euros con sesenta y seis céntimos

**Subcapítulo 4.3. TORRE ZONA DE CORME**

4.3.1.	ud	Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos AU-BS. Fuente de alimentación NO INCLUIDA		
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65 16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57 15.57
		1.000 ud	Chasis Universal 19" BS-SH-VL	1,009.36 1,009.36
		1.000 %	Medios auxiliares	1,041.58 10.42
		3.000 %	Costes Indirectos	1,052.00 <u>31.56</u>
			Precio Total por ud.....	1,083.56
				Son mil ochenta tres euros con cincuenta y seis céntimos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.3.2.	ud	Módulo de fuente de alimentación para chasis BS_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída CC:54V, 3.3 V. Consumo 240W chasis completo (1 PS, 6 AU).		
	0.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	8.33
	0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
	1.000 ud	Módulo de fuente de alimentación	564.96	564.96
	1.000 %	Medios auxiliares	581.07	5.81
	3.000 %	Costes Indirectos	586.88	17.61
		Precio Total por ud.....		604.49
		Son seiscientos cuatro euros con cuarenta y nueve céntimos		
4.3.3.	ud	De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 120º.		
	1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
	1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
	1.000 ud	Ud. Remota enlace punto-multipunto	3,307.04	3,307.04
	1.000 %	Medios auxiliares	3,339.26	33.39
	3.000 %	Costes Indirectos	3,372.65	101.18
		Precio Total por ud.....		3,473.83
		Son tres mil cuatrocientos setenta y tres euros con ochenta y tres céntimos		
4.3.4.	ud	De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 60º.		
	1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
	1.000 h	Peón ordinario	10.69	10.69
	1.000 ud	Ud. Remota enlace punto-multipunto	3,307.04	3,307.04
	1.000 %	Medios auxiliares	3,334.38	33.34
	3.000 %	Costes Indirectos	3,367.72	101.03
		Precio Total por ud.....		3,468.76
		Son tres mil cuatrocientos sesenta y ocho euros con setenta y seis céntimos		
4.3.5.	ud	Unidad Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.		
	2.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	33.30
	2.000 h	Peón especializado instalador	15.57	31.14
	1.000 ud	Ud. Remota enlace punto a punto	2,837.12	2,837.12
	1.000 %	Medios auxiliares	2,901.56	29.02
	3.000 %	Costes Indirectos	2,930.58	87.92
		Precio Total por ud.....		3,018.49
		Son tres mil dieciocho euros con cuarenta y nueve céntimos		
4.3.6.	ud	Cable categoría-5 de intemperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores RJ45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.		
	0.010 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	0.17
	0.010 h	Peón especializado instalador	15.57	0.16
	1.000 ud	Cable categoría 5 de intemperie	25.52	25.52
	0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
	1.000 %	Medios auxiliares	39.08	0.39
	3.000 %	Costes Indirectos	39.47	1.18
		Precio Total por ud.....		40.66
		Son cuarenta euros con sesenta y seis céntimos		

**Subcapítulo 4.4. PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WIFI**

4.4.1.	ud	Suscriptora de cliente (CPE) 5.47-5.725GHz, Configuración de 1 usuario, 3Mbps velocidad bruta, incluye Antena Integrada.		
	1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
	1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
	1.000 ud	Ud. Suscriptora de cliente	507.04	507.04
	0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
	1.000 %	Medios auxiliares	552.50	5.53
	3.000 %	Costes Indirectos	558.03	16.74
		Precio Total por ud.....		574.77
		Son quinientos setenta y cuatro euros con setenta y siete céntimos		

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.4.2.	ud	Punto de acceso de exteriores Wifi 802.11 b/g con opciones integradas 110/220 VAC, y 48 VDC para alimentación de AP Wifi y unidad de backhaul, opción up/down tilting y kit de montaje para maestro(2"-6") incluido.			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Punto de acceso exteriores Wifi	841.28	841.28
		1.000 %	Medios auxiliares	873.50	8.74
		3.000 %	Costes Indirectos	882.24	26.47
			Precio Total por ud.....		908.70
					Son nueve cientos ocho euros con setenta céntimos
4.4.3.	ud	Kit de montaje en pared, 3 bandas de metal, para las instalaciones en postes vertical (2"-6") y en paredes.(tornillos no incluidos)			
		0.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	8.33
		0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
		1.000 ud	Kit de montaje en pared	52.54	52.54
		1.000 %	Medios auxiliares	68.65	0.69
		3.000 %	Costes Indirectos	69.34	2.08
			Precio Total por ud.....		71.42
					Son setenta y un euros con cuarenta y dos céntimos
4.4.4.	ud	Antena unidireccional de 8 dbi vertical para Wi2, 2.400-2.485 GHz, 5ft. Cable(0.5m),kit de montaje par amastil incluido. Conector RF: tipo N macho			
		0.250 h	Oficial 1ª instalador	16.65	4.16
		0.250 h	Peón ordinario	10.69	2.67
		1.000 ud	Antena unidireccional	63.03	63.03
		1.000 %	Medios auxiliares	69.87	0.70
		3.000 %	Costes Indirectos	70.56	2.12
			Precio Total por ud.....		72.68
					Son setenta y dos euros con sesenta y ocho céntimos
4.4.5.	ud	Cable categoría-5 de interperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores Rj45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.			
		0.010 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	0.17
		0.010 h	Peón especializado instalador	15.57	0.16
		1.000 ud	Cable categoría-5 de interperie	25.52	25.52
		1.000 %	Medios auxiliares	25.84	0.26
		3.000 %	Costes Indirectos	26.10	0.78
			Precio Total por ud.....		26.88
					Son veinte y seis euros con ochenta y ocho céntimos

**Subcapítulo 4.5. GESTIÓN DE RED**

4.5.1.	ud	Router de multiservicio integrados.Encryptación basada en hardware integradahabitable através de imaxe Cisco IOS. ADSL através de POTS, 1 porto 10/100 FE WAN. Switch gestionando 8 puertos. ISDN. Puertos de consola y auxiliares.			
		1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Router multiservicio	730.40	730.40
		1.000 %	Medios auxiliares	762.62	7.63
		3.000 %	Costes Indirectos	770.25	23.11
			Precio Total por ud.....		793.35
					Son setecientos noventa y tres euros con treinta y cinco céntimos
4.5.2.	ud	Fujitsu Siemens Primergy RX300 S3- Bastidor-2vias- 1 x Quad Core Xeon L5310 /1.6GHz Bv-Ram 2 Gb-Sas- hot-swap 3.5"- disco duro de 1x160Gb- Gigabit Ethernet- Monitor : ninguno -2U			
		4.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	66.60
		4.000 h	Peón especializado instalador	15.57	62.28
		1.000 ud	Fujitsu Siemens Primergy Rx300 S3	2,371.60	2,371.60
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	2,513.72	25.14
		3.000 %	Costes Indirectos	2,538.86	76.17
			Precio Total por ud.....		2,615.02
					Son dos mil seiscientos quince euros con dos céntimos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.5.3.	ud	Alvaristar 3 Basic package para breeze Access VL (obligatorio). Incluye Software Básico Alvaristar con licencia para gestionar 2 AU & 40Sus. Performance Collection Engine, no incluido			
	1.000 h	Oficial 1º instalador		16.65	16.65
	1.000 h	Peón especializado instalador		15.57	15.57
	1.000 ud	Alvaristar Basic package		1,725.63	1,725.63
	1.000 %	Medios auxiliares		1,757.85	17.58
	3.000 %	Costes Indirectos		1,775.43	53.26
			Precio Total por ud.....		1,828.69
			Son mil ochocientos veinte y ocho euros con sesenta y nueve céntimos		

4.5.4.	ud	Controlador de Wi2 que puede gestionar hasta 40 puntos de acceso Wi2. Situado en la oficina central /NOC.O. Controlador de suministración de sistema centralizado de gestión de red.			
	4.000 h	Oficial 1º instalador		16.65	66.60
	4.000 h	Peón especializado instalador		15.57	62.28
	1.000 ud	Controlador de Wi		1,970.32	1,970.32
	1.000 %	Medios auxiliares		2,099.20	20.99
	3.000 %	Costes Indirectos		2,120.19	63.61
			Precio Total por ud.....		2,183.80
			Son dos mil ciento ochenta y tres euros con ochenta céntimos		

**Subcapítulo 4.6. CABLEADO TORRES Y PUESTA EN MARCHA**

4.6.1.	ud	Preconfiguración y parametrización de equipos Wimax en taller, previo a la instalación			
	1.000 ud	Preconfiguración y parametrización		4,632.00	4,632.00
	1.000 %	Medios auxiliares		4,632.00	46.32
	3.000 %	Costes Indirectos		4,678.32	140.35
			Precio Total por ud.....		4,818.67
			Son cuatro mil ochocientos dieciocho euros con sesenta y siete céntimos		

4.6.2.	ud	Puesta a punto de la instalación , incluyendo pruebas de enlace, pruebas de enlace, pruebas de cobertura, ajustes y puesta en marcha **Excluidas torretas, soportes especiales, medios de elevación.			
	1.000 ud	Puesta a punto de la instalación		6,455.00	6,455.00
	1.000 %	Medios auxiliares		6,455.00	64.55
	3.000 %	Costes Indirectos		6,519.55	195.59
			Precio Total por ud.....		6,715.14
			Son seis mil setecientos quince euros con catorce céntimos		

**Subcapítulo 4.7. ALIMENTACIONES Y COLOCACIONES**

4.7.1.	ud	Colocación de equipos y alimentación eléctrica con su correspondiente protección			
	1.000 ud	Colocación y alimentación		523.00	523.00
	1.000 %	Medios auxiliares		523.00	5.23
	3.000 %	Costes Indirectos		528.23	15.85
			Precio Total por ud.....		544.08
			Son quinientos cuarenta y cuatro euros con ocho céntimos		

4.7.2.	ud	Colocación de Torre tubular en Corne con cimentación			
	8.000 h	Oficial 1º instalador		16.65	133.20
	8.000 h	Peón especializado instalador		10.69	85.52
	1.000 ud	Torre tubular		3,445.32	3,445.32
	0.200 ud	Parte proporcional de accesorios		66.20	13.24
	1.000 %	Medios auxiliares		3,677.28	36.77
	3.000 %	Costes Indirectos		3,714.05	111.42
			Precio Total por ud.....		3,825.47
			Son tres mil ochocientos veinte y cinco euros con cuarenta y siete céntimos		

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.7.3.	ud	Acometida eléctrica a Torre en Corme, con suministro compañía eléctrica			
		3.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	58.28
		3.500 h	Peón especializado instalador	10.69	37.42
		1.000 ud	Material acometida eléctrica	785.63	785.63
		1.000 %	Medios auxiliares	881.32	8.81
		3.000 %	Costes Indirectos	890.13	26.70
			Precio Total por ud.....		916.84
			Son nueve cientos diez y seis euros con ochenta y cuatro céntimos		
4.7.4.	ud	Armario polyester de medidas adecuadas para colocar en Torre Salgueiras, Torre Corme y Torre Balarés, incluso soportes.			
		3.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	49.95
		3.000 h	Peón especializado instalador	15.57	46.71
		1.000 ud	Armario polyester	896.32	896.32
		1.000 %	Medios auxiliares	992.98	9.93
		3.000 %	Costes Indirectos	1,002.91	30.09
			Precio Total por ud.....		1,033.00
			Son mil treinta y tres euros con cero céntimos		
4.7.5.	ud	Acometida a Torre Salgueiras con su correspondiente protección			
		3.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	58.28
		3.500 h	Peón ordinario	10.69	37.42
		1.000 ud	Material acometida a Torre Salgueiras	200.00	200.00
		1.000 %	Medios auxiliares	295.69	2.96
		3.000 %	Costes Indirectos	298.65	8.96
			Precio Total por ud.....		307.61
			Son trescientos siete euros con sesenta y un céntimos		
4.7.6.	ud	Acometida a Torre Balarés con su correspondiente protección			
		3.500 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	58.28
		3.500 h	Peón especializado instalador	15.57	54.50
		1.000 ud	Material acometida a Torre Balarés	200.00	200.00
		1.000 %	Medios auxiliares	312.77	3.13
		3.000 %	Costes Indirectos	315.90	9.48
			Precio Total por ud.....		325.37
			Son trescientos veinte y cinco euros con treinta y siete céntimos		

**Subcapítulo 4.8. TRAMITACIONES**

4.8.1.	ud	Tramitaciones, proyecto y demás documentación necesaria			
		1.000 ud	Tramitaciones	5,023.00	5,023.00
		1.000 %	Medios auxiliares	5,023.00	50.23
		3.000 %	Costes Indirectos	5,073.23	152.20
			Precio Total por ud.....		5,225.43
			Son dos mil doscientos veinticinco euros con cuarenta y tres céntimos		

**Subcapítulo 4.9. PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO POLÍGONO INDUSTRIAL**

4.9.1.	ud	panel módulo 8C2085 resolución 12/*80 píxeles. Medidas 200x300; Poste 2.6m 216 colores			
		5.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	83.25
		5.000 h	Peón especializado instalador	15.57	77.85
		1.000 ud	Panel módulo 8C2085	21,356.00	21,356.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	21,530.34	215.30
		3.000 %	Costes Indirectos	21,745.64	652.37
			Precio Total por ud.....		22,398.01
			Son veinte y dos mil tres cientos noventa y ocho euros con un céntimos		

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.9.2.	ud	Base de hormigón de 1.50x1.50x2.00			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón ordinario	10.69	10.69
		1.000 ud	Base de hormigón	700.12	700.12
		1.000 %	Medios auxiliares	727.46	7.27
		3.000 %	Costes Indirectos	734.73	22.04
			Precio Total por ud.....		756.78
			Son setecientos cincuenta y seis euros con setenta y ocho céntimos		
4.9.3.	ud	Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.			
		1.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	24.98
		1.500 h	Peón especializado instalador	15.57	23.36
		1.000 ud	Armario de contadores monofásico	135.00	135.00
		1.000 %	Medios auxiliares	183.33	1.83
		3.000 %	Costes Indirectos	185.16	5.55
			Precio Total por ud.....		190.72
			Son ciento noventa euros con setenta y dos céntimos		
4.9.4.	ud	Derechos de enganche de Unión Fenosa			
		1.000 ud	Derechos de enganche	256.00	256.00
		1.000 %	Medios auxiliares	256.00	2.56
		3.000 %	Costes Indirectos	258.56	7.76
			Precio Total por ud.....		266.32
			Son doscientos sesenta y seis euros con treinta y dos céntimos		
4.9.5.	ud	Bajada de apoyo de hormigón			
		0.500 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	8.33
		0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
		1.000 ud	Bajada de apoyo de hormigón	45.00	45.00
		1.000 %	Medios auxiliares	61.11	0.61
		3.000 %	Costes Indirectos	61.72	1.85
			Precio Total por ud.....		63.57
			Son sesenta y tres euros con cincuenta y siete céntimos		
4.9.6.	ud	Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63			
		1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Línea de acometida	46.00	46.00
		1.000 %	Medios auxiliares	78.22	0.78
		3.000 %	Costes Indirectos	79.00	2.37
			Precio Total por ud.....		81.37
			Son ochenta y un euros con treinta y siete céntimos		
4.9.7.	ud	Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Cuadro eléctrico	145.00	145.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	190.46	1.90
		3.000 %	Costes Indirectos	192.36	5.77
			Precio Total por ud.....		198.14
			Son ciento noventa y ocho euros con catorce céntimos		

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.9.8.	ud	Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)			
		1.000 ud	Tramitación de boletín	99.00	99.00
		1.000 %	Medios auxiliares	99.00	0.99
		3.000 %	Costes Indirectos	99.99	3.00
			Precio Total por ud.....		102.99
					Son ciento dos euros con noventa y nueve céntimos

**Subcapítulo 4.10. PANEL ELECTRONICO INFORMATIVO CORME**

4.10.1.	ud	Panel modelo OC2064 resolución 96*64 Pixeles 1920x1280, 8 colores			
		5.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	83.25
		5.000 h	Peón especializado instalador	15.57	77.85
		1.000 ud	Panel modelo OC2064	14,039.00	14,039.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	14,213.34	142.13
		3.000 %	Costes Indirectos	14,355.47	430.66
			Precio Total por ud.....		14,786.14
					Son catorce mil setecientos ochenta y seis euros con catorce céntimos

4.10.2.	ud	Base de hormigón 1.50x1.50x2.00			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón ordinario	10.69	10.69
		1.000 ud	Base de hormigón	700.12	700.12
		1.000 %	Medios auxiliares	727.46	7.27
		3.000 %	Costes Indirectos	734.73	22.04
			Precio Total por ud.....		756.78
					Son setecientos cincuenta y seis euros con setenta y ocho céntimos

4.10.3.	ud	Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.			
		1.500 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	24.98
		1.500 h	Peón especializado instalador	15.57	23.36
		1.000 ud	Armario contadores	135.00	135.00
		1.000 %	Medios auxiliares	183.33	1.83
		3.000 %	Costes Indirectos	185.16	5.55
			Precio Total por ud.....		190.72
					Son ciento noventa euros con setenta y dos céntimos

4.10.4.	ud	Derechos de enganche de Unión Fenosa			
		1.000 ud	Derechos de enganche	256.00	256.00
		1.000 %	Medios auxiliares	256.00	2.56
		3.000 %	Costes Indirectos	258.56	7.76
			Precio Total por ud.....		266.32
					Son doscientos sesenta y seis euros con treinta y dos céntimos

4.10.5.	ud	Bajada de apoyo de hormigón			
		0.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	8.33
		0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
		1.000 ud	Bajada de apoyo	45.00	45.00
		1.000 %	Medios auxiliares	61.11	0.61
		3.000 %	Costes Indirectos	61.72	1.85
			Precio Total por ud.....		63.57
					Son sesenta y tres euros con cincuenta y siete céntimos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.10.6.	ud	Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Línea de acometida	46.00	46.00
		1.000 %	Medios auxiliares	78.22	0.78
		3.000 %	Costes Indirectos	79.00	2.37
			Precio Total por ud.....		81.37
					Son ochenta y un euros con treinta y siete céntimos
4.10.7.	ud	Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Cuadro eléctrico	145.00	145.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	190.46	1.90
		3.000 %	Costes Indirectos	192.36	5.77
			Precio Total por ud.....		198.14
					Son ciento noventa y ocho euros con catorce céntimos
4.10.8.	ud	Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)			
		1.000 ud	Tramitación de boletín	99.00	99.00
		1.000 %	Medios auxiliares	99.00	0.99
		3.000 %	Costes Indirectos	99.99	3.00
			Precio Total por ud.....		102.99
					Son ciento dos euros con noventa y nueve céntimos

**Subcapítulo 4.11.PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO PONTECESO**

4.11.1.	ud	Panel modelo OC2064 resolución 96*64 Píxeles 1920x1280, 8 colores			
		5.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	83.25
		5.000 h	Peón especializado instalador	15.57	77.85
		1.000 ud	Panel modelo OC2064	14,039.00	14,039.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	14,213.34	142.13
		3.000 %	Costes Indirectos	14,355.47	430.66
			Precio Total por ud.....		14,786.14
					Son catorce mil setecientos ochenta y seis euros con catorce céntimos
4.11.2.	ud	Base de hormigón 1.50x1.50x2.00			
		1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	10.69	10.69
		1.000 ud	Base de hormigón	700.12	700.12
		1.000 %	Medios auxiliares	727.46	7.27
		3.000 %	Costes Indirectos	734.73	22.04
			Precio Total por ud.....		756.78
					Son setecientos cincuenta y seis euros con setenta y ocho céntimos
4.11.3.	ud	Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.			
		1.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	24.98
		1.500 h	Peón especializado instalador	15.57	23.36
		1.000 ud	Armario de contadores	135.00	135.00
		1.000 %	Medios auxiliares	183.33	1.83
		3.000 %	Costes Indirectos	185.16	5.55
			Precio Total por ud.....		190.72
					Son ciento noventa euros con setenta y dos céntimos



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.11.4.	ud	Derechos de enganche de Unión Fenosa			
		1.000 ud	Derechos de enganche	256.00	256.00
		1.000 %	Medios auxiliares	256.00	2.56
		3.000 %	Costes Indirectos	258.56	7.76
			Precio Total por ud.....		266.32
					Son doscientos sesenta y seis euros con treinta y dos céntimos
4.11.5.	ud	Bajada de apoyo de hormigón			
		0.500 h	Oficial 1ª instalador	16.65	8.33
		0.500 h	Peón especializado instalador	15.57	7.79
		1.000 ud	Bajada de apoyo	45.00	45.00
		1.000 %	Medios auxiliares	61.11	0.61
		3.000 %	Costes Indirectos	61.72	1.85
			Precio Total por ud.....		63.57
					Son sesenta y tres euros con cincuenta y siete céntimos
4.11.6.	ud	Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63			
		1.000 h	Oficial 1ª instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón ordinario	15.57	15.57
		1.000 ud	Línea de acometida	46.00	46.00
		1.000 %	Medios auxiliares	78.22	0.78
		3.000 %	Costes Indirectos	79.00	2.37
			Precio Total por ud.....		81.37
					Son ochenta y un euros con treinta y siete céntimos
4.11.7.	ud	Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones			
		1.000 h	Oficial 1ª Instalador	16.65	16.65
		1.000 h	Peón especializado instalador	15.57	15.57
		1.000 ud	Cuadro eléctrico	145.00	145.00
		0.200 ud	Parte proporcional de accesorios	66.20	13.24
		1.000 %	Medios auxiliares	190.46	1.90
		3.000 %	Costes Indirectos	192.36	5.77
			Precio Total por ud.....		198.14
					Son ciento noventa y ocho euros con catorce céntimos
4.11.8.	ud	Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)			
		1.000 ud	Tramitación boletín	99.00	99.00
		1.000 %	Medios auxiliares	99.00	0.99
		3.000 %	Costes Indirectos	99.99	3.00
			Precio Total por ud.....		102.99
					Son ciento dos euros con noventa y nueve céntimos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## **4.2. MEDICIONES**

---

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Medición

Nº Ud Descripción Medición

**PRESUPUESTO PARCIAL:**

**Subcapítulo 4.1. TORRE AS SALGUEIRAS.**

4.1.1. ud Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos AU-BS. Fuente de alimentación NO INCLUIDA

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				1,083.56	1,083.56
Total ud.....:					1,083.56

4.1.2. ud Módulo de fuente de alimentación para chasis BS\_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída CC:54V, 3.3 V. Consumo 240W chasis completo (1 PS, 6 AU).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				604.49	1,208.97
Total ud.....:					1,208.97

4.1.3. ud De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 120º.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3.00				3,473.83	10,421.50
Total ud.....:					10,421.50

4.1.4. ud Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				3,018.49	6,036.99
Total ud.....:					6,036.99

4.1.5. ud Cable categoría-5 de intemperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores Rj45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3.00				40.66	121.97
Total ud.....:					121.97

**Parcial Subcapítulo 3.1.....: 18,872.98**

**Subcapítulo 4.2. TORRE BALARÉS**

4.2.1. kg Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				1,083.56	1,083.56
Total ud.....:					1,083.56

4.2.2. ud Módulo de fuente de alimentación para chasis BS\_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				604.49	1,208.97
Total ud.....:					1,208.97

4.2.3. ud De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 120º.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3.00				3,473.83	10,421.50
Total ud.....:					10,421.50

4.2.4. ud Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				3,018.49	6,036.99

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

**Subcapítulo 4.3. TORRE ZONA DE CORME**

- 4.3.1. ud Chasis Universal 19" 3 o para Estación base Modular Breeze ACCESS VL con capacidad hasta 6 módulos AU-BS. Fuente de alimentación NO INCLUIDA

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				1,083.56	1,083.56
				Total ud.....:	1,083.56

- 4.3.2. ud Módulo de fuente de alimentación para chasis BS\_VL 110/220 VAC. Entrada CA:85-265 VAC, 45-67Hz.Saída

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				604.49	1,208.97
				Total ud.....:	1,208.97

- 4.3.3. ud De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				3,473.83	3,473.83
				Total ud.....:	3,473.83

- 4.3.4. ud De acceso AU-BS para Estación Base 5.47-5.725 GHz, formato cartón para chasis, con Antena Sectorial de 60°.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				3,468.76	3,468.76
				Total ud.....:	3,468.76

- 4.3.5. ud Unidad Base/unidad Remota(configurable) para enlace punto a piques de 108Mbps brutos/70Mbps netos agregados.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				3,018.49	6,036.99
				Total ud.....:	6,036.99

- 4.3.6. ud Cable categoría-5 de intemperie para conexión de unidad Radio Outdoor(ODU), con unidad Indoor(IDU).Conectores Rj45 e protección water-proof para exteriores.Longitud:20m.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.00				40.66	81.31
				Total ud.....:	81.31

**Parcial Subcapítulo 3.3.....: 15,353.42**

**Subcapítulo 4.4. PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WIFI**

- 4.4.1. ud Suscriptora de cliente (CPE) 5.47-5.725GHz, Configuración de 1 usuario, 3Mbps velocidad bruta, incluye Antena Integrada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30.00				574.77	17,242.97
				Total ud.....:	17,242.97

- 4.4.2. ud Punto de acceso de exteriores Wifi 802.11 b/g con opciones integradas 110/220 VAC, y 48 VDC para alimentación de AP Wifi y unidad de backhaul, opción up/down tilting y kit de montaje para maestro(2"-6") incluido.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30.00				908.70	27,261.06
				Total ud.....:	27,261.06

- 4.4.3. ud Kit de montaje en pared, 3 bandas de metal, para las instalaciones en postes vertical (2"-6") y en paredes.(tornillos no incluidos)

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30.00				71.42	2,142.50
				Total ud.....:	2,142.50

- 4.4.4. ud Antena unidireccional de 8 dbi vertical para Wi2, 2.400-2.485 GHz, 5ft. Cable(0.5m),kit de montaje par amastil incluido. Conector RF: tipo N macho

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
60.00				72.68	4,360.83
				Total ud.....:	4,360.83

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

**Subcapítulo 4.5. GESTIÓN DE RED**

- 4.5.1. ud Router de multiservicio integrados. Encriptación basada en hardware integradahabitable a través de imaxe Cisco IOS. ADSL a través de POTS, 1 puerto 10/100 FE WAN. Switch gestionando 8 puertos. ISDN. Puertos de consola y auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3.00				793.35	2,380.06
Total ud.....:					2,380.06

- 4.5.2. ud Fujitsu Siemens Primergy RX300 S3- Bastidor-2vías- 1 x Quad Core Xeon L5310 /1.6GHz Bv-Ram 2 Gb-Sas-hot-swap 3.5"- disco duro de 1x160Gb- Gigabit Ethernet- Monitor : ninguno -2U

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				2,615.02	2,615.02
Total ud.....:					2,615.02

- 4.5.3. ud Alvaristar 3 Basic package para breeze Access VL (obligatorio). Incluye Software Básico Alvarsitar con

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				1,828.69	1,828.69
Total ud.....:					1,828.69

- 4.5.4. ud Controlador de Wi2 que puede gestionar hasta 40 puntos de acceso Wi2. Situado en la oficina central

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				2,183.80	2,183.80
Total ud.....:					2,183.80

**Parcial Subcapítulo 3.5.....: 9,007.57**

**Subcapítulo 4.6. CABLEADO TORRES Y PUESTA EN MARCHA**

- 4.6.1. ud Preconfiguración y parametrización de equipos Wimax en taller, previo a la instalación

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				4,818.67	4,818.67
Total ud.....:					4,818.67

- 4.6.2. ud Puesta a punto de la instalación , incluyendo pruebas de enlace, pruebas de enlace, pruebas de cobertura, ajustes y puesta en marcha \*\*Excluidas torretas, soportes especiales, medios de elevación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				6,715.14	6,715.14
Total ud.....:					6,715.14

**Parcial Subcapítulo 3.6.....: 11,533.81**

**Subcapítulo 4.7. ALIMENTACIONES Y COLOCACIONES**

- 4.7.1. ud Colocación de equipos y alimentación eléctrica con su correspondiente protección

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30.00				544.08	16,322.31
Total ud.....:					16,322.31

- 4.7.2. ud Colocación de Torre tubular en Corme con cimentación

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				3,825.47	3,825.47
Total ud.....:					3,825.47

- 4.7.3. ud Acometida eléctrica a Torre en Corme, con suministro compañía eléctrica

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				916.84	916.84
Total ud.....:					916.84

- 4.7.4. ud Armario polyester de medidas adecuadas para colocar en Torre Salgueiras, Torre Corme y Torre Balarés,

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3.00				1,033.00	3,098.99
Total ud.....:					3,098.99

- 4.7.5. ud Acometida a Torre Salgueiras con su correspondiente protección

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

**Subcapítulo 4.8. TRAMITACIONES**

4.8.1. ud Tramitaciones, proyecto y demás documentación necesaria

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				5,225.43	5,225.43
				Total ud.....:	5,225.43
				<b>Parcial Subcapítulo 3.8.....:</b>	<b>5,225.43</b>

**Subcapítulo 4.9. PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO POLÍGONO INDUSTRIAL**

4.9.1. ud panel módulo 8C2085 resolución 12/\*80 píxeles. Medidas 200x300; Poste 2.6m 216 colores

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				22,398.01	22,398.01
				Total ud.....:	22,398.01

4.9.2. ud Base de hormigón de 1.50x1.50x2.00

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				756.78	756.78
				Total ud.....:	756.78

4.9.3. ud Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				190.72	190.72
				Total ud.....:	190.72

4.9.4. ud Derechos de enganche de Unión Fenosa

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				266.32	266.32
				Total ud.....:	266.32

4.9.5. ud Bajada de apoyo de hormigón

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				63.57	63.57
				Total ud.....:	63.57

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

4.9.6. ud Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				81.37	81.37
				Total ud.....:	81.37

4.9.7. ud Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				198.14	198.14
				Total ud.....:	198.14

4.9.8. ud Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				102.99	102.99
				Total ud.....:	102.99

**Parcial Subcapítulo 3.9.....: 24,057.89**

**Subcapítulo 4.10. PANEL ELECTRONICO INFORMATIVO CORME**

4.10.1. ud Panel modelo OC2064 resolución 96\*64 Píxeles 1920x1280, 8 colores

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				14,786.14	14,786.14
				Total ud.....:	14,786.14

4.10.2. ud Base de hormigón 1.50x1.50x2.00

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				756.78	756.78
				Total ud.....:	756.78

4.10.3. ud Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				190.72	190.72
				Total ud.....:	190.72

4.10.4. ud Derechos de enganche de Unión Fenosa

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				266.32	266.32
				Total ud.....:	266.32

4.10.5. ud Bajada de apoyo de hormigón

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				63.57	63.57
				Total ud.....:	63.57

4.10.6. ud Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				81.37	81.37
				Total ud.....:	81.37

4.10.7. ud Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				198.14	198.14
				Total ud.....:	198.14

4.10.8. ud Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				102.99	102.99
				Total ud.....:	102.99

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

**Subcapítulo 4.11.PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO PONTECESO**

4.11.1. ud Panel modelo OC2064 resolución 96\*64 Píxeles 1920x1280, 8 colores

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				14,786.14	14,786.14
				Total ud.....:	14,786.14

4.11.2. ud Base de hormigón 1.50x1.50x2.00

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				756.78	756.78
				Total ud.....:	756.78

4.11.3. ud Armario de contadores monofásico con equipo de medida simple tarifa con puesta a tierra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				190.72	190.72
				Total ud.....:	190.72

4.11.4. ud Derechos de enganche de Unión Fenosa

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				266.32	266.32
				Total ud.....:	266.32

4.11.5. ud Bajada de apoyo de hormigón

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				63.57	63.57
				Total ud.....:	63.57

4.11.6. ud Línea de acometida desde módulo a rótulo en conductor 2x6mm en canalización de 63

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				81.37	81.37
				Total ud.....:	81.37

4.11.7. ud Cuadro eléctrico estanco H8 con protecciones

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				198.14	198.14
				Total ud.....:	198.14

4.11.8. ud Tramitación de boletín en Delegación de Industria( no se incluye contrato con compañía eléctrica)

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.00				102.99	102.99
				Total ud.....:	102.99

**Parcial Subcapítulo 3.11.....: 16,446.02**



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado Nº 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## [5: PRESUPUESTO]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

**Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado N° 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

**José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

**SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

## [ ÍNDICE ]

---

<b>[5: PRESUPUESTO]</b> .....	<b>1</b>
<b>5 RESUMEN PRESUPUESTO</b> .....	<b>3</b>

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

## 5 RESUMEN PRESUPUESTO

---

Subcapítulo 4.1. TORRE AS SALGUEIRAS.	18,872.98 €
Subcapítulo 4.2. TORRE BALARÉS	18,832.33 €
Subcapítulo 4.3. TORRE ZONA DE CORME	15,353.42 €
Subcapítulo 4.4. PUNTO DE DISTRIBUCIÓN WIFI	51,939.87 €
Subcapítulo 4.5. GESTIÓN DE RED	9,007.57 €
Subcapítulo 4.6. CABLEADO TORRES Y PUESTA EN MARCHA	11,533.81 €
Subcapítulo 4.7. ALIMENTACIONES Y COLOCACIONES	24,796.59 €
Subcapítulo 4.8. TRAMITACIONES	5,225.43 €
Subcapítulo 4.9. PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO POLÍGONO INDUSTRIAL	24,057.89 €
Subcapítulo 4.10. PANEL ELECTRONICO INFORMATIVO CORME	16,446.02 €
Subcapítulo 4.11. PANEL ELECTRÓNICO INFORMATIVO PONTECESO	16,446.02 €

---

Base Imponible.....	212,511.93 €
13% Gastos Generales	27,626.55 €
6% Beneficio Industrial	12,750.72 €
<b>TOTAL.....</b>	<b>252,889.20 €</b>
16% IVA	40,462.27 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO .....</b>	<b>293,351.47 €</b>

El Presupuesto total para la ejecución de las obras de una RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO, asciende a **doscientos noventa y tres mil trescientos cincuenta y un euros con cuarenta y siete céntimos.**

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado Nº 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

## [6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD]

---

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PUBLICOS  
LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **CLIENTE:**

AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

### **UBICACIÓN:**

PONTECESO  
CORUÑA

### **AUTOR:**

#### **Manuel Esturao Puga**

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado Nº 2921. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

#### **José Carlos Gómez Marqués**

Ingeniero

#### **SISTEMAS DE SEGURIDADE A-1, S.L.**

República Argentina, 29 Bajo; Santiago de Compostela.

C.I.F.: B15259765

## [ ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ]

<b>[6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD]</b> .....	<b>1</b>
<b>6.1. MEMORIA</b> .....	<b>4</b>
<b>6.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>4</b>
<b>6.1.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>5</b>
<b>6.1.3. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA</b> .....	<b>5</b>
<b>6.1.4. SERVICIOS AFECTADOS Y RIESGOS A TERCEROS</b> .....	<b>6</b>
<b>6.1.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA</b> .....	<b>8</b>
6.1.5.1. PERSONAL INSTALADOR.....	8
6.1.5.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CUADROS ELECTRICOS.....	8
6.1.5.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELECTRICOS.....	8
6.1.5.4. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA.....	10
6.1.5.5. CONDUCTORES ELECTRICOS.....	10
6.1.5.6. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO.....	11
6.1.5.7. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO.....	11
<b>6.1.6. EVALUACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA</b> .....	<b>12</b>
A) RIESGOS DURANTE EL REPLANTEO.....	13
B) RIESGOS DURANTE LA INSTALACION DE LOS EQUIPOS.....	14
C) RIESGOS DURANTE LA INSTALACION DE LA CANALIZACIÓN Y EL CABLEADO .....	16
D) RIESGOS DURANTE EL CONEXIONADO, PUESTA A PUNTO Y PRUEBAS.....	19
<b>6.1.7. EVALUACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES DE LA OBRA</b> .....	<b>22</b>
6.1.7.1. Andamios sobre borriquetas.....	22
6.1.7.2. Equipo de soldadura eléctrica.....	23
6.1.7.3. Escaleras de mano.....	26
6.1.7.4. Herramientas eléctricas en general.....	31
6.1.7.5. Herramientas manuales.....	32
6.1.7.6. Plataforma elevadora.....	33
6.1.7.7. Taladro portátil.....	36
6.1.7.8. Furgoneta para transporte de materiales.....	38
<b>6.1.8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)</b> .....	<b>41</b>
6.1.8.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	41
6.1.8.2. REQUISITOS DE ALCANCE GENERAL APLICABLES A TODOS LOS EPI.....	41
6.1.8.3. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS COMUNES A VARIOS TIPOS O CLASES DE EPI.....	42
6.1.8.4. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS ESPECÍFICAS DE RIESGOS A PREVENIR.....	44
<b>6.1.9. SEÑALIZACIONES</b> .....	<b>46</b>
<b>6.2. PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	<b>48</b>
<b>6.2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE</b> .....	<b>48</b>
<b>6.2.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN</b> .....	<b>51</b>
<b>6.2.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES</b> .....	<b>52</b>
<b>6.2.4. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN</b> .....	<b>52</b>

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

<b>6.2.5.</b>	<b>SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>6.2.6.</b>	<b>RESPONSABLES DE SEGURIDAD EN OBRA .....</b>	<b>54</b>
<b>6.2.7.</b>	<b>CONTROL PERIODICO .....</b>	<b>56</b>
<b>6.2.8.</b>	<b>PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>57</b>
<b>6.2.9.</b>	<b>REGISTRO Y COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>6.2.10.</b>	<b>FORMACION E INFORMACIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>6.2.11.</b>	<b>ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA .....</b>	<b>61</b>
6.2.11.1.	SERVICIOS ASISTENCIALES .....	61
6.2.11.2.	ACCIDENTES .....	61
6.2.11.3.	BOTIQUÍN DE OBRA .....	61
6.2.11.4.	NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO .....	63
6.2.11.5.	PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	64
<b>6.2.12.</b>	<b>CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....</b>	<b>65</b>
6.2.12.1.	PROTECCIONES PERSONALES .....	65
6.2.12.2.	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	65
<b>6.2.13.</b>	<b>VIAS DE EVACUACION Y SALIDAS DE EMERGENCIA .....</b>	<b>66</b>
<b>6.2.14.</b>	<b>PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>67</b>
<b>6.2.15.</b>	<b>MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA .....</b>	<b>67</b>
6.2.15.1.	GENERALES .....	67
6.2.15.2.	INFORMACIÓN PREVIA .....	68
6.2.15.3.	VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN .....	68
6.2.15.4.	SERVICIOS AFECTADOS .....	68
6.2.15.5.	ACCESOS Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA .....	69
6.2.15.6.	ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO .....	71
<b>6.2.16.</b>	<b>MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>72</b>
6.2.16.1.	LUGARES DE TRABAJO .....	73
6.2.16.2.	PUESTOS DE TRABAJO .....	74
<b>6.2.17.</b>	<b>ZONAS DE ESPECIAL RIESGO .....</b>	<b>75</b>
<b>6.2.18.</b>	<b>RUIDOS Y VIBRACIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>6.2.19.</b>	<b>ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA .....</b>	<b>76</b>
<b>6.2.20.</b>	<b>EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS .....</b>	<b>77</b>
<b>6.2.21.</b>	<b>VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD .....</b>	<b>78</b>
<b>6.2.22.</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN .....</b>	<b>79</b>
<b>6.2.23.</b>	<b>EQUIPOS DE TRABAJO .....</b>	<b>79</b>
<b>6.2.24.</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>	<b>80</b>



## 6.1. MEMORIA

### 6.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 75 millones de pesetas (450.759 euros)
- b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

*( En este apartado basta que se de una de las dos circunstancias. El plazo de ejecución de la obra es un dato a fijar por la propiedad de la obra. A partir del mismo se puede deducir una estimación del número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no así el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Lo más práctico es obtenerlo por la experiencia de obras similares. )*

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

El Presupuesto de Ejecución Material para las obras, reflejado en el Proyecto de Ejecución, asciende 252889,20·€

El plazo de ejecución máximo considerado para la terminación de las obras se ha estimado en tres meses. En cuanto a la mano de obra, se considera que el número de operarios que normalmente trabajarán en la obra será de 7 operarios.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### **6.1.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **6.1.3. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA**

Se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud a la obras de un sistema una Red de Acceso Multiservicio para Servicios Múltiples Locales en el Ayuntamiento de Ponteceso, a petición del Ayuntamiento de Ponteceso.

El emplazamiento de las obras objeto del presente Estudio Básico serán distintos puntos del Ayuntamiento de Ponteceso.

Las obras incluirán las siguientes actividades:

- Instalación de equipos emisores y receptores que forman la red troncal WiMAX.
- Instalación de equipos receptores de red
- Instalación de equipos de gestión y control (routers, servidor, ...)

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Instalación de software.
- Instalación de 3 paneles electrónicos informativos
- Cableado y canalización de los equipos anteriores
- Programación y pruebas de los equipos anteriores.

#### 6.1.4. SERVICIOS AFECTADOS Y RIESGOS A TERCEROS

Se estima que los riesgos no evitables que pueden afectar a terceras personas o a objetos próximos a la zona de trabajo son los siguientes:

- Caídas de objetos sobre personas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Colisión con obstáculos en la vía de tránsito.

Medidas de protección:

- Señalización de las zonas de trabajo, indicando con esta los riesgos específicos y de los EPIs necesarios para las actividades realizadas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se acotarán con vallas y señalización la zona de trabajo de forma que se impidan el paso de personas ajenas a la zona donde se realicen las actividades.
- A las salidas de los vehículos a la vía pública, un trabajador vigilará, en caso de ser necesario, para evitar posibles colisiones o atropellos.
- Se impedirá el paso a los locales en los que se esté trabajando de toda persona ajena a la obra.

**Servicios susceptibles de ser afectados:**

- Accesos rodados a la obra:

Para la realización de las instalaciones objeto del presente Plan no se contará ninguna

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

de las carreteras de acceso a los edificios de la propiedad, aparcándose los vehículos de obra en lugares que no corten dichas vías y previa autorización de la propiedad.

- Líneas eléctricas aéreas:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.
  - Líneas eléctricas enterradas:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.
  - Transformadores eléctricos de superficie o enterrados:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.
  - Conductos de gas:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.
  - Conductos de agua:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.
- Alcantarillado:  
No afecta en el caso de las instalaciones objeto del presente Estudio.

### **6.1.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA**

#### **6.1.5.1. PERSONAL INSTALADOR**

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 kW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

#### **6.1.5.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CUADROS ELECTRICOS**

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

#### **6.1.5.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELECTRICOS**

Los distintos elementos de todos los cuadros principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 mA
- Para la instalación de fuerza: 300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: A.P.S.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.S.
- Contra impactos o daños mecánicos: L.P.S.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Las cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

#### 6.1.5.4. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: *Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.*

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m<sup>2</sup>.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

#### 6.1.5.5. CONDUCTORES ELECTRICOS

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo. En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### **6.1.5.6. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO**

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

### **6.1.5.7. CONSERVACION Y MANTENIMIENTO**

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:



## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### **6.1.6. EVALUACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA**

Debido a que la mayoría de las actividades se repiten para todas las instalaciones, y en ellas se realizan tareas similares y de forma parecida, se realiza el análisis actividad por actividad, estudiando solamente una vez aquellas actividades que se repiten en todas las instalaciones.

Las tareas realizadas para la ejecución de las instalaciones objeto de este Plan serán las siguientes:

- Replanteo de la obra.
- Instalación de los equipos.
- Instalación del cableado y canalización.
- Conexionado, Puesta en marcha y Pruebas de funcionamiento.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Se indican a continuación, actividad por actividad, los riesgos existentes, medidas preventivas y equipos de protección individual a utilizar.

**A) RIESGOS DURANTE EL REPLANTEO**

Los riesgos para esta actividad son:

1.- Caídas

√ Caídas de personas a distinto nivel.

√ Caídas de personas al mismo nivel.

2.- Choques y golpes

√ Choques o golpes contra objetos.

Medidas preventivas a adoptar:

Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

-Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.

-Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados (recogedores, palas) y con las manos protegidas con guantes.

-Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en cajas de cartón o cubos de plásticos de tamaño suficiente que estarán en obra el mínimo tiempo posible para después ser llevados al vehículo de obra, desde donde se llevarán a contenedores próximos a la empresa contratista para su vertido.

-No se verterá en las cajas y cubos para la recogida de desperdicios líquidos inflamables, cerillas, etc...

-Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.

-Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

Utilización de escaleras auxiliares

-Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

-No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.

-El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

-Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de goma o de P.V.C.

4.- Ropa de trabajo

-Ropas de trabajo adecuadas.

-Guantes de trabajo.

Los EPIs se elegirán de manera específica a la utilización que van a tener. Estos equipos estarán destinados a un uso personal. Todos los equipos de trabajo tendrán marcado CE o en su caso adecuación al RD 1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los EPIs.

## B) RIESGOS DURANTE LA INSTALACION DE LOS EQUIPOS

En el caso de las obras objeto del presente Estudio no se instalarán elementos en el interior de los edificios a una altura mayor a 3 metros y no se estima necesario el uso de arnés de seguridad cuando se utilice la escalera de mano.

Para colocar elementos en el exterior de los edificios para una altura menor a 3,5 metros se seguirá el procedimiento indicado para los elementos colocados en el interior. Para los elementos colocados a una altura mayor a 3,5 metros se adoptará una de las siguientes soluciones:

- En caso de utilizar la escalera de mano para colocarlos se utilizará arnés de seguridad anticaída fijado a un punto seguro de la fachada. De no existir este punto para anclar el arnés se usará plataforma elevadora.
- En caso de utilizar una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad anticaída fijado a la barandilla de la barquilla o a un punto de esta habilitado para tal efecto de la propia barquilla.

Los riesgos para esta actividad son:

### 1.- Atrapamientos

√ Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

### 2.- Caídas

√ Caídas de personas a distinto nivel.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

√ Caídas de personas al mismo nivel.

√ Caídas de objetos sobre personas.

3.- Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas

√ Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas.

4.- Choques y golpes

√ Choques o golpes contra objetos.

5.- Lesiones, cortes y pinchazos

√ Lesiones y cortes en manos.

√ Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

6.- Riesgos eléctricos

√ Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

7.- Sobreesfuerzos

√ Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

Máquinas y herramientas

-Las herramientas usadas para cortar se mantendrán en correcto estado de mantenimiento, según lo indicado por el fabricante en el manual de instrucciones.

-Las herramientas tendrán protegidas sus partes peligrosas, con materiales y utensilios recomendados por el fabricante para tal efecto.

Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.

-Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados (recogedores, palas) y con las manos protegidas con guantes.

-Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en cajas de cartón o cubos de plásticos de tamaño suficiente que estarán en obra el mínimo tiempo posible para después ser llevados al vehículo de obra, desde donde se llevarán a contenedores próximos a la empresa contratista para su vertido. No se verterá en las cajas y cubos para la recogida de desperdicios líquidos inflamables, cerillas, etc...

-Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

-Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

Riesgo eléctrico

-Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

-Se pedirá a la propiedad que facilite la toma desde la que se alimentarán herramientas e instalaciones y que esta tenga las protecciones exigidas en el actual Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

Utilización de escaleras auxiliares

-Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

-No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.

-El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

-Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de goma o de P.V.C.

4.- Protección de los ojos

Gafas protectoras.

5.- Ropa de trabajo

-Ropas de trabajo adecuadas.

-Guantes de trabajo.

Los EPI se elegirán de forma específica a la utilización que van a tener. Estos equipos estarán destinados a un uso personal. Todos los equipos de trabajo tendrán marcado CE o en su caso adecuación al RD 1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos, del cual tendrán conocimiento.

**C) RIESGOS DURANTE LA INSTALACION DE LA CANALIZACIÓN Y EL CABLEADO**

En el caso de las obras objeto del presente Estudio no se instalarán elementos en el interior de los edificios a una altura mayor a 3 metros y no se estima necesario el uso de arnés de seguridad cuando se utilice la escalera de mano.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Para colocar elementos en el exterior de los edificios para una altura menor a 3,5 metros se seguirá el procedimiento indicado para los elementos colocados en el interior. Para los elementos colocados a una altura mayor a 3,5 metros se adoptará una de las siguientes soluciones:

- En caso de utilizar la escalera de mano para colocarlos se utilizará arnés de seguridad antiácida fijado a un punto seguro de la fachada. De no existir este punto para anclar el arnés se usará plataforma elevadora.
- En caso de utilizar una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad anticaída fijado a la barandilla de la barquilla o a un punto de esta habilitado para tal efecto de la propia barquilla.

### Los riesgos en esta actividad son:

#### 1.- Atrapamientos

√ Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

#### 2.- Caídas

√ Caídas a distinto nivel.

√ Caídas al mismo nivel.

√ Caídas de objetos sobre los operarios.

#### 3.- Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas

√ Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas.

#### 4.- Choques y golpes

√ Choques o golpes contra objetos.

#### 5.- Lesiones, cortes y pinchazos

√ Lesiones y cortes en manos.

√ Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

#### 6.- Riesgos eléctricos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

√ Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

7.- Sobreesfuerzos

√ Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

Máquinas y herramientas

- Las herramientas usadas para se mantendrán en correcto estado de mantenimiento, según lo indicado por el fabricante en el manual de instrucciones.
- Las herramientas tendrán protegidas sus partes peligrosas, con materiales y utensilios recomendados por el fabricante para tal efecto.

Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.
- Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados (recogedores, palas) y con las manos protegidas con guantes.
- Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en cajas de cartón o cubos de plásticos de tamaño suficiente que estarán en obra el mínimo tiempo posible para después ser llevados al vehículo de obra, desde donde se llevarán a contenedores próximos a la empresa contratista para su vertido. No se verterá en las cajas y cubos para la recogida de desperdicios líquidos inflamables, cerillas, etc...
- Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
- Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

Riesgo eléctrico

- Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.
- Se pedirá a la propiedad que facilite la toma desde la que se alimentarán herramientas e instalaciones y que esta tenga las protecciones exigidas en el actual Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

Utilización de escaleras auxiliares

- Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
- El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas
  - Botas de seguridad antideslizante.
- 2.- Protección de la cabeza

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco
  - Guantes de goma o de P.V.C.
- 4.- Protección de los ojos
  - Gafas protectoras.
- 5.- Ropa de trabajo
  - Ropas de trabajo adecuadas.
  - Guantes de trabajo.

Los EPI se elegirán de forma específica a la utilización que van a tener. Estos equipos estarán destinados a un uso personal. Todos los equipos de trabajo tendrán marcado CE o en su caso adecuación al RD 1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los EPIs.

**D) RIESGOS DURANTE EL CONEXIONADO, PUESTA A PUNTO Y PRUEBAS.**

En esta operación se engloba también las pruebas con los equipos con el sistema en funcionamiento y la programación del software.

Los riesgos para esta actividad son:

1.- Atrapamientos

- √ Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

2.- Caídas

- √ Caídas a distinto nivel.
- √ Caídas al mismo nivel.
- √ Caídas de objetos sobre los operarios.

3.- Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas

- √ Lesiones ocasionadas por la proyección de partículas.

4.- Choques y golpes

- √ Choques o golpes contra objetos.

5.- Lesiones, cortes y pinchazos

- √ Lesiones y cortes en manos.
- √ Lesiones, cortes y pinchazos en pies.



#### 6.- Riesgos eléctricos

√ Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

#### 7.- Sobreesfuerzos

√ Sobreesfuerzos.

#### Medidas preventivas a adoptar:

##### Máquinas y herramientas

- Las herramientas usadas para cortar se mantendrán en correcto estado demantenimiento, según lo indicado por el fabricante en el manual de instrucciones.
- Las herramientas tendrán protegidas sus partes peligrosas, con materiales y utensilios recomendados por el fabricante para tal efecto.

##### Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.
- Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados (recogedores, palas) y con las manos protegidas con guantes.
- Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en cajas de cartón o cubos de plásticos de tamaño suficiente que estarán en obra el mínimo tiempo posible para después ser llevados al vehículo de obra, desde donde se llevarán a contenedores próximos a la empresa contratista para su vertido. No se verterá en las cajas y cubos para la recogida de desperdicios líquidos inflamables, cerillas, etc...
- Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
- Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

##### Retirada de protecciones colectivas

- Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

##### Riesgo eléctrico

- Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.
- Se pedirá a la propiedad que facilite la toma desde la que se alimentarán herramientas e instalaciones y que esta tenga las protecciones exigidas en el actual Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

##### Utilización de escaleras auxiliares

- Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
- El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Equipos de protección individual:

- 1.- Protección contra caídas  
-Botas de seguridad antideslizante.
- 2.- Protección de la cabeza  
Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco  
Guantes de goma o de P.V.C.
- 4.- Protección de los ojos  
Gafas protectoras.
- 5.- Ropa de trabajo  
-Ropas de trabajo adecuadas.  
-Guantes de trabajo.

Los EPI se elegirán de forma específica a la utilización que van a tener. Estos equipos estarán destinados a un uso personal. Todos los equipos de trabajo tendrán marcado CE o en su caso adecuación al RD 1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los EPIs.

## 6.1.7. EVALUACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES DE LA OBRA

### 6.1.7.1. Andamios sobre borriquetas

Se incluyen en este Estudio la utilización de andamios de borriquetas, en previsión de un posible uso, sobre todo por comodidad, a la hora de colocar elementos como el tubo de acero de las extinciones automáticas por gas dentro del edificio.

#### Riesgos:

##### 1.- Atrapamientos

√ Atrapamientos.

##### 2.- Caídas a distinto nivel

√ Caída de personas a distinto nivel.

##### 3.- Caídas al mismo nivel

√ Caída de personas al mismo nivel.

##### 4.- Desplome

√ Desplome del andamio.

√ Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

##### 5.- Choques y golpes

√ Choques o golpes contra objetos.

#### Medidas de prevención:

##### 1.- Andamios

√ Los tablones que formen el piso del andamio deberán estar sujetos a las borriquetas por medio de atados con cuerdas y contarán con un apoyo cada 2,50 m de longitud; estos tablones estarán fuertemente cosidos entre sí, de tal forma que formen una unidad estructural y a su vez se unirán solidariamente con las borriquetas.

√ Cuando se empleen en lugares de trabajo con riesgo de caída desde más de 2 metros de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm de altura (sobre el nivel de la plataforma), listón intermedio y rodapiés. Este caso no

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

se daría para las instalaciones objeto del presente Plan debido a que los techos de los locales donde podrían utilizarse estos andamios no superan los 3 metros de altura.

- √ Está prohibido usar andamios sobre borriquetas superpuestas.
- √ No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.
- √ Es obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un elemento sólido a partir de dos metros de altura. En el caso de utilizar andamios de borriquetas se utilizará arnés de seguridad anclado a soportes fijados al techo o paredes para tal efecto.
- √ La madera utilizada debe ser sana y sin nudos que puedan mermar su resistencia.
- √ Se prohíbe utilizar este tipo de andamio en bordes de forjado en caso que no esté suplementado el peto de remate con barandillas o redes.
- √. Bajo régimen de fuertes vientos (superiores a 60km/h) queda prohibido trabajar en exteriores sobre. estos andamios.
- √. Sobre los andamios sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo, para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- √. La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Arnés de seguridad para trabajos a una altura de 2 o mas metros. En caso de utilizar este tipo de andamio será para colocar tramos de tubería de diversos diámetros al techo del local, se fijará el arnés a soportes anclados a paredes y techo para tal efecto.

Botas de seguridad antideslizantes

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de goma o de P.V.C.

4.- Protección de los ojos

Gafas protectoras.

5.- Ropa de trabajo

-Ropas de trabajo adecuadas.

6.1.7.2. Equipo de soldadura eléctrica

Riesgos:

1.- Caídas

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- √ Caidas de personas al mismo nivel.
- √ Caidas de personas a distinto nivel

2.- Lesiones por descargas eléctricas

- √ Lesiones por descargas eléctricas

3.- Riesgo de Incendio

- √ Riesgo de Incendio

4.- Exposición a radiaciones

- √ Exposición a radiaciones

5.- Exposición a humos

- √ Exposición a humos

6.- Lesiones por proyección de partículas

- √ Lesiones por proyección de partículas

Medidas de prevención:

1.- General

- √ El equipo dispondrá de marcado CE o, en su caso, adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.
- √ Sólo podrá utilizar este equipo los trabajadores autorizados y formados para el uso de esta maquinaria.

2.- Caidas

- √ Se verificará que los cables no crucen una vía de tránsito como pasillos y escaleras estén protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión totalmente extendidos.
- √ No se dejará la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría.
- √ Se retirarán los materiales y dejará limpia el área de trabajo antes, durante y después de la jornada.

3.- Descargas eléctricas

- √ Verificar que el equipo esté conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- √ No anular la toma de tierra de la cubierta protectora de su equipo de soldar porque “salta” el disyuntor diferencial. Espere a que le reparen el equipo o utilice otro.
- √ Revisar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada, desechado los que no estén en perfecto estado.
- √ Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- √ Evitar que los cables descansen sobre los objetos calientes, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento.
- √ No tirar de los cables para mover el equipo, ni cuando estos se atore o pongan resistencia a su manejo.
- √ Verificar que las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión estén aislados y en buen estado.
- √ No realizar el trabajo cuando el área esté mojada o aislarse sobre una base de madera.
- √ Suspender los trabajos de soldadura a la intemperie en caso de lluvias o cuando la ropa se moje por sudor u otro líquido.
- √ Desconectar la máquina al terminar el trabajo, recoger los cables y almacenar en un lugar seco.
- √ No introducir el portaelectrodos en agua para enfriarlos.
- √ Alejar las máquinas para soldar por arco eléctrico lejos del sitio de la operación y también de hornos de otras fuentes de calor.

4.- Riesgo de incendio

- √ No tocar las piezas recientemente soldadas.
- √ No soldar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia que pueda inflamarse.
- √ Retirar los materiales inflamables y combustibles a una distancia mínima de 5 metros.

5.- Riesgos por exposición a radiaciones

- √ No mirar directamente el arco eléctrico o si no se puede evitar no hacerlo sin gafas de soldar.
- √ Verificar que la careta de protección no tenga rendijas y que el cristal contra radiaciones es el indicado para el tipo de electrodo e intensidad.

6.- Riesgos por exposición a humos

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

√ Soldar siempre en lugares ventilados.

7.- Riesgos por proyección de partículas

√ Utilizar gafas antiproyecciones y ropa de trabajo.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

√ Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección contra radiaciones

√ Pantallas o yelmos, provistas de filtros de radiaciones, cubrefiltros y antecristales. El filtro debe ser capaz de dejar pasar en el campo visible una intensidad suficiente para que el soldador pueda seguir sin fatiga el comportamiento del electrodo o de la boquilla en el momento de la fusión.

3.- Protección de la cabeza

√ Casco de seguridad.

4.- Protección de las extremidades y el tronco

√ Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

√ Guantes aislantes de la electricidad para manejo de los grupos de soldadura.

5.- Protección de los oídos

√ Protectores auditivos.

6.- Protección contra incendios

√ Se dispondrá en todo momento de un extintor de polvo de 6 kg a menos de 15 metros de recorrido real a la zona de trabajo.

**6.1.7.3. Escaleras de mano**

Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3,5 m sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de arnés de seguridad sujeto a un punto sólidamente fijado.

En el caso de las obras objeto del presente Estudio Básico no se instalarán elementos en el interior de

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

los edificios a una altura mayor a 3 metros y no se estima necesario el uso de arnés de seguridad cuando se utilice la escalera.

Para colocar elementos en el exterior de los edificios para una altura menor a 3,5 metros se seguirá el procedimiento indicado para los elementos colocados en el interior. Para los elementos colocados a una altura mayor a 3,5 metros se adoptará una de las siguientes soluciones:

- En caso de utilizar la escalera de mano para colocarlos se utilizará arnés de seguridad anticaída fijado a un punto seguro de la fachada. De no existir dicho punto o no habilitarse, se utilizará una plataforma elevadora.
- En caso de utilizar una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad anticaída fijado a la barandilla de la barquilla o a un punto de esta habilitado para tal efecto.

### Riesgos:

#### 1.- Atrapamientos

√ Atrapamientos.

#### 2.- Caídas de personas

√ Caídas de altura.

#### 3.- Golpes por caída de objetos

√ Golpes por caída de objetos

### Medidas de prevención:

Antes de proceder a su uso, es necesario revisar la escalera comprobando, el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Se comprobará el correcto ensamblaje y buen estado de largueros y peldaños
- Las zapatas antideslizantes de apoyo estarán en buen estado.
- Las escalera de mano tendrá la resistencia necesaria para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura, y ofrecer las necesarias garantías de estabilidad, seguridad y, en su caso, aislamiento. En ningún caso se utilizarán escaleras separadas con clavos, cuerdas o alambres ni se improvisarán empalmes.
- En las escaleras de madera, los largueros serán de uno sola pieza, con los peldaños ensamblados y no simplemente clavados. Nunca se harán uso de escaleras de mano pintadas, salvo barniz transparente, por la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.

En la colocación de una escalera se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:



PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Antes de utilizar una escalera de mano deberán asegurarse su estabilidad. La base de la escalera quedará sólidamente asentada sobre superficies horizontales y planas haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.
- La inclinación de la escalera de mano simple, será tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y tercio de su longitud, equivalente a una inclinación de 75°.
- El ángulo de abertura de una escalera de tijera será ser de 30° como máximo, con el dispositivo de unión de extendido o el limitado de abertura bloqueado.
- La escalera será de longitud suficiente para ofrecer apoyo a las manos y a los pies, dejando siempre un espacio libre nunca inferior a 3 peldaños por encima de estos.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.
- Para subir a una escalera se usarán botas de seguridad con las suelas limpias de grasa, aceites u otras sustancias deslizantes.
- Se colocarán las escaleras apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas. Nunca se colocarán en el área de barrido de las puertas a menos que estas se bloqueen y señalicen convenientemente.
- En los trabajos de escaleras se evitarán posturas forzadas, manteniendo siempre el tronco entre los largueros del frontal de la escalera, sin asomarse sobre los laterales de la misma. Para acceder al lugar de trabajo se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario, siempre previo descenso del trabajador.
- Los trabajos a más de 3.5 m de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad sujeto a un punto sólido y resistente distinto de la escalera. Se contempla esta situación para la colocación de algún elemento en el exterior del edificio.
- En el transporte de las escaleras manuales se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:
  - Las escaleras extensibles y de tijera se llevarán plegadas, sin arrastrar los dispositivos de unión de estas últimas por el suelo.
  - En el transporte manual. La parte delantera de las escaleras se llevará hacia abajo, sin hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda.
  - Si se transportan en vehículos se fijarán de forma sólida evitando que sobresalga lateralmente.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

La escalera no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de un tercio de su longitud total, señalizándose en este último caso con un trozo de tela de color vivo o con una luz roja si se transportan por la noche o en condiciones de escasa visibilidad.

Condiciones particulares en función del tipo de escalera:

### En escaleras simples:

- La parte superior se sujetará, si es necesario, al parámetro sobre el que se apoya, recurriendo a la sujeción por medio de abrazaderas, si aquel no permite un apoyo estable (postes, etc.), con el fin de evitar vuelcos.

### En escaleras extensibles:

- Antes de alargar estas escaleras se asegurará que las abrazaderas sujetan firmemente los diferentes tramos y que los seguros se encuentran en posición correcta.

### En escaleras de tijera:

- Nunca se trabajará a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- Se colocarán con el dispositivo central de unión totalmente extendido.
- Se prohíbe su uso en posición plegada.

### ■ En el transporte de las escaleras manuales se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las escaleras extensibles y de tijera se llevarán plegadas, sin arrastrar los dispositivos de unión de estas últimas por el suelo.
- En el transporte manual. La parte delantera de las escaleras se llevará hacia abajo, sin hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda.
- Si se transportan en vehículos se fijarán de forma sólida evitando que sobresalga lateralmente. La escalera no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de un tercio de su longitud total, señalizándose en este último caso con un trozo de tela de color vivo o con una luz roja si se transportan por la noche o en condiciones de escasa visibilidad.

### ■ Limitaciones para la utilización de las escaleras:

- Las escaleras no se usarán como medio para el transporte de materiales, pasarela, andamio o cualesquiera otros fines distintos de aquellos para los que han sido diseñadas. Asimismo, se prohíbe la instalación de suplementos por escasa longitud de escalera.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente ni cuando la velocidad del viento o las condiciones ambientales puedan desequilibrar a los trabajadores que las utilicen.
- No harán uso de las escaleras los trabajadores afectados de vértigos o similares o que estén tomando algún tipo de medicación que pueda afectarles en el desarrollo de su trabajo.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad del trabajador. La carga máxima a transportar no superará los 25 kg.
- Si se manejan herramientas, se utilizarán cinturones, especiales, bolsas o bandoleras para su transporte de modo que sea posible el ascenso y descenso con las manos libres.
- Nunca se ascenderá más allá del antepenúltimo peldaño.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano simples de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tenga garantías. Queda prohibida la instalación de suplementos y el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras no están destinadas para ser el lugar de trabajo, sino para el acceso. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de los trabajos de altura. Si la situación o la duración de los trabajos lo requiere, deberá optarse por el uso de escaleras fijas, plataformas de elevación u otro sistema equivalente.
- La separación a la pared en la base será un cuarto de la altura total.
- Cuando no están en uso se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenen horizontalmente se deben sostener por ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.
- Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.
- Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.
- No se transportarán a brazo por las mismas cargas superiores a 25 kg.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará siempre de frente a las mismas.
- Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en la posición correcta.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 m.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- En cualquier caso deben disponer de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.
- Cuando sean de madera los peldaños serán ensamblados y no solamente clavados y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes que no oculten posibles defectos que puedan comprometer su resistencia.
- El equipo dispondrá de marcado CE o, en su caso, adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.

**Equipos de protección individual:**

**1.- Protección contra caídas**

- √ Botas de seguridad antideslizante.

**6.1.7.4. Herramientas eléctricas en general**

Este tipo de herramientas se utilizarán en todas las tareas necesarias para instalar todos los sistemas indicados en el presente Estudio a excepción del Replanteo.

**Riesgos:**

**1.- Golpes, cortes y vuelcos**

- √ Cortes.

**Medidas de prevención:**

**1.- Herramientas manuales. General**

- √ Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas se deben utilizar con el grado de protección adecuado (IP 55).

## 2.- Interruptor diferencial

- √ EL circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0.03 amperios de sensibilidad.

## 3.- Maquinaria. General

- √ Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.
- √ Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- √ Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- √ Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- √ El equipo dispondrá de marcado CE o, en su caso, adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.
- √ Sólo podrá utilizar este equipo los trabajadores autorizados y formados para el uso de esta maquinaria.
- √ Para el uso de radial se usará protector facial.
- √ Todas las herramientas dispondrán de las carcasas de seguridad antes de ser usadas.

### Equipos de protección individual:

#### 1.- Protección contra golpes

- √ Botas de seguridad antideslizante.
- √ Guantes de trabajo.
- √ Casco de trabajo.
- √ Guantes aislantes de electricidad.

#### **6.1.7.5. Herramientas manuales**

Este tipo de herramientas se utilizarán en todas las tareas necesarias para la ejecución de las instalaciones objeto del presente Estudio.

### Riesgos:

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

1.- Caídas de personas

√ Tropezones y caídas. Caídas de personas al mismo nivel.

2.- Choques, golpes y atropellos

√ Golpes.

3.- Golpes, cortes y vuelcos

√ Cortes.

Medidas de prevención:

1.- Herramientas manuales. General

√ Cuando no se usen se deberán tener recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.

√ No se dejarán tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

√ Cada herramienta se utilizará únicamente para el tipo de trabajo para el que ha sido diseñada. Por ejemplo, no se utilizará la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues de esa forma se hace el trabajo innecesariamente peligroso.

√ Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

√ Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

√ El equipo dispondrá de marcado CE o, en su caso, adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.

√ Sólo podrá utilizar este equipo los trabajadores autorizado y formados para el uso de esta maquinaria.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra golpes

√ Botas de seguridad antideslizante.

√ Guantes de trabajo.

√ Casco de trabajo.

**6.1.7.6. Plataforma elevadora**

Se utilizará este equipo para la instalación de elementos a una altura mayor a 3,5 metros de altura y en

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

el exterior de los edificios. Para las obras objeto de este Plan, no se utilizará en ningún caso en el interior de los edificios. Esto último se considera debido a que en ningún caso se plantea colocar elementos a una altura mayor a 3 metros, y se estima que a esa altura y debido al escaso peso de los componentes a colocar, se puede utilizar de forma segura una escalera de mano.

Riesgos:

1.- Riesgos derivados de la maquinaria

√ Derivados de la maquinaria:

- Atrapamiento con órganos móviles o de transmisión.
- Caídas de personas desde la barquilla.
- Vuelco de la carretilla.
- Riesgos eléctricos derivados de la instalación eléctrica de la propia maquinaria.

Medidas de prevención:

1.- Condiciones de seguridad

√ Condiciones de Seguridad:

- Inspección cuidadosa del entorno.
  - Utilización de los gatos estabilizadores y diagramas de cargas y distancias, de acuerdo con lo establecido por el fabricante que estarán en una placa grabada en el punto de operaciones.
  - Perfectas condiciones de mantenimiento.
  - Respetar las distancias de seguridad a las líneas eléctricas.
  - No utilizar este elemento como grúa para levantar pesos de forma no autorizada.
  - Los trabajadores que utilicen este equipo utilizarán arnés de seguridad fijado a la barandilla de la barquilla de la propia plataforma elevadora.
- √ Instalación de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la plataforma cuando exista una sobrecarga en la barquilla.
- √ El equipo dispondrá de marcado CE o en su caso adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.
- √ Sólo podrá utilizar este equipo los trabajadores autorizado y formados para el uso de esta maquinaria.
- √ Sistemas de prevención en la maquinaria:
- Atrapamientos:
    - Todos los órganos móviles de la carretilla, volantes, tambores, engranajes, cadenas y transmisiones, deben estar protegidos con carcasas que impidan el acceso accidental.
  - Elementos constructivos:
    - La máquina estará fabricada con materiales metálicos de construcción robusta, colocados de forma que ninguno de sus elementos estructurales trabaje con coeficiente inferior a 5.
  - Carga máxima:
    - La máquina llevará indicada en forma destacada y fácilmente legible la carga máxima

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

útil en kg. dada por el fabricante.

- Velocidad máxima:

-- La velocidad de traslación horizontal máxima de la carretilla no sobrepasará los 12 m.p.m.

-- La velocidad de basculamiento y de subida o bajada de la barquilla no superará los 18 m.p.m.

- Mecanismo de frenado:

-- La plataforma dispondrá de un sistema de frenado que la bloquee automáticamente en caso de rotura del mecanismo o ausencia de corriente eléctrica. El desbloqueo del freno exigirá el esfuerzo permanente de la persona que lo efectúe.

-- Como mínimo dicho sistema de frenado debe ser capaz de parar el movimiento en descenso de la barquilla para una carga superior en un 50 % de la nominal.

- Sistema de anti-vuelco:

-- La carretilla debe llevar incorporado un dispositivo, como pueden ser brazos estabilizadores o similares, que elimine el peligro de vuelco.

- Sistema eléctrico:

-- Todos los elementos metálicos de la plataforma, incluida la barquilla, deben estar conectados a tierra.

-- Las botoneras de mando de maniobras en la barquilla y en la carretilla deben incorporar un pulsador de parada de emergencia normalizado, así como uno de rearme o puesta en servicio para después de una parada de emergencia.

Sistema de prevención en el funcionamiento:

- Antes de la puesta en servicio debe realizarse una prueba de carga con un peso superior una vez y media a la carga límite autorizada, comprobando que las maniobras de desplazamiento y frenado son correctas.

- Se prohíbe terminantemente cargar la plataforma con un peso superior a la carga máxima útil indicada por el fabricante.

- En la barquilla deberá preverse la instalación de anclajes o argollas fijas para la sujeción del arnés de seguridad. Su uso será obligatorio y de tipo homologado.

- Instalación de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la plataforma cuando exista una sobrecarga en la barquilla.

### 3.- Mecanismos de seguridad

√ Mecanismos de seguridad que debe poseer una plataforma elevadora:

- Dos velocidades de desplazamiento, la lenta con plataforma elevada.

- Doble mando en base y plataforma bloqueables por llave única.

- Válvula para bajada manual de emergencia.

- Limitadores de carga y alcance.

- Control de horizontalidad si utiliza patas con estabilizadores.

#### Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

-Botas de seguridad antideslizante.

-Arnés de seguridad fijado a la barandilla de la barquilla.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de goma o de P.V.C.



- 5.- Ropa de trabajo
- Ropas de trabajo adecuadas.
- Guantes de trabajo.

#### 6.1.7.7. Taladro portátil

Este tipo de herramientas se utilizarán en todas las tareas necesarias para instalar todos los sistemas indicados en el presente Estudio a excepción del Replanteo.

##### Riesgos:

#### 1.- Contactos eléctricos

- √ Contactos con la corriente eléctrica.

#### 2.- Cortes y desgarros

- √ Cortes con la broca.

#### 3.- Desplome

- √ Atrapamientos con la broca.

#### 4.- Proyecciones

- √ Proyecciones de partículas.

##### Medidas de prevención:

#### 1.- Interruptor diferencial

- √ EL circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0.03 amperios de sensibilidad.

#### 2.- Maquinaria auxiliar. Taladro

- √ Si la broca es lo suficientemente larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos al propio operario del taladro y a otros operarios que trabajen en las proximidades.
- √ Se usará ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos de la ropa con la broca, tampoco se usarán cadenas, pulseras y otros elementos similares que puedan ser atrapados con la broca.
- √ Nunca se sujetará el taladro por la broca, incluso a máquina parada para evitar el peligro

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

de puesta en marcha accidental.

- √ Cuando se realice el cambio de broca antes de su uso se comprobará la buena colocación de la misma.
- √ Cuando el taladro se pase de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.
- √ El taladro no se debe llevar colgando agarrado del cable.
- √ Nunca se dejará funcionando el taladro cuando no se esté utilizando. Al apoyarlo sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.
- √ El taladro dispondrá de doble aislamiento, en caso contrario deberán estar conectadas a tierra. El conducto de toma a tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.
- √ Dependiendo de las características del material a trabajar se seleccionará la broca adecuada.
- √ El taladro dispondrá de empuñadura con pulsador, que paralice la máquina al dejar de apretarlo.
- √ El grado de protección de las herramientas será el que exige el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en función de la zona en que se trabaje (locales húmedos, mojados, etc.).
- √ Cuando sea necesario usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- √ Para evitar conexiones accidentales cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones el taladro estará desconectado del circuito eléctrico.
- √ Se realizarán revisiones periódicas del estado de cables, conexiones, etc.
- √ Los cables eléctricos, conexiones, etc. deben estar en perfecto estado.
- √ El equipo dispondrá de marcado CE o, en su caso, adecuación al RD1215/1997. Se entregará manual del fabricante a los operarios encargados del uso de los equipos.
- √ Sólo podrá utilizar este equipo los trabajadores autorizado y formados para el uso de esta maquinaria.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

- √ Botas de seguridad antideslizante.

## 2.- Protección de los ojos

√ Gafas antiproyecciones.

### 6.1.7.8. Furgoneta para transporte de materiales

Se utilizarán los vehículos de obras para el transporte de los trabajadores y las herramientas desde la empresa contratista hasta la obra.

En cualquier caso los materiales cargados y descargado serán de pequeño volumen y peso (no superarán en la practica totalidad de los caso los 20 kg).

#### Riesgos:

- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de vehículos.
- Sobreesfuerzos. Lesiones en la espalda (a nivel cervical, dorsal y lumbar)
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.

#### Medidas preventivas

Los conductores de los vehículos deben tener la formación y aptitudes necesarias que aseguren su capacidad de llevar a cabo sus actividades de forma segura y responsable. Los conductores de estos vehículos cuentan con los permisos de conducir que corresponden al vehículo que utilizan.

Existirá un programa de mantenimiento de los vehículos, prestando máxima atención a los elementos de seguridad (frenos, dirección, ruedas, luces, etc.).

Se pasará la inspección ITV en los plazos establecidos.

Los vehículos disponen de la indicación de carga máxima admisible. En ningún caso se superara esta limitación.

El puesto de conducción dispondrá de asiento ergonómico: regulable y provisto de los elementos de suspensión precisos.

Al coger objetos y durante la conducción se mantendrá una postura correcta (sentarse erguido con la espalda apoyada en el respaldo en toda su longitud, ...).

El puesto de conductor dispondrá de buena visibilidad.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Se respetarán las normas de circulación.

Queda prohibido conducir si se ha ingerido alguna bebida alcohólica o cualquier otra sustancia que pueda alterar la capacidad física o psíquica del conductor.

Los ocupantes del vehículo se abrocharán el cinturón de seguridad.

Se avisarán siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra.

Se respetarán siempre los límites de velocidad establecidos.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se comprobará que el freno de mano está correctamente accionado.

Durante las maniobras de carga y descarga se acotará la zona con cinta indicativa o con vallas plásticas con la señalización correspondiente, que indicará los riesgos específicos a la actividad y evitarán que personas ajenas a la obra entren en la zona.

En maniobras de carga y descarga en plano inclinado, no habrá nunca personas en el entorno del final del plano.

Colocar las cargas en el interior de la zona de carga del vehículo de forma uniforme compensando los pesos.

Durante la descarga las zonas de paso, las salidas y vías de evacuación, deberán mantenerse despejadas y libres de mercancías.

Los materiales almacenados no dificultarán el acceso y visibilidad a equipos de emergencia (extintores, bocas de incendio, botiquines, etc.)

Los apilamientos de materiales deberán ser estables y seguros. Los materiales mal almacenados son peligrosos e ineficaces.

### Equipos de Protección Individual

- 1.- Protección contra caídas  
-Botas de seguridad antideslizante.
- 2.- Protección de la cabeza  
Casco de seguridad.
- 3.- Protección de las extremidades y el tronco  
Guantes de goma o de P.V.C.
- 4.- Protección de los ojos  
Gafas protectoras.
- 5.- Ropa de trabajo

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Ropas de trabajo adecuadas.
- Guantes de trabajo.

## **6.1.8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

### **6.1.8.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente apartado se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Estudio, se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

### **6.1.8.2. REQUISITOS DE ALCANCE GENERAL APLICABLES A TODOS LOS EPI**

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsible a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsible permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa y comprensible, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

### **6.1.8.3. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS COMUNES A VARIOS TIPOS O CLASES DE EPI**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios,



oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

#### **6.1.8.4. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS ESPECÍFICAS DE RIESGOS A PREVENIR**

##### **Protección contra golpes mecánicos**

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

##### **Caídas de personas**

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- ↪ Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- ↪ La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

### **Protección contra el frío**

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.
- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

### **Protección contra descargas eléctricas**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura

protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

#### **6.1.9. SEÑALIZACIONES**

Se deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL  
AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Colegiado Nº 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña

## **6.2. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **6.2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE**

Son de obligado cumplimiento para la ejecución de la obra objeto de este Estudio las disposiciones contenidas en:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.

R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).

R.D. 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre).

R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE de 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 9 de marzo de 1971 (BBOOE del 16 y 17 -rectificada en BOE de 6 de abril-), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.

Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre -rectificada en BOE de 17 de octubre-), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE de 4 de junio -rectificada en BOE de 27 de julio-), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales  
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en Materia de Coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 780/1998, de 30 abril MINISTERIO TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES BOE 1 mayo 1998 ,  
núm. 104 , que Modifica el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Real Decreto 2177/2004 que modifica el Real Decreto 1215/1997.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (B.O.E. N. 60 de 11/3/06)

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, de desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre de 2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

### **6.2.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN**

La acción preventiva se integra en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la contrata y a las subcontratas.

La empresa contratista debe reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva para la obra, esto se realiza en un Plan de Prevención realizado en base al presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad realizado para la obra objeto del presente Estudio será entregado a los recursos preventivos en el caso de la contrata, y trabajadores designados en caso de la subcontrata, para poder llevar a cabo sus funciones según se comenta en el RD 604/2006.

El plan se entregará, previo informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, a la Administración pública que haya adjudicado la obra para su aprobación (Cumpliendo así lo indicado en el RD 1627/1997)

El plan de seguridad y salud puede ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Para su modificación se realizará un anexo al presente Estudio, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Antes del inicio de las obras, se entregará el Plan a los recursos preventivos y responsables de seguridad, los cuales informarán de deficiencias y posibles reformas para incluirlas como anexo al Plan detectadas en el devenir de la obra. Para modificar el Plan se realizará un anexo al mismo, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.



Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los recursos preventivos y responsables de seguridad de la subcontrata, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

### **6.2.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

Los recursos preventivos de la empresa contratista impartirán una charla informativa y facilitarán el Plan a los trabajadores de la empresa contratistas y de la empresa subcontratada para que reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención previstas para dichos riesgos. Se entregará copia del Plan a la subcontrata.

El contratista contará en obra con un Libro de Subcontratación, que deberá estar habilitado por la autoridad laboral competente, y en el que inscribirá a la empresa subcontratada. Además solicitará a dicha subcontrata documentos con los nombramientos de los trabajadores asignados como responsables de seguridad en la obra y documentos en los que se confirme la adhesión de la subcontrata al Plan.

Si al centro de trabajo acuden otras empresas de forma circunstancial por motivo de trabajos ajenos a las obras objeto presente Estudio Básico, se entregará copia del Plan a los responsables de seguridad de dichas empresas y se pedirá que entreguen copia de la planificación preventiva prevista para las obras que van a realizar. Existirá comunicación permanente entre recursos preventivos de dichas empresas y de la empresa contratista de presente de las obras objeto del Plan. Si los riesgos estimados en el Plan se ven agravados, por realizar de forma simultánea los trabajos y los trabajos de las empresas que acudan de forma circunstancial, se realizará una reunión de coordinación entre ambas empresas y se realizará un anexo al Plan, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **6.2.4. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN**

Se dispondrá en la obra de un libro de subcontratación tal y como se dice en el R.D. 1109/2007, de 24

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra. La habilitación consistirá en la verificación de que el Libro reúne los requisitos establecidos en este real decreto.

El contratista llevará el Libro de Subcontratación en orden, al día y con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y en el RD 1109/2007.

En dicho Libro el contratista reflejará, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el modelo incluido en el anexo III de este real decreto y en el artículo 8.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

El contratista conservará el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la finalización completa de los trabajos.

Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá procederá del siguiente modo:

a) En todo caso, comunicará la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

3. En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original.

#### **6.2.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

La contratista y la subcontratistas que intervengan en la obra contarán con los servicios de prevención según lo previsto en la normativa vigente.

Los servicios de prevención proporcionan a la empresas contratistas y subcontratistas el asesoramiento y apoyo que precisan en función de los tipos de riesgo en ellas existentes.

#### **6.2.6. RESPONSABLES DE SEGURIDAD EN OBRA**

El máximo responsable de seguridad en la obra es el jefe de obra. Además existirán en obra los recursos preventivos por parte de la contratista y los responsables de seguridad por parte de la subcontratista, en caso de que esta esté en la obra.

Las funciones de los recursos preventivos serán las siguientes:

- Vigilar de forma concreta el cumplimiento de las medidas preventivas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, comprobar su eficacia y adecuar la actividad preventiva a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la

PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

necesidad de la presencia de los recursos preventivos (según la disposición adicional 14ª de la Ley 31/95 y el Art. 22 bis del R.D. 39/97).

- Deben permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia (actividades de especial riesgo), su ubicación deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para ellos ni para los trabajadores de la empresa (Art. 22 bis, Anexo I RD 39/97 y Anexo II RD 1627/97); además dispondrán de los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y procesos desarrollados, así como de la formación preventiva correspondiente, como mínimo, al nivel básico según se define en el Real Decreto 39/97.
- Cuando observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas y/o ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las mismas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que este adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/97.
- Deberá facilitarse su identificación por el resto de trabajadores (Art 22.3 bis del RD 39/97).
- Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones.
- Colaborar con los recursos preventivos de su empresa, así como con el resto de trabajadores designados de otras presentes en el mismo centro de trabajo (Artículo 32. bis de la Ley 31/95), participando, en su caso, en la coordinación empresarial correspondiente con los mismos. Cooperar con los servicios de prevención.
- Promover en el trabajo comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y de protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas en la obra, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.
- Promover las modificaciones al Plan de Seguridad y Salud y que sean necesarias en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Las funciones de los responsables de seguridad de la subcontrata serán las siguientes:

- Vigilar de forma concreta el cumplimiento de las medidas preventivas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, y comprobar su eficacia.
- Colaborar con los recursos preventivos de la empresa contratista, así como con el resto de trabajadores designados de otras empresas presentes en el mismo centro de trabajo, participando, en su caso, en la coordinación empresarial correspondiente con los mismos. Cooperar con los servicios de prevención. Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones.
- Cumplir y transmitir a los trabajadores a su cargo las instrucciones y órdenes que impartan los recursos preventivos de la empresa contratista, para el mantenimiento de la seguridad y salud de la obra.
- Promover en el trabajo comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y de protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas en las actividades propias, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.
- Disponer de los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y procesos desarrollados, así como de la formación preventiva correspondiente, como mínimo, al nivel básico según se define en el Real Decreto 39/97.

En el caso de nuevos nombramientos de recursos preventivos o responsables de seguridad de la subcontrata se entregará copia de dichos nombramientos al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **6.2.7. CONTROL PERIODICO**

La empresa contratista y subcontratista deben llevar a cabo un control periódico de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

La empresa principal deberá vigilar que la empresa subcontratista cumple la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

#### **6.2.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando los responsables de seguridad en la obra observasen la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

Cualquier persona integrada en la dirección facultativa que observe el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

De acuerdo con lo previsto en el apartado 1 del artículo 21 de la Ley 35/1995, el trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que dicha actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o su salud.

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.
- Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.
- Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

### **6.2.9. REGISTRO Y COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS**

Se seguirá el procedimiento indicado en el R. D. 1627/1997, modificado por el RD 1109/2007.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, se mantendrá siempre en la obra, y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores

autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en los párrafos anteriores.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo 14 del RD 1627/1997 (Paralización de los trabajos), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

#### **6.2.10. FORMACION E INFORMACIÓN**

Todos los trabajadores de la empresa contratista y de la empresa subcontratista han recibido la formación indicada en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995. Dentro de la información que cada trabajador ha recibido se incluye:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquéllos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 31/1995, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Todos los trabajadores que puedan intervenir en las obras objeto del Presente Estudio, deben contar con el Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales, por lo que cuentan con la formación indicada en los puntos anteriores, incluyendo la pedida en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores.



## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan asistirán, también, los trabajadores de los subcontratistas.

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales.

El empresario garantiza que los trabajadores de la empresa subcontrata que interviene en la obra recibirán las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado. Además todos los trabajadores cuentan con el Nivel básico de prevención de riesgos laborales, se les impartirá una charla informativa antes del inicio de las obras y se les facilitará el Plan realizado para la obra.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. De ser posible, esta información figurará también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por los representantes de la empresa contratista (recursos preventivos) sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

## **6.2.11. ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA**

### **6.2.11.1. SERVICIOS ASISTENCIALES**

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

### **6.2.11.2. ACCIDENTES**

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

### **6.2.11.3. BOTIQUÍN DE OBRA**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: -Agua oxigenada. Alcohol de 96°. -Tintura de yodo. Mercurocromo. -Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.
- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### **6.2.11.4. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO**

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurren en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

#### **6.2.11.5. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Estudio, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

**Extintores portátiles:** En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

**Prohibiciones:** En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

#### **6.2.12. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

##### **6.2.12.1. PROTECCIONES PERSONALES**

La utilización de los equipos de protección individual se guiará por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre.

Todos los equipos de protección individual que se utilicen deberán contar con marcado CE como garantía de su calidad y adecuación al fin que persiguen.

El empresario tiene la obligación de proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.

##### **6.2.12.2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.
- Señales varias en la obra de indicación de peligro, riesgos específicos
- Vallas plásticas autónomas de limitación y señalización del centro de trabajo. Tienen como mínimo 90 centímetros de altura.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente antes de su uso en la obra.
- Cables de sujeción del arnés de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.
- Las escaleras de mano están provistas de zapatas antideslizantes.
- Se dispone de extintores, que son de polvo polivalente, revisándose periódicamente en todos los edificios donde se realizan las instalaciones objeto del presente Plan. Se tendrá en todo momento un extintor de incendio cercano a los lugares donde se esté trabajando.

### **6.2.13. VIAS DE EVACUACION Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo pueden ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia son suficientes para una fácil y rápida evacuación, dado que los trabajos se realizarán en edificios ya construidos y que cumplen perfectamente con la normativa vigente en cuanto a evacuación de emergencia.

Las vías y puertas de evacuación se encuentran señalizadas según la normativa vigente, al tratarse de edificios ya construidos y en funcionamiento, y que actualmente cumplen la normativa de evacuación.

Los edificios donde se realizarán las obras cuentan con iluminación de emergencia adecuada según la normativa vigente.

Las obras objeto de este Estudio no obstaculizarán ni obstruirán en ningún momento vías de evacuación. A medida que avancen las obras, y en el caso de que para la ejecución de las mismas sea

imprescindible obstruir parte de las vías o alguna puerta de evacuación, se indicará tal evento a la propiedad y se marcarán vías de evacuación alternativas, con su correspondiente señalización, en caso de ser necesario. En caso de no ser posible la última solución indicada, se pedirá a la propiedad que desaloje el edificio o la parte de este que se vea afectado mientras duren los trabajos que pueden reducir la eficacia en la evacuación del mismo.

#### **6.2.14. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Las medidas preventivas que del Plan de Seguridad y Salud se justifican en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa contratista para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la contrata, la programación inicialmente prevista, el recurso preventivo, antes del inicio de los trabajos afectados, debe decidir sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

El plan de seguridad y salud puede ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Para su modificación se realizará un anexo al Plan, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

#### **6.2.15. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA**

##### **6.2.15.1. GENERALES**

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, previo informe sobre el mismo del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, y sin que se haya verificado con antelación, por los recursos preventivos y responsables de seguridad, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.



## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Las obras comenzarán inmediatamente (plazo máximo de una semana) después de que se cumplan las medidas indicadas en el párrafo anterior.

A tales efectos, se entregará lo antes posible el Plan de seguridad y salud, aprobado por la administración pública que adjudica la obra, al recurso preventivo responsable de su seguimiento en cada una de las obras para la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes antes del inicio de las obras.

No se estima necesario cortes de tráfico peatonal o de vehículos para la realización de las instalaciones objeto del Plan.

### **6.2.15.2. INFORMACIÓN PREVIA**

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, la empresa contratista informará de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud a los trabajadores de la contrata y de la subcontrata mediante una charla del recurso preventivo correspondiente y facilitando el Plan de Seguridad y Salud.

### **6.2.15.3. VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN**

Los recursos preventivos y responsables de seguridad de la subcontrata procederán durante el devenir de los trabajos a efectuar una vigilancia continua necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el Plan de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores.

Si en dicha vigilancia continua del cumplimiento del plan se observase alguna insuficiencia o falta de alguna medida, riesgo o información se realizará un anexo al presente Plan, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **6.2.15.4. SERVICIOS AFECTADOS**

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, quedan definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

Las instalaciones objeto del Plan se realizarán en su totalidad dentro de edificios, excepto las sirenas exteriores de los sistemas que se instalarán en las fachadas de los edificios. No existen líneas eléctricas aéreas que interfieran la ejecución de la obra. Si por en el transcurso de las obras, por cambios en el trazado de las instalaciones, existiesen líneas eléctricas que puedan interferir en las instalaciones y no se pudiesen desconectar por la compañía suministradora, se deben dejar las distancias mínimas marcadas en el R.D. 614/2001.

No existen redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra. Se consultará con técnicos de la propiedad, antes de iniciar cualquier trabajo, para asegurar la posición exacta de las mismas.

En el caso de que en el transcurso de la obra apareciese alguna red que pueda interferir en su realización se realizará un anexo al Plan, el cual debe ser aprobado por la administración pública que adjudica la obra, previo informe del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **6.2.15.5. ACCESOS Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA**

Las obras objeto de este Estudio se realizarán en el interior de edificios en pleno funcionamiento y en zonas exteriores donde se estima pueden circular personas ajenas a la obra por zonas próximas a la misma.

Se señalarán los lugares donde se esté trabajando mediante señalización o vallas plásticas que se colocarán alrededor de la zona de trabajo prohibiendo el acceso a personas no pertenecientes a la obra y advirtiendo, con la correspondiente señalización, de los riesgos específicos y EPIs necesarios para las tareas que se están realizando.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

Cuando se deba dejar componentes de la instalación parcialmente colocados de forma provisional se rodeará la zona mediante cinta indicativa y/o vallas plásticas que se colocarán alrededor de la zona de trabajo prohibiendo el acceso a personas no pertenecientes a la obra y advirtiendo, con la correspondiente señalización, de los riesgos específicos y EPIs necesarios para las tareas que se están realizando.

Los acopios de material se rodearán mediante cinta indicativa y/o vallas plásticas que se colocarán alrededor de la zona de trabajo prohibiendo el acceso a personas no pertenecientes a la obra y advirtiendo, con la correspondiente señalización, de los riesgos específicos y EPIs necesarios para las tareas que se están realizando.

Los accesos a la obra son adecuados y seguros, para los trabajadores y para las personas que utilicen los edificios durante las obras. El acceso a los edificios donde se realizan las instalaciones se hace por carreteras asfaltadas en perfecto estado.

Los vehículos de obra utilizados para el transporte de material y herramientas se aparcarán próximos a los accesos a la obra.

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, dispondrán de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Cuando se realice carga y descarga de materiales que entrañe un riesgo para terceras personas o los propios trabajadores se colocarán vallas plásticas que impidan que se aproximen personas y vehículos ajenos a la obra a la zona de descarga y tránsito de material y a la zona de trabajo. Estas vallas contarán con señalización fijada que advertirá de los riesgos específicos y EPIs necesarios para las tareas que se están realizando. Lo indicado en este párrafo es de aplicación en el caso del archivo histórico, para el cual se transportarán tramos de tubería de acero a los locales donde se instalarán en una furgoneta de obra.

Para el resto de instalaciones el material a transportar ocupará un pequeño volumen y será transportado fácilmente por los operarios a medida que se proceda a su instalación. Se estima que en este último caso la descarga de material no entraña riesgos para terceras personas o los propios trabajadores.

#### **6.2.15.6. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO**

Todos los lugares de trabajo o de tránsito cuentan con una iluminación natural, artificial o mixta de al menos 200 lux, la cual se considera suficiente para las tareas a realizar las actividades objeto del presente Estudio.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, se utilizará la iluminación artificial existente en todas las zonas de los edificios donde se ejecutarán las instalaciones objeto del presente Plan.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial existente en los edificios y lugares de trabajo no viciará la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

Los edificios donde se realizan las obras cuentan con iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener

al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía es independiente del sistema normal de iluminación.

#### **6.2.16. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

### 6.2.16.1. LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

#### **6.2.16.2. PUESTOS DE TRABAJO**

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

### **6.2.17. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO**

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.



Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

#### **6.2.18. RUIDOS Y VIBRACIONES**

Los ruidos y vibraciones se evitarán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo. Para ello se utilizarán herramientas que cumplan la vigente normativa en este aspecto.

No se utilizará maquinaria ni herramientas que produzcan ruidos y vibraciones por encima de los límites indicados en la normativa vigente, la cual se cita en el apartado 2 del presente Estudio.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas. El uso y mantenimiento de dichas máquinas, herramientas y aparatos se realizará tal y como recomiende el fabricante en el manual de instrucciones.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, como el aislamiento de dicha máquina siguiendo las recomendaciones que el fabricante indique en el manual, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

#### **6.2.19. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA**

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se mantendrán siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, estarán siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

## PROYECTO DE UNA RED DE ACCESO MULTISERVICIO PARA SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES EN EL AYUNTAMIENTO DE PONTECESO

En vista de las tareas e instalaciones objeto del presente Plan se estima que no se producirán importantes cantidades polvo o humos. En caso de producirse, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, de no ser así se utilizarán cepillos, recogedores o palas.

Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Los aparatos, máquinas e instalaciones se mantendrán siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades.

### **6.2.20. EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS**

Los materiales y residuos que se pueden generar al ejecutar las instalaciones objeto del presente Plan serán:

- Envoltorios de aparatos electrónicos
- Pequeñas cantidades de residuos generadas al taladrar, soldar o utilizar las herramientas manuales
- Pequeños trozos de cableado o canalización sobrantes de las instalaciones

En todo caso los residuos generados durante la jornada de trabajo se estiman escasos en volumen, cantidad y peso.

Estos residuos se recogerán en cajas de cartón y/o cubos de plásticos de volumen suficiente y se llevarán al final de la jornada en los vehículos de obra hasta las instalaciones de la empresa contratista, la cual cuenta en sus proximidades con contenedores suficientes destinados al efecto para tirar estos escombros o residuos.

### **6.2.21. VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, se dispondrá en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. Los trabajos se realizan en edificios en perfecto funcionamiento que cuentan con locales perfectamente ventilados, ya sea por ventilación natural o por sistemas de ventilación forzada.

En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantienen, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Se evitarán las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo. Se evitarán altas concentraciones de humos limitando el tiempo de soldadura, ventilando la zona (abriendo puertas y ventanas) y utilizando equipos con marcado CE.

Se estima que en ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental puede sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados está acondicionada de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no excede de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos. Se ha de tener en cuenta que la práctica totalidad de los trabajos se realiza en el interior de edificios perfectamente aclimatados actualmente y en los que ya se dan las condiciones antes indicadas.

Todos los trabajadores habrán están debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Para ello todos los trabajadores cuentan con ropa de trabajo y calzado de seguridad, y el trabajador designado para labores de soldadura cuenta con ropa y equipos de protección adecuados para tal labor.

Los trabajadores no ocuparán puestos de trabajo al aire libre cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores.

#### **6.2.22. EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

#### **6.2.23. EQUIPOS DE TRABAJO**

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso,

emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

#### **6.2.24. INSTALACIONES PROVISIONALES**

Se englobarán en este tipo de instalaciones el comedor, vestuarios, aseos para ser utilizados por el personal de obra.

Se cumplirá lo indicado en el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre de 1995.

En el artículo 4º.7 de la misma Ley se enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos e demás útiles existentes en el centro de trabajo.

E así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad e salud en las obras de construcción, establece los servicios sanitarios y comunes de los que estará dotado el centro de trabajo.

DICIEMBRE 2009

Fdo: Manuel Esturao Puga

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado Nº 2921.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña